

03067



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

3

**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS PROFESIONAL
Y DE POSGRADO
PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN, MAESTRIA Y
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA
" ESTACION MAZATLAN "**

281

**CRECIMIENTO, ALIMENTACION Y DESARROLLO
GONADAL DE DOS ESPECIES DE PECES DEMERSALES
DOMINANTES EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL
DEL SUR DE SINALOA, MEXICO:**

***Prionotus stephanophrys* (TRIGLIDAE) Y
Pomadasys panamensis (HAEMULIDAE).**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS DEL MAR
(OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA Y PESQUERA)**

**P R E S E N T A:
RAUL PEREZ GONZALEZ**

Mazatlán, Sinaloa, Méx.

Marzo de 1995

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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

A mi esposa y mis dos hijos.

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCION.....	3
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVOS.....	7
AREA DE ESTUDIO.....	8
METODOLOGIA.....	11
INFORMACION DE CAMPO.....	11
ACTIVIDADES DE LABORATORIO Y GABINETE.....	12
DISTRIBUCION, DENSIDAD Y LONGITUD PROMEDIO.....	13
RELACION PESO/LONGITUD.....	14
Factor de condición y tipo de crecimiento.....	15
ESTRUCTURA DE LA POBLACION.....	15
REPRODUCCION.....	16
Análisis gonádico.....	16
Talla de primera madurez sexual.....	16
ALIMENTACION Y HABITOS ALIMENTICIOS.....	16
CRECIMIENTO.....	19
RESULTADOS.....	21
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.....	21
Distribución y abundancia por piso batimétrico.....	21
Distribución y abundancia por época climática.....	23
CORRELACION ENTRE LOS PARAMETROS POBLACIONALES Y AMBIENTALES.....	24
ESTRUCTURA DE LA POBLACION.....	25
Frecuencia de tallas.....	25
Proporción de sexos.....	27
RELACION PESO/LONGITUD.....	29
FACTOR DE CONDICION RELATIVO DE FULTON.....	31
DESARROLLO GONADAL.....	32

Madures gonádica.....	32
EPOCA DE MAYOR ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.....	34
TALLA DE PRIMERA MADUREZ.....	34
ALIMENTACION.....	35
CRECIMIENTO.....	46
DISCUSION.....	49
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.....	49
ESTRUCTURA DE LA POBLACION.....	61
REPRODUCCION.....	69
ALIMENTACION.....	79
CRECIMIENTO.....	89
CONCLUSIONES.....	98
LITERATURA CITADA.....	101
ABRABECIMIENTOS.....	119
FIGURAS.....	120
TABLAS.....	151

RESUMEN

Los especies de las familias Triglidae y Sciaenidae presentan una distribución muy amplia en la plataforma continental de los océanos Pacífico y Atlántico. Dentro de estas familias, *Priacanthus stephanophrys* y *Fonoscopus panamensis*, son especies dominantes en aguas tropicales y subtropicales. En el Golfo de California, estas especies se encuentran dentro de los primeros lugares en número y biomasa; sin embargo, son pocas las investigaciones realizadas sobre su biología y ecología. En el presente estudio se definen algunos de esos aspectos, tales como su abundancia, crecimiento, alimentación, estructura poblacional y reproducción, en el sur de Sinaloa. En esta región se presenta una intrusión de una masa de agua en primavera, con bajas temperaturas y niveles críticos de oxígeno, que influye en la disminución de la abundancia de ambas especies, con respecto al resto del ciclo anual.

Priacanthus stephanophrys se capturó con una frecuencia mayor en condiciones críticas de oxígeno disuelto (0.14-1.47 ml/l) y bajas temperaturas (14.3-19.3 °C). Dichas condiciones se presentaron en las estaciones más profundas (80 m) y durante el otoño. La abundancia, la talla promedio y el número de machos disminuyen conforme aumenta la profundidad. La mayoría de los individuos quedaron incluidos entre los 85 y 195 mm de longitud total (LT) y la población estuvo representada principalmente por tallas preadultas y adultas. La proporción entre machos y hembras fue prácticamente 1:1, durante todo el período de estudio. Los primeros alcanzan tallas mayores (219 mm de LT, posiblemente hasta los 269 mm) que las hembras, las cuales presentaron tallas menores a los 199 mm de LT. En *P. stephanophrys* se observó una mayor actividad reproductiva durante el invierno, con un 90.2 % de hembras maduras. El patrón que se apreció en la reproducción fue similar al de los factores de condición de Richer y de Fulton, así como al del coeficiente de alometría, los cuales tuvieron valores elevados durante los pulsos máximos de reproducción y viceversa. La talla de primera madurez sexual se determinó a los 118 mm de LT. Esta especie es un consumidor de segundo orden, que se alimenta principalmente de crustáceos decápodos, entre los que destacan Sicyoniidae (*Sicyonia didorsalis*), Penaeidae (*Trachypenaeus* spp.), Solenoceridae (*Solenocera nutator*), Pasiphaeidae (*Pasiphaea magna*), anuros y braquiuros. También se encontró de manera importante en su dieta el pez *Bregmaceros bathymaster*. Se calculó una talla máxima asintótica (L_{∞}) de 33.5 mm de LT y una tasa de crecimiento (K)

de 0.805. El período de crecimiento mínimo correspondió a la primavera y se observaron dos pulsos de reclutamiento, siendo el más importante el que se detectó en invierno.

Pemadasys panamensis se colectó mayormente en las estaciones secas (10 m) e intermedias (40m) y en otoño y verano. Las condiciones que predominaron cuando se capturó la abundancia mayor, se caracterizaron por presentar temperaturas intermedias y elevadas (16.7-23.7 °C) y niveles intermedios y de saturación de oxígeno disuelto (2.3-6.3 ml/l). Las hembras predominaron durante el período de estudio y tienden a aumentar conforme se incrementa la profundidad. La talla promedio aumenta al decrecer la profundidad. En *P. panamensis* se presentaron con mayor frecuencia ejemplares con tallas pequeñas, ubicándose la mayoría entre los 75 y los 164 mm de LT. La proporción entre machos y hembras fue de 1:1.5 y ambos sexos alcanzan tamaños parecidos (195-205 mm de LT). Adn y cuando la población estuvo representada por tallas pequeñas, se determinó que su mayor actividad reproductiva ocurre en verano. En este caso, los factores de condición de Richer y de Fulton y el coeficiente de alometría también mostraron una tendencia similar a la actividad reproductiva, es decir, los valores de dichos factores y del coeficiente de alometría fueron altos cuando se presentó la reproducción y viceversa. La talla de primera madurez sexual se determinó a los 106 mm de LT. *P. panamensis* es un consumidor de segundo orden, que se alimenta principalmente de poliquetos y crustáceos. De estos últimos sobresalen los copepodos, anfípodos y decápodos (particularmente la familia Processidae). La L_{∞} calculada fue de 33.5 mm de LT y una K de 0.61. El período de crecimiento mínimo se observó en la primavera y se presentaron dos pulsos de reclutamiento, de los cuales uno de ellos representó mayor importancia y correspondió al verano.

INTRODUCCION

Los recursos pesqueros de alta diversidad son característicos de la franja tropical del planeta. Estos recursos tienen una magnitud considerable, tanto en poblaciones pelágicas como demersales y bentónicas, y tienen una reconocida importancia científica y socioeconómica. Todos los países tropicales han desarrollado en mayor o menor medida pesquerías costeras comerciales o artesanales, entre las cuales se encuentran las del camarón, langostas, cangrejos, moluscos, peces, etc.

Según las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para el año 2000 el hombre requerirá cada año 10⁹ toneladas de recursos pesqueros para su consumo. Tal demanda se podría cubrir si se aprovechara la fauna asociada a la pesca del camarón (PAC), ya que se acepta que, en el ámbito mundial, de una captura total de éstas, se descartan entre 3 y 5x10⁷ toneladas por año de capturas incidentales (Yáñez-Arancibia, 1984), lo cual representa el mayor y más diverso recurso potencial que el mar ofrece como una opción alimentaria real y a corto plazo para el hombre.

De esta fauna, los peces son los que representan la mayor proporción. Según los cálculos globales actuales, la proporción promedio en peso de peces/camarón oscila entre 3:1 y 10:1 desde la plataforma marina subtemplada tropical hasta las costas tropicales. En zonas tropicales la producción de camarón es mayor y, además, se presenta una mayor diversidad y abundancia de peces (Yáñez-Arancibia, 1984).

México es un país con una respetable tradición pesquera de sardinas, anchovetas, atunes, algunos peces demersales (meros, robalos, percos, mojarras) y varios macroinvertebrados, pero sobre todo, camarones penidos. Estos últimos constituyen uno de los recursos pesqueros más importantes por su volumen de captura, su alto valor en el mercado y porque proporciona trabajo e ingresos a un gran número de personas.

Sin embargo, en el Golfo de California, la mayor parte de las capturas obtenidas en las redes de arrastre de los barcos camaroneseros que operan en alta mar, está constituida no por camarones sino por otros organismos que pertenecen principalmente a 5 grupos diferentes: esponjas, moluscos, otros crustáceos decápodos, equinodermos y peces (Chávez y Arvizu, 1972; Rosales-Juárez, 1976; Pérez-Mollado et al., 1983; Hendrickx et al., 1984).

La temporada de pesca de camarón en las costas del Pacífico es de octubre a mayo, aunque este período se ha reducido en los últimos años, como resultado de la disminución en las capturas. Se estima que por cada temporada se capturan en el Golfo de California, alrededor de 192,000 t de PAC, incluyendo aproximadamente 138,000 t de peces demersales, los cuales son arrojados de vuelta al mar casi en su totalidad (van der Meiden, 1985).

Actualmente la flota camaronesa del Pacífico está constituida por 1300 embarcaciones, de las cuales 550 pertenecen al sur de Sinaloa (Andúino, 1993). Un gran número de esas embarcaciones operan en esta misma área, debido a que es una zona importante de pesca que presenta las características idóneas para efectuar arrastres camaroneseros. Esta área del sur de Sinaloa posee una plataforma continental con una extensión entre los 24 km (frente a Mazatlán) y los 72 km (frente a la boca de Teacapán) y predominan los sedimentos limo-arcilloso y arcillo-limoso (fondos blandos) (López-Avilés, 1986).

Las especies de peces demersales dominantes significan un recurso potencial de gran importancia. La posibilidad de aprovechamiento, debe ser concretada a través de la investigación de aspectos ecológicos y biológicos-pesqueros que intervienen para cada una de las especies, con el fin de precisar el potencial real del recurso para integrarlo eventualmente como una pesquería específica (Amescua, 1985).

Con base en lo anterior, en la Estación Mazatlán del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M., a través de los

laboratorios de Dinámica de Poblaciones y de Invertebrados y Peces Bentónicos, se inició en 1985 el proyecto "Biología de camarones penales e ictiofauna asociada de la plataforma continental del sur de Sinaloa". La importancia de este proyecto, en lo referente a la ictiofauna, se centra en la obtención de información básica sobre la taxonomía, biología y ecología de las especies dominantes.

Las especies seleccionadas para la presente investigación fueron elegidas de acuerdo al concepto de Price et al. (1980), Bartels et al. (1983) y Plascencia-González (1993) sobre especies dominantes en aguas tropicales y subtropicales. Además, se tomó como referencia la tabla obtenida por Pérez-Mellado y Findley (1988), la cual muestra, entre otros datos, la frecuencia relativa de las diferentes especies en los arrastres camareros, el número de individuos y el porcentaje que representan del total muestreado. En esta tabla, *Prionotus stephanosphrys* y *Pomadasyd panamensis* se encuentran entre las 22 más abundantes, de un total de 102.

Las especies de la familia Triglidae presentan una distribución muy amplia, tanto latitudinal como a todo lo ancho de la plataforma continental, en los océanos Pacífico (Hubbs, 1948; Teague, 1981; Miller y Richards, 1991a) y Atlántico (Ross, 1983). Entre estas especies está *P. stephanosphrys* y, a pesar de ser una de las más abundantes y con una mayor distribución en el Pacífico, poco es lo que se conoce sobre su biología, así como de su ecología y dinámica poblacional.

Asimismo, las especies de la familia Naemulidae (Pomadasyidae) se distribuyen extensamente en la zona costera de los mares tropicales y subtropicales de todo el mundo y la mayoría se cataloga como un recurso potencial abundante, con una importancia ecológica o económica, sobre todo en lagunas costeras y estuarios (Días-Ruiz, 1987; Domínguez-López, 1989). *P. panamensis* es una especie considerada como un recurso potencial importante, en la zona del Pacífico central de México, debido a la alta biomasa que se ha estimado para esta especie (Amescua-Linares, 1985; van der Heiden, 1985).

ANTECEDENTES

En general, son pocas las investigaciones realizadas sobre el aprovechamiento de los recursos demersales en las costas mexicanas del Pacífico, sobre todo en la región central y sur. En las costas de Sinaloa y áreas cercanas, la mayoría de los trabajos efectuados se concretan a la elaboración de listas taxonómicas de los diferentes grupos que constituyen la FAC, así como la proporción que existe entre cada uno de ellos y la relación que se presenta entre camarón y fauna asociada.

Ramírez et al. (1968) presentan una lista de 147 especies de peces capturados por barcos camaroneros de 1961 a 1963. Castro-Aguirre et al. (1970) identifican 210 especies de peces capturados con diferentes artes de pesca (la mayor parte con redes de arrastre camaroneras) en varias localidades del Golfo de California. Chávez y Arvizu (1972) encuentran un total de 160 especies de peces, los cuales representan el 71% de la composición de la fauna capturada por redes camaroneras, en el Golfo de California. Rosales-Juárez (1976), al analizar la proporción de camarón-FAC de la zona comprendida entre Punta Ahonc y Barra de Teacapan durante 1964-1968, obtuvo una relación de 1:7, identificando 133 especies de peces. Chapa-Saldaña (1976), haciendo una comparación entre los datos de camarón y fauna asociada obtenidos en la costa de Sinaloa en diciembre de 1966 y los de la época de veda en 1969, encontró un incremento en la proporción de camarón-fauna de 1:1.82 (1966) a 1:11.9 (1969). Romero (1978) determina la composición y distribución de los peces en la zona central del Golfo de California, relacionada con temperatura, profundidad, hora y sitio del arrastre. Pérez-Mellado (1980) menciona 103 especies de peces pertenecientes a 52 familias para las costas de Sonora y Sinaloa, señalando que más del 90% de los individuos pesan aproximadamente 50 g y presentan una longitud entre 10 y 20 cm.

Los trabajos más recientes que existen en el área presentan objetivos similares que los anteriores, pero algunos de ellos ya incluyen información más específica de ciertos grupos que

constituyen la FAC. Entre los más importantes están los de van der Meiden et al. (1982), Hendrickx et al. (1984), Hendrickx (1985), Pérez-Meliado y Findley (1985), van der Meiden (1985), Caso (1986), van der Meiden y Findley (1988), Andúino (1993), Plascencia-González (1993) y Naidobro-Campos y Schmitter-Soto (1993).

En México, los estudios orientados hacia el aprovechamiento o el análisis de la FAC como un recurso potencial para la alimentación del hombre son muy limitados. Garibey (1969) determinó la composición química de 24 especies de los peces más abundantes en la región de Guaymas, Sonora. Cantú-Guerra et al. (1978) y Arvizu (1979) estudiaron las posibilidades de transformación de la FAC en alimento. Young (1983), Grande-Vidal (1983) y Grande-Vidal y Díaz-López (1981) hicieron evaluaciones biotecnológicas y de consumo, tratando específicamente sobre el aprovechamiento de la FAC. Amescua (1985) identificó 19 especies dominantes en la plataforma continental de Guerrero, de las cuales consideró que 3 tienen un considerable potencial como recurso por sus características biológicas y aceptación para el consumo directo. Allsopp (1985) y Morrissey (1985) realizaron un análisis del uso de la FAC para alimento humano.

Los pocos conocimientos que se tienen en México sobre los aspectos biológicos de los peces de la FAC (alimentación, reproducción, crecimiento, migración, etc.) están restringidos a especies de importancia comercial, e. g. Berdegué, 1956; Chávez y Arvizu, 1972.

Friemetus stephanophrys Lockington, 1890 y *Pomadourys panamensis* Steindachner, 1875 (fig. 1) son especies que no presentan importancia comercial significativa; sin embargo, debido a que son dominantes en la FAC, es congruente pensar que su presencia dentro de la comunidad en la que habitan es fundamental ecológicamente. Esto ha motivado a algunos investigadores iniciar estudios sobre esos organismos, entre los cuales se encuentran principalmente los de Domínguez-López (1989), Schmitter-Soto (1989) y Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1991). Por la misma razón, el presente trabajo tiene como fin el estudio de ciertos aspectos biológicos como el

crecimiento, el desarrollo gonadal y la alimentación de esas dos especies de peces.

Prionotus stephanophrys pertenece a la familia Triglidae y presenta una distribución desde el río Columbia (Washington, Estados Unidos), incluyendo el Golfo de California, hasta Chile. Plascencia-González (1993) indica que es una especie rara en la costa occidental de Estados Unidos. Jordan y Bellman (1898) describieron a *P. quiescens* como una especie distinta. Posteriormente, Teague (1951) indica que ésta representa la forma juvenil de *P. stephanophrys*, concluyendo que ambas especies son la misma, y Miller y Richards (1991b) señalan a *P. quiescens* como posible sinónimo de *P. stephanophrys*. En el presente estudio se tomaron en cuenta los argumentos de estos autores y debido a que las listas sistemáticas publicadas más recientes los aceptan (van der Helden y Findley, 1988; Plascencia-González, 1993). Se considera a *P. stephanophrys* como el nombre correcto de esta especie, dado que es el más antiguo.

Pomadourys panamensis pertenece a la familia Scamulidae y se distribuye desde Bahía Magdalena, Baja California Sur, incluyendo el Golfo de California, hasta Puerto Pizarro, Perú (Chirichigno, 1974; Ramírez-Hernández y González-Pérez, 1976; Plascencia-González, 1993).

OBJETIVOS

Las especies tratadas en este trabajo presentan alta frecuencia de captura y valores elevados de biomasa y densidad en la FAC, en el Golfo de California (incluye el sur de Sinaloa). Existe cierto consumo de *P. panamensis*. Por lo tanto, además de la importancia ecológica de ambas especies, se les puede considerar como recurso potencial para consumo humano. Por esto, es necesario profundizar en el conocimiento de su biología, planteándose los siguientes objetivos, tanto para *Frionotus stephanophrys* como para *Pomadourys panamensis*:

- 1.- Precisar los patrones de distribución y abundancia de las poblaciones, tanto en escala espacial como temporal.
- 2.- Conocer las características biométricas, analizando la relación peso-longitud, y determinar los cambios en el factor de condición de los organismos, en relación a la actividad reproductiva en el tiempo.
- 3.- Caracterizar la estructura poblacional y obtener el modelo de crecimiento.
- 4.- Analizar la proporción de sexos y la madurez gonádica para conocer la época de reproducción.
- 5.- Determinar el espectro trófico general, mediante el análisis del contenido estomacal.
- 6.- Encontrar la relación existente entre los parámetros biológicos de las poblaciones y las variables físico-ambientales registradas, así como con los patrones de distribución y abundancia.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en la plataforma continental frente al sur de Sinaloa, desde la desembocadura del río Piaxtla ($23^{\circ} 43' N - 106^{\circ} 49' W$) hasta la boca de Teacapán ($23^{\circ} 32' N - 105^{\circ} 45' W$) (Fig. 2). De acuerdo con la división en secciones del Golfo de California, propuesta por Roden y Emilsson (1979), la mayor parte del área está comprendida en la entrada o boca del Golfo de California (de Mazatlán hacia el sur), mientras que las estaciones de Piaxtla corresponden al Golfo inferior.

La zona presenta clima subtropical y relativamente húmeda, con temporada de lluvias de junio a septiembre y temperatura promedio anual del aire de 28 a 30°C en julio y de 17 a 22°C en enero. La región es afectada por tormentas y huracanes en septiembre y octubre (Andrino, 1974). Los vientos predominantes son del noroeste y oeste en el invierno y primavera. Durante el verano y el otoño los vientos dominantes son del sur, este y sureste.

La plataforma continental es estrecha frente a Mazatlán (24 km). Hacia el sur es más extensa, presentando una amplitud de 72 km frente a la boca de Teacapán. Hacia el norte de Mazatlán se reduce ligeramente, hasta la altura de punta Piaxtla, donde nuevamente se amplía con una extensión de 35 km. La plataforma está constituida de sedimentos de origen continental aportados por vía fluvial, con grupos texturales limo-arcillosos y arcilla-limosas (López-Avilés, 1986), siendo por lo tanto una área de captura importante para la flota camaronera de Mazatlán.

Entre los rasgos morfológicos más importantes del litoral de esta zona, se encuentran los siguientes: acantilados labrados por el oleaje, entre los cuales están los cerros del Vigía y Crestón y las islas Venados y Pájaros, en Mazatlán; islas de barrera con lagunas costeras paralelas a la línea de costa y limitadas lateralmente por ríos, por ejemplo el sistema lagunar Nuisache-Caimanero, el cual está comprendido entre los ríos Presidio, al norte, y Baluarte, al sur. Entre el río Piaxtla y el puerto de

Matatlán hay una serie de promontorios recesos que originan pequeñas bahías protegidas del oleaje oceánico, entre las cuales se encuentran las Bahías de Puerto Viejo y Cerritos, en Matatlán; Punta Gorda, en Narmol; y Piaxtla, en la desembocadura del río del mismo nombre.

La entrada del Golfo de California está caracterizada como una región de transición en la que interactúan tres principales masas o corrientes de agua: agua cálida superficial proveniente del Pacífico tropical oriental o corriente ecuatorial de salinidad intermedia, agua cálida de salinidad elevada que sale del Golfo de California y agua fría de la corriente de California de baja salinidad (Stevenson, 1970; Roden y Emlison, 1979). Dichas corrientes producen una circulación local compleja.

La desembocadura del río Piaxtla (PI), en Punta Piaxtla, es el lugar más al norte de la zona de estudio y está catalogada como una de las pocas playas recesas del área. Los ríos Presidio (PR) y Baluarte (BA) se encuentran en dirección sur-sureste y desembocan en Barrón y en la boca de Chametla, respectivamente. Por último, el lugar más al sur del área está en la boca de Teacapán (TE), que comunica al complejo lagunar Teacapán-Agua Brava. Frente a estos cuatro lugares, se realizaron muestreos en transectos perpendiculares a la costa, a 10, 40 y 80 m de profundidad.

Garduño-Argueta (1989) y Villarreal-Flores (1989) caracterizaron las condiciones físico-químicas del agua de esta región, a partir de las muestras obtenidas en las mismas campañas oceanográficas BIOCAICT del presente estudio, de la siguiente manera (Tabla 1):

La temperatura del agua superficial varió de 21.9 (PI-1, otoño) a 31.2°C (PR-1, primavera). Los valores más bajos de las isotermas del fondo se obtuvieron en invierno, en las isobatas de los 40 y los 80 m (PR, BA Y TE), y en primavera en la de los 10 m (principalmente en las estaciones de PR y BA). La isoterma de los 15°C, durante el otoño se encontró cerca de las estaciones situadas en la isobata de los 80 m y en la primavera se localizó frente al

rio Baluarte, muy próxima a la de los 40 m. En invierno y verano dicha isoterma se ubió en aguas más profundas (fig. 3). La isoterma de los 18°C, en otoño y en invierno se localizó entre las estaciones intermedias (40 m) y las profundas (80 m), y en la primavera se detectó muy próxima a los 10 m en PR y BA, alrededor de los 20 m en TB y cerca de los 40 m en XI.

En relación a la variación estacional de la temperatura del fondo, se observó una intrusión de una masa de agua fría en primavera, especialmente en los transectos localizados frente a las bocas de los ríos Presidio y Baluarte (fig. 4).

La salinidad del agua presentó valores entre 33.7 y 35.8 ppm, excepto en verano a los 10 m de profundidad (29.4 ppm), frente al río Piaxtla. En la superficie de las estaciones cercanas a la costa, fue menor que en las estaciones más alejadas de la misma. La intrusión de la masa de agua fría en primavera, también tuvo influencia sobre los valores de esta variable. Cerca del fondo la salinidad fue mayor a 35.0 ppm, en las estaciones intermedias y en las alejadas de la costa, siendo ligeramente superiores durante ese crucero que en los demás (fig. 5a).

Para el análisis del oxígeno disuelto se tomaron como referencias 1 ml/l (condiciones críticas), 3 ml/l (condiciones intermedias) y 5 ml/l (100% de saturación). Nuevamente se detectó la intrusión de la masa de agua fría en primavera. En este caso, los valores de oxígeno presentaron características hipóxicas, cercanos o por debajo de las condiciones críticas, sobre todo en el área de los transectos de los ríos Presidio y Baluarte, donde se observó una reducción drástica en la concentración, incluso por debajo de los 0.5 ml/l (fig. 5b). La isoclasa de 1 ml/l normalmente se localizó en las estaciones de mayor profundidad y la de 3 ml/l en las de menor profundidad (intermedias y cercanas a la costa), excepto en primavera, época donde se presentaron las condiciones hipóxicas (fig. 6).

METODOLOGIA

La información utilizada para la elaboración del presente estudio procedió de las campañas oceanográficas BIOCAICT 1, 2, 3 y 4, efectuadas en el B/E MARSEP-XI, durante el período comprendido entre noviembre de 1985 y septiembre de 1986. Cada campaña correspondió a una estación del año:

BIOCAICT 1: 15-17 de noviembre de 1985 (otoño).

BIOCAICT 2: 29-31 de enero de 1986 (invierno).

BIOCAICT 3: 12-14 de junio de 1986 (primavera).

BIOCAICT 4: 21-23 de agosto de 1986 (verano).

DESCRIPCION DE CAMPO.-

Se establecieron 4 transectos perpendiculares a la costa, correspondiendo de norte a sur a la desembocadura de los ríos Piantla (PI), Presidio (PR), Saluarte (SA) y boca de Teacapan (TE). Cada transecto estuvo constituido por tres estaciones de muestreo, a profundidades de 10, 40 y 80 m. En la estación de los 10 m del transecto de PI, no fue posible realizar el arrastre de fondo con red camaronera, por tratarse de una zona rocosa (fig. 2).

En cada estación se efectuó un arrastre con una duración aproximada de 10 minutos, velocidad promedio de 3.0 nudos, utilizándose doble aparejo de red camaronera tipo comercial de 75 pies.

El material ictiológico fue preclasificado a bordo y fijado en formaldehído al 10%, previamente neutralizado con borato de sodio ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$). A los especímenes se les realizó una incisión ventral para la fijación del contenido estomacal y gónadas.

Simultáneamente a la captura se tomaron mediciones de temperatura ($\pm 0.1^\circ\text{C}$) con un termómetro reversible, salinidad ($\pm 0.001^\circ/\text{oo}$) con

un salinmetro de inducción y oxígeno disuelto mediante el método de Winkler (Strickland y Parsons, 1972), en tres niveles de la columna de agua (hidrocala): 1 m debajo de la superficie, media agua (dependiendo de la profundidad) y 1 m sobre el fondo.

El método de Winkler consiste en formar una cantidad de yodo equivalente al oxígeno presente en la muestra. Esta es rápidamente fijada con hidróxido de sodio (NaOH) y sulfato manganoso (MnSO₄). La reacción entre esas dos soluciones provoca que se forme hidróxido de manganeso (Mn(OH)₂):



El Mn(OH)₂ reacciona con el oxígeno (O₂), para formar un compuesto de manganeso que fija al O₂:



Posteriormente, se acidifica la solución con ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) y el manganeso oxidado (Mn⁴⁺) se reduce a su estado divalente (Mn²⁺), el cual se disuelve y el yoduro es oxidado a yodo (I₂), en una cantidad equivalente al O₂ disuelto inicialmente:



La cantidad de yodo liberado es determinada por titulación, con una solución de tiosulfato de sodio (Na₂S₂O₃), utilizando almidón como indicador:



ACTIVIDADES DE LABORATORIO Y GABINETE.-

La posición taxonómica de las especies se determinó por medio de las claves de identificación de Teague (1951) y Rosenblatt (manuscrito), para *Fricotus stephanophrys*, y las de Jordan y

Svermann (1896-1900), Chirichigno (1974) y Ramírez-Hernández y González-Pages (1976), para *Pomadourys panamensis*.

Las mediciones de longitud total y patrón se realizaron con un ictiómetro convencional (precisión de ± 0.1 cm). Los pesos total y sin vísceras de los organismos, se obtuvieron en una balanza electrónica Yamato LW-3200 (± 0.01 g).

DISTRIBUCION, DENSIDAD Y LONGITUD PROMEDIO.-

La distribución batimétrica de las especies se analizó por estación del año.

El cálculo de los parámetros poblacionales de densidad (número de individuos/ha), biomasa (peso/ha) y longitud total promedio se realizó de acuerdo a las expresiones siguientes:

$$D = N/A \qquad B = P/A \qquad LT = LTI/N$$

donde D= densidad, N= número de individuos, A= área muestreada, B= biomasa, P= peso total, LT= longitud total promedio y LTI= sumatoria de las longitudes totales individuales.

Se aplicó un Análisis de Varianza (ANOVA) no paramétrico de dos vías, con el fin de establecer si existía diferencias en la distribución, densidad y longitud promedio, entre pisos batimétricos y transectos, así como entre las cuatro épocas del año. Esta prueba estadística se realizó mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)/PC + V2.0, del manual de Norusis (1988).

Para el cálculo de la distancia barrida o de arrastre se utilizó un flujómetro General Oceanic, previamente calibrado, y se estimó de la siguiente manera:

$$d_r = \frac{(f_2 - f_1) \cdot CRS}{999999}$$

donde d_r = distancia recorrida en metros, f_1 = lectura inicial del flujómetro, f_2 = lectura final del flujómetro y CRS = constante del roter estandar = 26873.

$$\text{Si } CRS/999999 = 26873/999999 = 0.026873,$$

$$\text{entonces } d_r = 0.026873(f_2 - f_1).$$

Chenski y Martini (1977) señalan que una red con 22.86 m de abertura horizontal en la boca, prácticamente trabaja al 60% de esa medida, por lo tanto la abertura real es:

$$22.86 \text{ m} \times 0.6 = 13.716 \text{ m (constante)}.$$

El área barrida al considerar las dos redes, entonces:

$$(13.716 \text{ m} \times d_r) \times 2 = \text{área barrida en hectáreas}.$$

RELACION PESO/LONGITUD.-

A partir de los datos de talla y peso fijado de cada especie, se analizó la relación peso/longitud. De acuerdo a Richer (1975) la ecuación que relaciona ambos parámetros es:

$$P = aL^b$$

Para calcular las constantes "a" y "b" se aplicó una transformación logarítmica a esta ecuación para obtener una regresión de tipo lineal:

$$\ln P = \ln a + b \ln L$$

donde P = peso total, a = ordenada al origen, L = longitud total y b = pendiente.

Factor de condición y tipo de crecimiento.-

De la ecuación que relaciona peso-longitud, la ordenada "a" se utilizó como el factor de condición (Richer, 1975), analizando los datos por cruceo y por especie. La constante "b" representó el tipo de crecimiento de los organismos, que puede ser isométrico si es igual a 3 o alométrico si es diferente de 3.

Asimismo, se calcularon también los factores de condición relativos de Fulton (Richer, 1975), de acuerdo a las siguientes relaciones:

$$K_1 = P/LT^3 \quad \text{y} \quad K_2 = PV/LT^3$$

donde K_1 = factor de condición para peso total, K_2 = factor de condición para peso vacío, PV = peso vacío que se origina de la fórmula $P = cL^3$, donde "c" se considera una constante. Este método considera un crecimiento isométrico.

La constante "a", obtenida de la relación peso-longitud, K_1 y K_2 , son utilizadas frecuentemente para determinar el período y duración de la madurez gonádica (Weatherly, 1972), debido a que de alguna manera manifiestan el estado y la evolución de la maduración de las gónadas.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION.-

La estructura de la población se caracterizó a través del análisis de la proporción de sexos y de los histogramas de frecuencias de tallas, los cuales se efectuaron con un intervalo de cada 10 mm de la longitud total. En ambos casos, dicho análisis se realizó tanto por piso batimétrico como por época climática.

La proporción de sexos se calculó por medio de la relación hembras/hembras+machos. Además del análisis por piso batimétrico y época climática, esta relación también se estimó para todo el período de estudio.

REPRODUCCION.-**Análisis gonádico.-**

La diferenciación de los sexos y la determinación de las fases de maduración sexual se establecieron siguiendo el criterio de Nihelsky (1963), el cual consiste en una escala de madurez gonádica de siete fases: I.- inmaduros, II.- descanso, III.- madurando, IV.- maduros, V.- reproducción, VI.- desovados y VII.- descanso. Este procedimiento permitió establecer la época del año de mayor actividad reproductiva en cada una de las especies.

Talla de primera madurez sexual.-

La talla de primera madurez sexual se consideró como la longitud a la cual el 50% de las hembras se encuentran maduras.

ALIMENTACION Y HABITOS ALIMENTICIOS.-

Los hábitos alimenticios se establecieron con base en la información obtenida del análisis comparado del contenido estomacal por época del año y piso batimétrico.

La identificación de los especímenes a nivel de familia, género y especie se realizó principalmente con los trabajos de Pérez-Farfante (1970), Brusca (1980), Méndez (1981), Wicksten (1983) y Benárichz (1984), para crustáceos, y D'Ancona y Cavinato (1965) y Castle (1984), para peces.

Los métodos que se utilizaron fueron: gravimétrico, número y de frecuencia.

Los datos del análisis gravimétrico se expresaron para cada categoría alimenticia o grupo taxonómico, como el porcentaje del peso total del contenido estomacal de todos los estómagos analizados, de esta manera se tiene:

$$G = (p_a/P_a) \times 100$$

donde G= porcentaje del peso húmedo de un alimento particular, p_a = suma del peso de este alimento particular en todos los estómagos, P_a = suma del peso del contenido estomacal de todos los estómagos.

En el análisis numérico, el número de elementos de un tipo de alimento particular de todos los estómagos en que se encuentre, es expresado como un porcentaje de la suma de los elementos de todos los grupos tróficos, para estimar la abundancia relativa de aquel alimento particular en la dieta. Este es conocido como la composición porcentual por número, expresado por la fórmula:

$$N = (n_{aa}/N_{ee}) \times 100$$

donde N= porcentaje numérico de un grupo trófico dado, n_{aa} = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos y N_{ee} = suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos.

La frecuencia de aparición de un grupo de alimento se estimó como:

$$F = (n_e/N_e) \times 100$$

donde F= frecuencia, n_e = número de estómagos con un tipo de alimento y N_e = número de estómagos no vacíos examinados.

Por último, se aplicaron los índices de Pinkas et al. (1971) y de Yáñez-Arancibia et al. (1976).

El índice de Pinkas (IP) es útil para interpretar la importancia relativa de algún alimento en específico, siempre y cuando el alimento esté constituido por elementos de tamaño homogéneo. De lo contrario pueden introducirse errores, ya que al existir numerosos organismos pequeños, puede subestimarse la importancia relativa de otros de gran tamaño.

El cálculo de este índice (IRI) se realiza por la suma del porcentaje numérico y el porcentaje del peso, multiplicados por el valor porcentual de la frecuencia, quedando la siguiente expresión:

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

donde IRI= índice de importancia relativa de Pinkas, F= porcentaje de frecuencia, N= porcentaje numérico y G= porcentaje del peso.

El índice de Yáñez-Arancibia (IIR) permite la cuantificación de la importancia relativa de determinado grupo trófico, relacionando la frecuencia y el peso del alimento, los cuales son los parámetros más importantes en la alimentación de los peces. Se descarta el parámetro numérico debido a que de la misma importancia a organismos pequeños y grandes y en términos de ecología energética, el error de interpretación puede ser muy grande. La relación matemática es la siguiente:

$$IIR = FwG/100$$

donde IIR= índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia, F= frecuencia de aparición y G= porcentaje del peso. Esta expresión es porcentual, presentando un intervalo natural de 0 a 100.

La combinación del índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia, con la frecuencia y el peso en una gráfica (fig. 7), permite visualizar la representación del espectro trófico, el cual queda delimitado por el porcentaje del peso y el porcentaje de frecuencia y evaluados por el índice de importancia relativa, en relación a tres cuadrantes:

Cuadrante I (ABCD).- Grupos tróficos ocasionales o circunstanciales. Este cuadrante está definido por el intervalo combinado de frecuencia y peso de 0 a 10%. Para el índice de importancia relativa se define el intervalo evaluativo de 0 a 10%,

el cual representa a los grupos tróficos de importancia relativa baja.

Cuadrante II (DEFG).- Grupos tróficos secundarios. Estos se representan dentro del intervalo combinado de peso y frecuencia de 20 a 40% y para el índice de importancia relativa se considera del 10 al 40%, siendo grupos de importancia relativa secundaria.

Cuadrante III (HIJK).- Grupos tróficos preferenciales o principales. Estos grupos son determinados por el intervalo combinado de peso y frecuencia de 40 a 100% y por el intervalo evaluativo del índice de importancia relativa de 40 a 100%, el cual corresponde a los grupos de importancia relativa alta.

CRECIMIENTO.-

El análisis y determinación del modelo de crecimiento se realizó mediante el paquete de computación THE COMPLETE ELEFAN (ELEFAN= Electronic Length Frequency Analysis) (Gayanilo et al., 1989) . Este programa utiliza los datos de frecuencias de tallas para estimar los parámetros de la ecuación de crecimiento modificada de von Bertalanffy, la cual fue propuesta por Pauly y Gaschutz (1979) y es conocida como el modelo de crecimiento de oscilación estacional. La ecuación es la siguiente:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0) + C \cos \{2\pi t(t-t_0)\}}]$$

donde L_t = longitud total promedio de una clase de edad, L_{∞} = longitud total promedio máxima que pueda alcanzar un organismo, e = base de los logaritmos naturales, K = tasa de crecimiento, t = tiempo y t_0 = tiempo hipotético al cual la longitud total es igual a cero.

Pauly (1984) define los otros parámetros de la expresión de la siguiente manera: C = amplitud de la oscilación del crecimiento ($0 < C < 1$), si $C = 0$ la ecuación es una función de la del crecimiento de von Bertalanffy; $t_0 = W/P + 0.5$, es el inicio de las oscilaciones

del crecimiento sinoidal, con respecto a " t_0 ". WP (winter point) = período del año en que el crecimiento es más lento ($0 < WP < 1$).

Para la estimación de la citada ecuación por medio del programa ELSVAN, se consideran los siguientes supuestos:

- a) Las muestras utilizadas son representativas de la población.
- b) Las distintas tallas que se presentan corresponden a diferentes edades.
- c) El crecimiento es similar en cada ciclo anual, esto es, no hay factores que provoquen cambios bruscos en la talla entre uno y otro año.
- d) La ecuación de crecimiento con oscilación estacional de von Bertalanffy, proporciona una aproximación apropiada del crecimiento de peces e invertebrados acuáticos.

Adicionalmente al cálculo de la ecuación de crecimiento, se determinó el patrón de reclutamiento por medio del mismo paquete de computación. El programa ELSVAN optimiza este patrón, a partir de los datos de frecuencia de tallas mensuales, los cuales se utilizan para inferir el número de pulcos de reclutamiento que ocurren por año. Sin embargo, debido a que el parámetro " t_0 " no es estimado mediante el programa, no es posible determinar el tiempo exacto de reclutamiento.

RESULTADOS

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.-

Distribución y abundancia por piso batimétrico.-

El patrón de distribución espacial de *Prionotus stephanophrys* y de *Fenacerys panamensis* está representado esquemáticamente en las figuras 8 y 9, respectivamente.

Prionotus stephanophrys.-

Prionotus stephanophrys se capturó con una mayor abundancia en las estaciones más profundas (80 m), excepto en los transectos de PI (en otoño e invierno) y de PR (en otoño y primavera), en los que la mayor abundancia de organismos se obtuvo en las estaciones intermedias (40 m) (tabla 2). Las biomasa y densidad más elevadas se presentaron en el piso profundo; la primera varió entre 495 y 3,977 g/ha y la segunda desde 17.3 hasta 114.3 ind/ha (tabla 4).

En general, en el piso intermedio las temperaturas y el oxígeno, así como las biomasa y densidades presentaron valores intermedios. Únicamente en PI se encontró alta biomasa (1,836.8 g/ha) y densidad (82.2 ind/ha).

En las estaciones someras (10 m) siempre se capturó menor número de organismos, incluso durante el otoño no se colectó ninguno, en ningún transecto (tabla 2). Las temperaturas en este piso fueron las más altas y la concentración de oxígeno siempre se presentó con niveles de saturación, excluyendo a la primavera, debido a la intrusión de la masa de agua fría que se detectó, con bajas temperaturas y condiciones críticas de oxígeno disuelto. En esta zona somera, se obtuvieron los valores menores de biomasa y densidad: de 0.8 (PR) a 80.3 (TE) g/ha y de 0.04 (PR) a 3.4 (TE) ind/ha, respectivamente.

Del total de la muestra obtenida durante el período de estudio, la

distribuida por piso batimétrico de la talla promedio de *S. stephanophrys* varió entre 111.7 mm, en la estación PR-3, y 149.3 mm, en la estación SA-3. Los valores más altos de esta variable, siempre se obtuvieron en las estaciones intermedias, excepto en PI (tabla 4). Las tallas de todos los organismos colectados en el proyecto fluctuaron entre 37.0 y 263.0 mm (mínimo y máximo, ambos obtenidos en PI-2) y el intervalo de tallas del total de especímenes obtenidos por estación, a lo largo del ciclo de muestreo, siempre fue más amplio en las estaciones intermedias. Al igual que dicho intervalo, las tallas promedio y los valores de las modas también fueron mayores a los 40 m de profundidad y estos últimos correspondieron a individuos con tallas de entre 140-180 mm, para los transectos de PR y de SA, y a 150-160 mm, para el transecto de TR. En PI, el valor de la moda mayor se presentó a los 60 m de profundidad, correspondiendo a la clase de 140-180 mm. Los organismos más grandes se obtuvieron en las estaciones intermedias (fig. 8).

Los valores más elevados de la frecuencia de aparición para *S. stephanophrys* se observaron en las estaciones intermedias y en las profundas, en las cuales siempre fueron de 75 y 100%, mientras que en las someras fueron de 50 y 25%, excepto en SA-1, donde fue de 75% (tabla 4). Este último porcentaje fue alto debido a que esta especie se capturó en esa estación en tres de los cuatro cruces; sin embargo, fueron muy pocos organismos (tabla 3). En la estación PR-1 se capturó sólo 1 organismo durante el periodo de estudio, el cual fue colectado en la campaña de primavera, por lo que resultó un 25% de frecuencia de aparición para esa estación (tabla 4).

***Fundulus panamensis*.**

Fundulus panamensis se presentó preferentemente en las estaciones con profundidades intermedias, durante el otoño y el verano, y someras, en el invierno y en la primavera, pero la biomasa y la densidad fueron mayores en las segundas (tabla 3). En esas estaciones, la temperatura varió entre 16.7 (PR-2) y 20.8°C (TR-2), en otoño, y desde 17.3 (PR-1) hasta 19.1°C, en primavera. El

cuigeno presentó niveles intermedios durante el otoño (2.30, PI-3; 4.1 ml/l, TE-3), excepto en el transecto de PR (1.47 ml/l), en el que se capturó el menor número de individuos de esta época. En las estaciones profundas se capturaron muy pocos individuos: un ejemplar en otoño, dos en invierno, ninguno en primavera y 23 en verano (tabla 3). La biomasa de *P. pasamensis* varió entre cero (BA-3) y 467.6 g/ha (PR-1) y la densidad desde cero (BA-3) hasta 51.8 ind/ha (PI-3) (tabla 4).

De la muestra total colectada durante el período de estudio, *P. pasamensis* presentó tallas promedio desde 56.0 mm (PI-3) hasta 158.4 mm (BA-1). En esta especie, las tallas promedio fueron mayores en las estaciones someras y en las intermedias (tabla 4). Las tallas de los individuos capturados durante el ciclo anual, variaron entre 49.0 mm (PI-3) y 266.0 mm (BA-2) y las modas con valores más altos se presentaron en las estaciones someras de los transectos TE y BA y en las intermedias de los transectos PR y PI (fig. 9). Los organismos más grandes se capturaron en la estación de los 40 m de profundidad, en el transecto del río Saluarte.

Los valores más altos de la frecuencia de aparición de esta especie se presentaron en las estaciones someras (en primavera y verano) y en las intermedias (en invierno y otoño), los cuales fueron desde el 80% (PR-1) hasta el 100% (TE-1) (tabla 4) y los más bajos se obtuvieron en las estaciones profundas (0.0% en BA-3) y 25% en TE-3, PR-3 y PI-3). Cabe destacar que ese 25% de esas tres últimas estaciones, se obtuvo de la captura de 1 organismo (en invierno, TE-3), 2 individuos (en primavera, PR-3) y 23 ejemplares (en otoño, PI-3) (tabla 3).

Distribución y abundancia por época climática.-

Priocetus stephanophrys.-

Del total de 4720 organismos analizados de *P. stephanophrys*, el número menor se capturó durante la primavera (106) y el mayor en otoño (1861). En invierno y en verano se obtuvieron una cantidad

muy similar de individuos, siendo de 1334 y 1419, respectivamente (tabla 8). Los valores menores de la biomasa y de la densidad fueron de 28.6 g/ha y de 1.4 ind./ha (ambos en primavera) y los mayores fueron de 1027.4 g/ha y de 76.2 ind./ha (ambos en otoño). El peso promedio por individuo por campaña de muestreo, varió entre 23.6 g, en invierno, y 31.0 g, en primavera. La talla promedio osciló entre 12.8 mm, en invierno, y 14.8 mm, en primavera. *Fricotus stephanophrys* presentó un patrón similar entre la talla y el peso promedio por individuo, así como entre el número de individuos, la biomasa y la densidad (fig. 10). Por otro lado, durante la primavera y el verano el dicho patrón fue inverso entre los dos primeros parámetros y los tres últimos.

***Fricotus panamensis*.**

Del total de 1518 individuos capturados de *F. panamensis*, el número menor se obtuvo en primavera (37) y el mayor en otoño (1055) (tabla 8). En invierno se colectaron 240 organismos y en verano 166. Los valores de la biomasa oscilaron entre 16.6 (en primavera) y 372.8 g/ha (en verano) y los de la densidad fluctuaron entre 0.2 (en primavera) y 34.6 ind./ha (en otoño) (tabla 8). El peso promedio por individuo, por campaña de muestreo, fluctuó entre 18.4 g, en otoño, y 48.0 g, en verano. La talla promedio varió entre 8.8 mm, durante el otoño, y 14.6 mm, durante la primavera. *F. panamensis* también presentó un patrón similar entre la talla promedio y el peso por individuo, así como entre el número de individuos, la biomasa y la densidad. Sin embargo, dicho patrón fue inverso durante las cuatro épocas del año, entre los dos primeros parámetros y los tres últimos (fig. 11).

CORRELACION ENTRE LOS PARAMETROS POBLACIONALES Y AMBIENTALES.

***Fricotus stephanophrys*.**

La temperatura del fondo, donde principalmente se capturó *Fricotus stephanophrys*, osciló de 14.3 (BA-3, en primavera) a 19.3 °C (TE-3, en verano) (tabla 1). Las temperaturas de las únicas tres

estaciones intermedias, en que el número de organismos fue mayor que en las profundas, fueron de 18.6 (PI, en otoño), 16.7 (PR, en otoño) y 20.4 °C (PI, en invierno). La variación de la salinidad fue muy poca (0.8 ‰) y sus valores fluctuaron entre 34.3 (TE-3, en verano) y 35.0 ‰ (BA-3, en primavera). La variación del oxígeno disuelto en el fondo, en las estaciones en que se colectó esta especie, fue muy amplia (de 0.14, BA-3 en invierno, a 4.49 ml/l, TE-3 en verano), observándose que este organismo se encuentra con una frecuencia mayor en las condiciones críticas (0.14-1.47 ml/l) y con frecuencia menor en condiciones intermedias (2.50-4.49 ml/l). La biomasa y la densidad mayores se obtuvieron durante el otoño (tabla 3), la cual fue una época en la que predominaron condiciones críticas (tabla 1).

***Funadysys panamensis*.**-

La temperatura del fondo de las estaciones en las que se capturó *Funadysys panamensis* varió entre 16.7 (PR-2, en otoño) y 25.7 °C (PR-2 y BA-2, en verano) (tabla 1). La salinidad fluctuó entre 34.6 (TE-2, en otoño) y 34.9 ‰ (BA-2, en verano), con una variación de 0.3 ‰. Los valores de oxígeno disuelto variaron desde 0.99 (BA-1, en primavera) hasta 6.26 ml/l (PR-2 y BA-2, en verano), pero el número mayor de individuos se presentó en las estaciones intermedias durante el otoño y el verano, en las cuales este parámetro osciló entre 2.50 (PI) y 6.26 ml/l (PR y BA) (excluyendo 1.47 ml/l de PR, debido a que no concuerda con los demás valores). En las estaciones someras en las que se obtuvieron mayor número de ejemplares, el oxígeno disuelto presentó valores de 5.45 ml/l (PR y TE), durante el invierno, y de 0.99 (BA) a 1.54 ml/l (TE), durante la primavera. Excluyendo esta última época, se observa que esta especie tiene preferencia por las condiciones intermedias.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION.-

Frecuencia de tallas.-

El total de organismos analizados de *Prionotus stephanophrys* y de

Fundulus panamensis quedaron incluidos en los intervalos de tallas de 10-270 y de 40-270 mm de longitud total, respectivamente.

***Frianotus stephanophrys*.**-

Los intervalos de tallas más amplios en *F. stephanophrys* se obtuvieron durante el otoño (60-270 mm; media= 210 mm) y el invierno (30-240 mm; media= 210 mm). En la primera época se presentaron organismos con tallas más grandes que en la segunda. En esta última se capturaron los organismos más pequeños del período de estudio (fig. 12, tabla 6). El intervalo de tallas menor se presentó en el verano (60-210 mm; media= 190 mm) y, tomando en cuenta el intervalo total obtenido en el proyecto, durante esta época se colectaron las tallas intermedias. En invierno se observó un reclutamiento de organismos con tallas pequeñas.

En la tabla 6 se presentan los intervalos de talla por piso batimétrico y por época del año. Con respecto a los pisos batimétricos, el intervalo más amplio se presentó en el intermedio, el cual fue de 10-270 mm (media= 240 mm), en TE, le siguieron el profundo (30-250 mm; media= 220 mm), en PI y TE, y por último el somero (90-200 mm; media= 110 mm), en BA y TE (fig. 6).

En la figura 8 se aprecia que las clases modales siempre fueron ligeramente mayores en el piso intermedio y las menores e intermedias se encontraron en los pisos profundo y somero, respectivamente. Se observan dos clases modales en las profundidades de los 40 y los 60 m, las cuales presentan un desplazamiento a través del período de estudio: del invierno al verano fue de 65 a 125 mm, para la primera clase modal, y de 135 a 165 mm para la segunda, con un incremento en longitud de 60 y de 30 mm, respectivamente.

***Fundulus panamensis*.**-

En *F. panamensis* el intervalo de tallas más amplio (40-260 mm; media= 220 mm) y los organismos más pequeños se presentaron durante

el verano y el intervalo menor se obtuvo en la primavera (140-260 mm; media= 120 mm). En el otoño se presentó un intervalo de 60-270 mm (media= 210 mm), siendo similar al del verano, y en el invierno fue de 70-210 mm (media= 140 mm) (fig. 13, tabla 7). Si se considera el intervalo obtenido durante todo el período de estudio, en esa última época se colectaron las tallas intermedias. Durante el verano se observó un reclutamiento, puesto que se capturaron organismos más chicos, los cuales presentaron un intervalo de tallas entre 40 y 70 mm.

En la tabla 7 se observan los intervalos por piso batimétrico y por época del año. El más amplio se obtuvo en el piso intermedio (50-260 mm; media= 155 mm), en SA, y le siguieron el somero (70-260 mm; media= 165 mm), en PB, y por último el profundo (40-110 mm; media= 75 mm), en SI y PR (fig. 9).

Las clases modales más altas se presentaron durante el verano, en el piso somero (150-160 mm) e intermedio (140-150 mm) (fig. 9). La distribución de tallas en este último piso fue bimodal, coincidiendo la menor, con la clase modal más baja del período de estudio (50-60 mm). En esta especie también se aprecia un desplazamiento modal en los pisos somero e intermedio, siendo este de 75 a 155 mm, de otoño a verano. Esto representó un aumento en la talla de 80 mm.

Proporción de sexos.-

La proporción de sexos se calculó según la relación hembras/hembras+machos (h/h+m), por época del año, por talla y por piso batimétrico. Esta relación indica que cuando los valores son menores a 0.50, la población está constituida en mayor proporción por machos y los valores mayores de 0.50 representan una proporción mayor de hembras.

Priocetus stephanophrys.-

Se analizaron 481 ejemplares de *P. stephanophrys*, de los cuales 219

(45.5%) correspondieron a machos y 263 (54.5%) a hembras, con una proporción de 1:1.2.

La tabla 8 presenta la frecuencia de sexos por talla y época climática, así como la proporción total h/h+m. Se observa que los machos alcanzan tallas mayores que las hembras. No se registraron hembras mayores de 199 mm de longitud total (LT). Los machos alcanzan los 339 mm de LT, posiblemente hasta los 269 mm.

La proporción de sexos varió entre 0.50, en primavera, y 0.56, en verano, con una tendencia a ser ligeramente mayor el número de hembras durante el otoño, el invierno y el verano (fig. 14a).

Con respecto a la proporción de sexos por talla, los valores fluctuaron de cero, para las tallas promedio de 55, 205, 215, 225 y 335 mm de LT, a 1.00, para la talla de 45 mm (fig. 14b), indicando que los machos alcanzan tallas mayores. Se observaron dos pulsos en los que las hembras presentaron un mayor número de individuos. El primero fue a los 95 mm y el segundo a los 155 mm. A partir de este último, se presenta una disminución constante de la proporción h/h+m, conforme las tallas aumentan, hasta el punto en que desde los 205 a los 235 mm únicamente se capturaron machos (fig. 14b).

En el piso somero el número de machos (10) y hembras (9) fue similar, así como en el intermedio (163 machos y 177 hembras). En el piso profundo se observó una dominancia de las hembras (76) sobre los machos (47) (tabla 9). La proporción de sexos presentó una tendencia a aumentar conforme se incrementó la profundidad, en el piso somero fue de 0.47, en el intermedio de 0.52 y en el profundo de 0.62 (fig. 14c).

Fundulus panamensis. -

Debido a que la población estuvo representada principalmente por organismos juveniles, del 15% (n= 20) no se logró determinar el sexo.

Para *P. panamensis*, de los 104 organismos sexados, 43 (41.34%) fueron machos y 61 (58.66%) hembras, lo cual correspondió a una relación de 1:1.4.

En la tabla 10 se presenta la frecuencia de sexos por talla y época climática de los ejemplares, así como la proporción total h/h+m, observándose que la mayoría de ambos sexos alcanzan tallas similares (195-205 mm de LT). Únicamente dos hembras presentaron tallas mayores a las citadas anteriormente.

En la primavera no se determinó la relación h/h+m, debido a que únicamente 2 ejemplares, de los 17 capturados, se conservaron en buen estado y este no se consideró representativo.

A través del período de estudio, el número de hembras siempre fue mayor que el de los machos, siendo la proporción de 0.71 en otoño, de 0.59 en invierno y durante el verano la relación fue de 0.32, lo que indica que en esta última época el número de hembras se acercó al de los machos (fig. 19a).

Por otro lado, los valores obtenidos de la proporción de sexos por intervalo de talla siempre fueron mayores a 0.50, excepto para las longitudes de 195 y de 205 mm, lo cual indica que las hembras siempre dominaron en número, destacando tres pulsos importantes: 75, 165 y 205 mm (fig. 19b).

En la figura 19c se aprecia la dominancia de las hembras en cada piso batimétrico, con una tendencia a aumentarse conforme se incrementa la profundidad. En el piso somero la proporción h/h+m fue de 0.86, en el intermedio de 0.61 y en el profundo de 1.00 (tabla 11).

RELACION PESO-LONGITUD.-

Los parámetros de la crecencia que relaciona tanto el peso total como eviscerado, con la longitud de los organismos, se calcularon por época del año, para el total de los organismos capturados. Por

sexo se determinaron con los organismos utilizados para determinar el desarrollo gonadal.

***Prionotus stephanophrys*.**-

En *P. stephanophrys* se analizaron 582 ejemplares: 141 correspondieron al otoño, 117 al invierno, 8 a la primavera y 86 al verano. En la tabla 12 se presentan los valores de las constantes de la ecuación y se observa que el factor de condición (a = ordenada al origen) varió de 0.466×10^{-3} (verano) a 1.015×10^{-3} (otoño), siendo evidente que este factor presentó una tendencia a disminuir durante el período de estudio. Por otro lado, el coeficiente de alometría (b = pendiente) fluctuó desde 2.88 (otoño) hasta 3.295 (verano) y presentó una tendencia inversa a la del factor de condición (fig. 16).

En invierno el factor de condición y el coeficiente de alometría presentaron valores de 0.775×10^{-3} y de 3.137, respectivamente, y en primavera fueron de 0.482×10^{-3} , para el primero, y de 3.256, para el segundo.

La tendencia de estas constantes para cada sexo fue parecido que para el total de organismos. En los machos el factor de condición varió de 0.414×10^{-3} (verano) a 1.639×10^{-3} (otoño) y el coeficiente de alometría osciló entre 2.802 (otoño) y 3.140 (verano). En las hembras, la primera constante presentó valores de 0.555×10^{-3} (verano) a 1.007×10^{-3} (otoño) y la segunda de 3.000 (otoño) a 3.230 (verano) (tabla 13). Las hembras siempre presentaron valores más altos en el factor de condición que los machos, mientras que el coeficiente de alometría fue mayor en los segundos, excepto durante el verano en ambos casos. El coeficiente de correlación (r) entre el peso y la longitud siempre fue superior a 0.92 (tabla 13).

***Pseudocys panamensis*.**-

El cálculo de las constantes de la relación peso-longitud en *P. panamensis* se realizó con 127 individuos: 30 en otoño, 60 en

invierno y 17 en verano. En la primavera sólo se pudieron conservar dos ejemplares, por lo tanto, no se tomó en cuenta debido a que no son representativos.

El factor de condición osciló entre 0.993×10^{-3} (verano) y 2.250×10^{-3} (invierno) y en otoño fue de 1.000×10^{-3} . Por otro lado, el coeficiente de alometría varió de 2.919, en invierno, a 3.219, en verano, mientras que en el otoño fue de 3.164 (tabla 14). En este caso, el factor de condición presentó una tendencia a incrementarse del otoño al invierno, para posteriormente disminuir nuevamente hasta el menor valor obtenido, durante el verano. Sin embargo, el coeficiente de alometría presentó un patrón inverso al de esa constante (fig. 16).

La tendencia de esas constantes por sexo fue similar a las calculadas para el total de organismos. El factor de condición presentó los valores más altos en invierno (machos= 1.772×10^{-3} , hembras= 2.498×10^{-3}), y el coeficiente de alometría fue el más bajo en esa misma época (machos= 3.020, hembras= 3.077) (tabla 15). El factor de condición fue menor en ambos sexos en verano. El factor de correlación (r) entre el peso y la longitud siempre fue superior a 0.90.

FACTOR DE CONDICION RELATIVO DE FULTON.-

Fricetus stephanophrys.-

Los valores del factor de condición relativo de Fulton para *F. stephanophrys*, calculados para el peso total (K_1), fluctuaron de 8.98×10^{-3} , en primavera, a 11.00×10^{-3} , en invierno, y los obtenidos para el peso vacío (K_2) variaron entre 8.00×10^{-3} , en otoño e invierno, y 7.88×10^{-3} en verano (tabla 13). En K_1 se observó un pequeño aumento del otoño al invierno. En la primavera se apreció un descenso notorio, particularmente en K_1 , para incrementarse nuevamente durante el verano, tanto en K_1 como en K_2 (fig. 17).

Fumidus panamensis.

En *F. panamensis*, K₁ y K₂ aumentaron de 16.66×10^{-3} a 16.62×10^{-3} y de 13.59×10^{-3} a 15.65×10^{-3} , respectivamente, entre otoño e invierno. En el verano el primero fue de 17.26×10^{-3} y el segundo de 13.69×10^{-3} (tabla 14). En la figura 19 se aprecia que del otoño al invierno se presentó un incremento en el factor de condición relativo, donde alcanzó el máximo valor. A partir de esta última época se observa un leve descenso hasta el verano, período en el que se obtuvieron valores similares a los del otoño.

DESARROLLO GONADAL.-**Meduras Gonádicas.-*****Fricetus stephanophrys.***

Se analizaron 260 especímenes de *F. stephanophrys*, de los cuales 164 fueron machos, 146 hembras y 8 no se determinaron sexualmente. En la tabla 16 se presentan el número de ejemplares colectados en cada época, por sexo y por fase sexual. En la figura 20 están representadas las frecuencias de tallas para cada fase sexual. En la fase I se encontraron 6 machos en el intervalo 30-130 mm y 6 hembras entre 40 y 110 mm. En la fase II se determinaron 38 machos y 68 hembras, en los intervalos de 100-210 y 70-210 mm, respectivamente. En la fase III se sexaron 19 machos (entre 80 y 200 mm) y 8 hembras (entre 90 y 180 mm). En la fase IV únicamente se obtuvieron 5 hembras entre 130 y 190 mm y ningún macho. Para la fase V se encontraron 28 machos, en el intervalo de 80 y 190 mm, y 68 hembras, entre 70 y 240 mm. Por último, en la fase VI se determinaron 13 machos y sólo 1 hembra, en los intervalos de 80 a 140 y de 120 a 130 mm, respectivamente. En la fase VII no se encontró ningún organismo. Las fases de desarrollo gonádico más abundantes fueron la II (42.5%), la III (10.7%) y la V (34.9%).

En la fase I se encontraron los organismos más pequeños, ausentes en el resto de las fases, donde se presentaron individuos de tallas

intermedias y grandes. En estas etapas, excepto en la fase VI, en la cual se colectaron sólo tallas intermedias, los intervalos resultaron similares (fig. 20).

El número de individuos (machos y hembras juntos) de cada fase sexual, presentó una variación temporal. En otoño se obtuvo el mayor número de ejemplares en las fases II (25), III (15) y V (12). En invierno estuvieron más representadas las etapas III, con 11 organismos, V, con 75 ejemplares, y VI, con 12 machos; y en verano la mayoría se determinó en la fase II (tabla 16). El número de organismos colectados en la primavera fue considerado como no representativo, por lo que no se tomaron en cuenta en el análisis del desarrollo gonádico.

Fundulus panamensis.-

Las fases de desarrollo gonádico se analizaron en 124 individuos de *F. panamensis*: 41 machos, 64 hembras y 19 indeterminados sexualmente. En la tabla 17 se encuentran el número de ejemplares obtenidos en cada una de las cuatro épocas, por sexo y por fase sexual. En la figura 21 se presentan las frecuencias de tallas para cada etapa sexual.

La fase I estuvo representada por 11 machos, entre 70 y 130 mm. y 20 hembras, entre 70 y 110 mm. En la fase II se obtuvieron 16 machos y 22 hembras en los intervalos de 80-160 y 80-150 mm, respectivamente. En la fase III se determinaron 10 machos (entre 110 y 190 mm) y 19 hembras (entre 110 y 270 mm). Por último, en la fase IV se colectaron únicamente 2 machos y 3 hembras, en los intervalos 150-200 y 170-210 mm, respectivamente. La fase de desarrollo gonadal más abundante (machos y hembras juntos) fue la II (36.19%), le siguieron la I (31.42%) y la III (27.62%). En la etapa IV sólo se capturaron 5 organismos (4.76%). De la V a la VII no se colectó ningún ejemplar.

Se observó un desplazamiento en la distribución de tallas, con respecto a la fase sexual. Los organismos más pequeños se

obtuvieron en la fase I y II y los más grandes en la III y IV (fig. 13).

La madurez gonádica varió en el tiempo. Considerando machos y hembras juntos, en otoño se colectó el mayor número de individuos en la fase I (18). En invierno se obtuvo la mayoría de los ejemplares en la etapa II (32) y en el verano en la III (16). Se capturaron solamente 8 organismos en la fase IV (tabla 17). El número de ejemplares capturados durante la primavera no fue representativa, por lo que no se consideraron en el análisis de la madurez sexual.

EPOCA DE MAYOR ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.-

Para el análisis de este aspecto, es importante señalar nuevamente que, en ambas especies, los ejemplares colectados durante la primavera para determinar su madurez sexual fueron muy pocos, por lo tanto, se consideraron no representativos.

El porcentaje de hembras maduras (fases III-VI) en *Prionotus stephanophrys* varió desde 2.1%, en verano, hasta 90.2%, en invierno, y durante el otoño fue de 45.0%, siendo evidente la mayor actividad reproductiva en el invierno y en menor proporción en el otoño (fig. 22).

En *Pomadourys panamensis*, el porcentaje mayor de hembras maduras (III-IV) se presentó en el verano (40.74%), le siguieron el otoño, con 19.03%, y por último el invierno, con 12.28% (fig. 24). En este caso, se aprecia que el mayor porcentaje obtenido está por debajo del 50%.

TALLA DE PRIMERA MADUREZ.-

En *Prionotus stephanophrys* la talla de primera madurez sexual se observó a los 138.0 mm, la cual es la longitud a la que se espera que el 50% de las hembras se encuentren maduras. Sin embargo, se determinaron hembras con gónadas maduras a partir de la clase de

talla 70-80 mm de longitud total (Fig. 23).

La talla de primera madurez sexual en *Femadonyx panamensis* se presentó a los 106 mm. Sin embargo, se colectaron hembras con gónadas maduras a partir de la clase de talla 70-80 mm de longitud total (Fig. 25).

ALIMENTACION.-

Para cada una de las especies estudiadas, el análisis de los hábitos alimenticios se realizó para el total de especímenes colectados durante el período de estudio, así como por época climática y piso batimétrico. Debido al número reducido de ejemplares obtenidos de ambas especies en la primavera y de su mal estado de conservación, esta época se tuvo que omitir para dicho análisis.

***Prionotus steganocephalus*.-**

La dinámica alimenticia de esta especie se caracterizó analizando un total de 262 estómagos. En la tabla 18 se presenta el número de estómagos estudiados por época climática y por piso batimétrico, observándose que del total, se encontraron el 17.9% (47) llenos, el 21.8% (57) medio llenos, el 41.6% (109) casi vacíos y el 18.7% (49) vacíos. Además, se aprecia que de los estómagos que presentaron contenido alimenticio, el 8.5% (18) se encontró fresco, el 35.2% (78) medio digerido y el 56.3% (128) digerido.

Dentro de la dieta de esta especie se identificaron representantes de los siguientes grupos taxonómicos:

Grupo taxonómico	Abreviatura
- Polychaeta (clase)	Po
- Mollusca (phylum)	Mo
- Crustacea (clase)	
Copepoda (subclase)	Co
Stomatopoda (orden)	St
Cumacea (orden)	Cu
Isopoda (orden)	Is
Amphipoda (orden)	Am
Penaeoidea (superfamilia)	Pe
Caridea (infraorden)	Ca
Anomura (infraorden)	An
Brachyura (infraorden)	Br
Larvas	LV
Especímenes enteros no identificables	Cr
Restos no identificables	Cri
- Osteichthyes (peces) (clase)	Fc

La porción del alimento que no se identificó, se agrupó como organismos no identificados (ORNI), restos vegetales (RV), materia orgánica no identificada (MOWI) y materia inorgánica (MI).

Alimentación por época climática.-

Ototoño.-

En otoño se examinaron 32 estómagos con alimento, en los cuales se presentaron 13 grupos tróficos, incluyendo ORNI, MOWI y MI (tabla 20). Numérica y gravimétricamente los grupos más importantes fueron los peces (44.2%) y los peneidos (31.6%) y por su frecuencia de aparición, además de esos dos grupos, destacaron también los restos de crustáceos no identificables (25.0%), la MOWI (15.4%) y los braquiuros (11.5%) (fig. 26a, tabla 20). El índice de Pinkas (IRI) indicó que los grupos más importantes fueron los peces (3544.8) y los peneidos (1985.8).

El índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (IIR) determinó que, durante el otoño, el alimento preferencial lo constituyeron los peces, el secundario los peneidos y los restos de crustáceos no identificables y el ocasional el resto de los grupos, aunque destacan la MOWI, los braquiuros, los ORNI, los

estomatópodos y la NI (fig. 26a).

Invierno.-

En invierno se analizaron 104 estómagos con alimento, en los que se encontraron un total de 18 grupos tróficos, incluyendo a los crustáceos no identificables, la MONT, la NI y los EV (tabla 21). En esta época, *P. stephanophrys* se alimentó principalmente de pecidos, ya que en cuanto a número (58.0%), peso (65.5%) y frecuencia de aparición (57.7%), éstos presentaron los valores más elevados (fig. 26b, tabla 21). Con respecto a la frecuencia de aparición, además de los pecidos, también resultaron importantes los restos de crustáceos (26.9%) y los peces (22.1%). También se presentaron, pero en menor proporción, los braquiuros (12.5%), la MONT (14.4%), los cumáceos (10.6%) y los carideos (10.6%). El índice de Píntas destacó la importancia de los pecidos (7121.5) en la alimentación de esta especie.

Por otro lado, el IIR estableció que en el invierno, el alimento preferencial son los pecidos, el secundario los peces y los restos de crustáceos no identificables, y el ocasional el resto de los grupos, principalmente los carideos, los braquiuros, la MONT, los cumáceos, los poliquetos, los anélidos y los crustáceos no identificables (fig. 26b).

Verano.-

Durante el verano fueron examinados 57 estómagos con alimento. En estos se presentaron 12 grupos tróficos, tomando en cuenta a los crustáceos y restos de crustáceos no identificables, EV, MONT y NI (tabla 22). Por el método numérico, el alimento más representativo fueron los pecidos (48.3%), los peces (26.8%) y los carideos (20.8%). Gravimétricamente destacaron los pecidos, con el 80.7%. Por su frecuencia de aparición, el número de grupos que presentaron un porcentaje importante en la dieta de *P. stephanophrys* fue mayor y estuvo constituida principalmente por pecidos (35.1%), restos de crustáceos no identificables (22.8%), MONT (22.8%), carideos

(14.0%) y peces (14.0 %) (fig. 26c, tabla 22). Por medio del índice de Pinkas, se observó a los peneidos (4421.8) como el grupo más importante en la dieta de *P. stephanophrys*.

De acuerdo al IIR, durante esta época los peneidos constituyen el alimento preferencial, los restos de crustáceos no identificables y la MOWI el secundario y el resto de los grupos el ocasional, entre los que destacan los peces, los carideos y los braquiuros (fig. 26c).

Alimentación por piso batimétrico.-

Piso somero (10 m).-

En el piso somero se presentó un espectro trófico más reducido (7 grupos), que en el piso intermedio (16 grupos) y profundo (16 grupos).

Se analizaron 18 estómagos con alimento y de los 7 grupos tróficos encontrados (tabla 23), numéricamente los más importantes fueron los peneidos y los cumáceos, con porcentajes de 36.0 y de 16.0%, respectivamente. Gravimétricamente sólo destacaron los peneidos, con 73.4%, y por su frecuencia de aparición se presentaron 4 grupos importantes: peneidos (53.3%), cumáceos (40.0%), restos de crustáceos no identificables (33.3%) y MOWI (20.0%) (fig. 27a, tabla 23). Por medio del índice de Pinkas, se determinó a los peneidos (6900.6) como el grupo más representativo y en segundo término se encontró a los cumáceos (1555.6).

Con respecto al IIR, en el piso somero los peneidos son el grupo preferencial, los cumáceos y los crustáceos no identificables constituyen el alimento secundario y los demás grupos representan la dieta ocasional, entre los que están principalmente la MOWI, los restos de crustáceos no identificables y las larvas de crustáceos (fig. 27a).

Piso intermedio (40 m).-

En el piso intermedio se analizaron 37 estómagos con alimento y se observó el espectro trófico más amplio, con 16 grupos, incluyendo a los crustáceos y restos de crustáceos no identificables, OMWZ, NOWZ y NI (tabla 26). Por el método numérico, los peces y los carideos representaron los grupos más importantes, con 48.6 y 22.0%, respectivamente. Por el peso, los peces sobresalieron entre todos los grupos, con un 70.6%, y los carideos permanecieron en segundo lugar, con un 19.0%. Por su frecuencia de aparición, se observó una mayor amplitud, con respecto a los grupos que se presentaron, destacando en orden decreciente los peces (47.4%), los restos de crustáceos no identificables (30.3%), los carideos (19.6%), la NOWZ (15.5%) y los braquiuros (12.4%) (fig. 27b, tabla 26). El índice de Pinkas le confirmó la mayor importancia a los peces (3658.4) y en segundo término a los carideos (684.9).

El IIR determinó que en este piso los peces son el alimento preferencial, los carideos y los restos de crustáceos no identificables el secundario y los demás grupos el ocasional, entre los que sobresalen los peces, los braquiuros, la NOWZ, los crustáceos no identificables y los estomatópodos (fig. 27b).

Piso profundo (80 m).-

En cuanto al piso profundo se analizaron 101 estómagos con alimento, en los que, de acuerdo a los métodos numérico y gravimétrico, los peces (33.3 y 31.2%) y los peces (55.7 y 35.5%) fueron los grupos más representativos. Por su frecuencia de aparición sobresalieron 4 grupos, siendo estos los peces (32.6%), los peces (32.6%), los restos de crustáceos no identificables (15.2%) y la NOWZ (14.4%) (fig. 27c, tabla 25). Por el índice de Pinkas destacaron los peces (3583.4) y los peces (2183.6).

En este piso, el IIR estableció que la dieta preferencial de *P. stephanophrys* son los peces. La dieta secundaria la representan

los peces y la ocasional la constituyen el resto de los grupos, principalmente los restos de crustáceos no identificables, la MOWI y los braquiuros (fig. 27c).

Al analizar el espectro trófico de *P. stephanophrys* correspondiente a todo el período de estudio, se encontró que su dieta está constituida por 19 grupos tróficos, incluyendo a los crustáceos y restos de crustáceos no identificables, COWI, RV, MOWI y MI (tabla 26). De estos grupos, por medio de los métodos numérico y gravimétrico, los peneidos (51.8 y 63.0%) y los peces (17.6 y 20.4%) resultaron los más importantes, mientras que por su frecuencia de aparición destacaron los peneidos (44.6%), los restos de crustáceos no identificables (25.8%), los peces (23.5%), y la MOWI (16.9%) (fig. 28, tabla 26). El índice de Pinkas determinó como los grupos más representativos a los peneidos (5118.3) y a los peces (991.6). El IIN, estableció a los peneidos como el alimento preferencial, a los peces y a los restos de crustáceos no identificables como el secundario y a los demás grupos como el ocasional, especialmente a los carideos, la MOWI, los braquiuros, los crustáceos no identificables, los estomatópodos, los cumáceos, los poliquetos y los anélidos (fig. 28).

En la tabla 27 se presenta la relación completa del espectro trófico de *P. stephanophrys*, en la cual se señalan los distintos grupos taxonómicos que constituyen su dieta. Además, se indican las especies que fue posible identificar. Tanto el análisis anterior por época climática y piso batimétrico, así como el correspondiente a todo el período de estudio, indican que los peneidos son su principal alimento, entre los que destacan, de acuerdo a los distintos métodos e índices aplicados, *Solenocera mutator* y los organismos identificados solamente a nivel de superfamilia Penaeoidea. También presentan importancia en su alimentación *Sicyonia discordalis* y la familia Penaeidae, entre la cual destaca el género *Trachypenaeus*.

Por otro lado, entre los demás crustáceos encontrados sobresalen los de la familia Pasiphaeidae, sobre todo *Pasiphaea magna*,

organismos adultos no identificados y megalopas del infraorden Brachyura y abundantes restos de crustáceos no identificables (tabla 27). Al analizar la alimentación de *P. stephanophrys* por grupo taxonómico, se observa que el grupo principal son los crustáceos. Por especie, se aprecia que la que más sobresale por su número, peso y frecuencia de aparición, así como por los índices de importancia relativa, es *Bregmaceros bathymaster*, del grupo de los peces.

Fonadocys panamensis. -

El espectro trófico de esta especie se determinó examinando 134 estómagos. En la tabla 19 se presenta el número de estómagos analizados por época climática y por piso batimétrico y se aprecia que del total, se encontraron el 12.9% (16) llenos, el 33.9% (42) medio llenos, el 46.0% (57) casi vacíos y el 7.3% (9) vacíos. Por otro lado, en los estómagos que presentaron contenido alimenticio, el 8.7% (10) se encontró fresco, el 47.8% (51) medio digerido y el 43.5% (50) digerido.

En la dieta de *P. panamensis* se identificaron representantes de los siguientes grupos taxonómicos:

Grupo taxonómico	Abreviatura
- Polychaeta (clase)	Po
- Mollusca (phylum)	Mo
- Crustacea (clase)	
Copepoda (subclase)	Co
Syncarida (superorden)	Sy
Stomatopoda (orden)	St
Cumacea (orden)	Cu
Tanaidacea (orden)	Ta
Amphipoda (orden)	Am
Pennaeidea (superfamilia)	Pe
Caridea (infraorden)	Ca
Anomura (infraorden)	An
Brachyura (infraorden)	Br
Larvas	LV
Especímenes enteros no identificables	Cr
Restos no identificables	Cri
- Osteichthyes (peces) (clase)	Pc

La parte del alimento que no se identificó se agrupó como restos vegetales (RV) y materia orgánica no identificada (MONI).

Alimentación por época climática.-

Otalo.-

durante el otalo se encontraron 13 grupos taxonómicos y MONI (tabla 28), en 21 estómagos. Numéricamente los grupos más representativos fueron los crustáceos no identificables (30.24), los copépodos (19.64) y los pencaidos (19.64). Gravimétricamente sobresalieron los pencaidos (25.34), los crustáceos no identificables (23.64) y los peces (19.34). Por su frecuencia de aparición destacaron los crustáceos no identificables (23.64), la MONI (23.64), los pencaidos (19.64), los poliquetos (14.34) y los copépodos (14.24) (fig. 29a, tabla 28). Según el índice de Pinhas, los grupos que resultaron más representativos fueron los crustáceos no identificables (1288.8) y los pencaidos (837.1) y en menor proporción se encontraron los copépodos (270.2) y los peces (206.2).

El IIR indica que en otalo únicamente se presentan los alimentos secundario y ocasional. El primero está representado por los crustáceos no identificables, los pencaidos, la MONI y los peces; el segundo lo constituyen los demás grupos, sobre todo restos de crustáceos no identificables, braquiuros, poliquetos, carideos y moluscos (fig. 29a).

Invierno.-

En invierno se examinaron 60 estómagos con alimento, en los cuales se presentaron 14 grupos tróficos, tomando en cuenta a los RV y a la MONI (tabla 29). De acuerdo al método numérico destacaron los carideos, los poliquetos, los anfípodos y los pencaidos, los cuales estuvieron representados por el 42.0, 17.7, 15.5 y 14.4%, respectivamente. El peso le confirió una mayor importancia a los poliquetos (42.14), los carideos (20.44), los pencaidos (11.84) y la MONI (10.74). Según el método de frecuencia sobresalieron los

carídeos (51.7%), los poliquetos (43.3%), la NOWN (26.7%), los peneidos (21.7%) y los anfípodos (20.0%) (fig. 29b, tabla 29). El índice de Pinks determinó a los carídeos (3224.6) y a los poliquetos (2591.9) como los grupos más representativos de esta época.

Por medio del IIR se determinó que en invierno el alimento preferencial de *P. panamensis* son los poliquetos y los carídeos, el secundario lo constituyen la NOWN y los peneidos, y el ocasional está representado por el resto de los grupos, principalmente por los anélidos, los restos de crustáceos no identificables y los anfípodos (fig. 29b).

Verano.-

En verano, en 34 estómagos con alimento se encontraron 10 grupos tróficos, incluyendo los RV y la NOWN (tabla 30). Los métodos numérico y gravimétrico indicaron que los grupos más importantes fueron los poliquetos, con 57.9 y 30.1%, y los estomatópodos, con 18.4 y 42.6%, respectivamente. Por su frecuencia de aparición, además de los poliquetos (44.1%) y los estomatópodos (17.6%), destacaron también la NOWN, con 23.5%, y los RV, con 17.6%, (fig. 29c, tabla 30). El índice de Pinks determinó a los poliquetos (3880.6) y a los estomatópodos (1077.4) como los grupos más importantes.

Por otro lado, el IIR clasificó a los poliquetos y a los estomatópodos como la dieta preferencial de esta especie, durante el verano, a la NOWN como la secundaria y a los demás grupos como la ocasional, especialmente peneidos, braquiuros, peces y RV (fig. 29c).

Alimentación por piso batimétrico.-

El espectro trófico de *P. panamensis* presentó una mayor amplitud en los pisos somero e intermedio, con 16 grupos, que en el profundo, con 5 grupos (tablas 14, 15 y 16).

Piso semire (10 m).-

En el piso semire se examinaron 49 estómagos con alimento, siendo numéricamente los grupos más importantes los carideos, los poliquetos y los anfípodos, con 16.4, 23.3 y 15.6%, respectivamente. Por el peso destacaron sólo los poliquetos (62.1%) y por su frecuencia de aparición sobresalieron este último grupo, con 61.2%, los carideos (44.2%) y los anfípodos (20.4%) (fig. 30a, tabla 31). Por el índice de Pinkas se determinó que los grupos más representativos fueron los poliquetos (5471.4) y los carideos (2102.1).

De acuerdo al IIR, en este piso el alimento preferencial de *P. panamensis* está representado por poliquetos y carideos y el resto de los grupos los determina como una dieta ocasional, entre los que sobresalen la NHWI, los penicidos, los braquiuros, los RV, los restos de crustáceos no identificables y los anfípodos (fig. 30a).

Piso intermedio (40 m).-

Para la determinación de los hábitos alimenticios en el piso intermedio, se analizaron 57 estómagos con alimento. En este caso, de acuerdo al método numérico, los penicidos y los carideos constituyeron los grupos más importantes, con 23.7% en ambos casos, y en menor proporción se presentaron los crustáceos no identificables y los poliquetos, con 11.3 y 10.3%, respectivamente. Gravimétricamente sobresalieron los estomatópodos (38.4%) y los penicidos (10.3%), mientras que por el método de frecuencia destacaron, en orden decreciente, la NHWI (32.7%), los penicidos (23.6%), los poliquetos (10.3%) y los carideos (10.2%) (fig. 30b, tabla 32). Los resultados del índice de Pinkas le otorgaron una mayor importancia a cinco grupos: penicidos (593.0), estomatópodos (593.4), carideos (544.8), poliquetos (358.4) y NHWI (243.1).

En este piso el IIR no estableció a ningún grupo como alimento preferencial, aunque con respecto al peso, los estomatópodos muy cercanamente pertenecen a este tipo de dieta (fig. 30b). La dieta

secundaria está integrada por peneidos y MOWI y la ocasional está constituida principalmente por poliquetos, carideos, crustáceos no identificables, peces, anacuros, restos de crustáceos no identificables y braquiuros.

Piso profundo.-

En cuanto al piso profundo, en los 11 estómagos con alimento analizados se encontró el espectro trófico más reducido, con 3 grupos (tabla 33). Numéricamente los grupos más representativos en la dieta de *P. panamensis* fueron los poliquetos, los peneidos y los carideos, con 49.8, 36.6 y 18.2%, respectivamente. Por el peso destacaron los poliquetos (32.7%) y la MOWI (31.4%), y por su frecuencia de aparición resaltaron la MOWI, los poliquetos y los restos de crustáceos no identificables, con 49.8, 36.6 y 18.2%, respectivamente, (fig. 30c, tabla 33). Los grupos más importantes por el índice de Pinkas fueron los poliquetos (3567.9) y la MOWI (3425.2).

Por medio del IIR se determinó que, en el piso profundo, los grupos preferenciales en la dieta de *P. panamensis* son los poliquetos y la MOWI, en la dieta secundaria no se presentó ninguno y en la ocasional se encuentran los carideos, los restos de crustáceos no identificables y los peneidos (fig. 30c).

Con respecto al espectro trófico de esta especie correspondiente a todo el período de estudio, se encontró que su dieta está integrada por 18 grupos tróficos, incluyendo los RV y la MOWI (tabla 34). Numéricamente estuvieron presentes principalmente los carideos (29.8%), poliquetos (21.8%), peneidos (13.7%) y anfípodos (11.8%). Gravimétricamente los más importantes fueron los poliquetos, los estomatópodos y los peneidos, con 33.1, 21.0 y 12.3%, respectivamente, y por su frecuencia de aparición sobresalieron los poliquetos (38.3%), los carideos (28.7%), los peneidos (16.5%) y los anfípodos (13.0%) (fig. 31, tabla 34). El índice de Pinkas le confirió la mayor importancia a los poliquetos (2098.4), seguidos por los carideos (1112.5) y los peneidos (430.9).

Por el IIR no se determinó ningún grupo preferencial en la alimentación de *P. panamensis*, sin embargo, los poliquetos constituyeron el grupo trófico que más se aproximó a esta categoría. La dieta secundaria está integrada por carideos, MOWI y pencaídos. La dieta ocasional está constituida por el resto de los grupos, principalmente por estomatópodos, braquiuros, anuros, peces, crustáceos y restos de crustáceos no identificables, XV y anfípodos (fig. 11).

En la tabla 15 se presenta la relación completa del espectro trófico de *P. panamensis*, observándose los 18 distintos grupos taxonómicos más importantes en la dieta de esta especie, así como las especies que se identificaron. Tanto el análisis anterior por época climática y fase batimétrica, así como el correspondiente a todo el período de estudio, indican que los poliquetos son el grupo más importante en su dieta. De acuerdo a los distintos métodos e índices analizados, también forman parte importante en su dieta los organismos del infrorden Caridea (entre los que destacan los de la familia Procassidae), los de los órdenes Amphipoda y Stomatopoda e individuos no identificados de la superfamilia Penaeoidea. Además, se encontraron en menor proporción representantes de los grupos de los moluscos, cunidos, anuros, braquiuros (con la especie *Iliacantha hancocki*) y larvas de crustáceos, entre otros.

CONCLUSIÓN.-

Las dos especies estudiadas en este trabajo presentaron valores elevados en la tasa de crecimiento, los cuales corresponden a estimaciones que se han concentrado en un gran número de especies que habitan en zonas tropicales. Asimismo, las longitudes promedio máximas que teóricamente pueden alcanzar tanto *Prionotus stephanophrys* como *Pomadourys panamensis*, resultaron ser similares.

Los otros parámetros estacionales de crecimiento también presentaron valores similares para ambas especies, con una oscilación (C= 0.6) que se encuentra dentro del intervalo señalado para peces de aguas tropicales. El período de mínimo crecimiento

(NP) correspondió a la primavera.

***Prionotus stephanophrys*.**-

Los valores de las frecuencias de tallas estacionales, ingresados al paquete ELEFAN, se presentan en la tabla 16.

La longitud mínima (L_{∞}) estimada para *P. stephanophrys* fue de 33.46 cm, con una constante de crecimiento (K) de 0.505. En la figura 32 se presenta la distribución de los histogramas de frecuencia de tallas, para cada una de las épocas climáticas, y las curvas de crecimiento ajustadas. Además, se observa que la edad media en que alcanzan la longitud asintótica es de tres ciclos.

La ecuación de crecimiento estacionalizada de von Bertalanffy, modificada por Pauly y Gaschutz (1979), presentó la forma siguiente:

$$L_t = 33.5 [1 - e^{-0.505(t-t_0)}] + 0.0756 \cos [2\pi(t - 0.33)]$$

El paquete ELEFAN optimiza un patrón de reclutamiento, a partir de los datos de frecuencia de tallas mensuales, los cuales se utilizan para inferir el número de pulsos de reclutamiento que ocurren por año. Sin embargo, debido a que el parámetro " t_0 " no ha sido definido, no es posible determinar el tiempo exacto de reclutamiento.

En *P. stephanophrys* se observaron dos pulsos importantes de reclutamiento a lo largo del período de estudio, siendo uno de ellos mayor (19.9%) (fig. 33).

***Fonadarys panamensis*.**-

Los valores de las frecuencias de tallas estacionales, ingresados al paquete ELEFAN, se presentan en la tabla 17.

La longitud máxima (L_{∞}) estimada para *P. panamensis* fue de 33.5 cm,

con una constante de crecimiento (K) de 0.61. En la figura 34 se presenta la distribución de los histogramas de frecuencia de tallas, para cada una de las épocas climáticas, y las curvas de crecimiento ajustadas. Además, se observa que la edad media en que alcanzan la longitud asintótica es de dos ciclos.

La ecuación de crecimiento estacionalizado de von Bertalanffy, modificada por Pauly y Gaschutz (1979), presentó la forma siguiente:

$$L_{\infty} = 33.5 [1 - e^{-0.61(t-t_0)}] + 0.115 \cos [2\pi(t - 0.35)]$$

En *P. panamensis* se presentaron dos pulsos de reclutamiento durante el período de estudio, aunque uno de ellos representó mayor importancia (fig. 38).

DISCUSION

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.-

En el periodo de estudio, la variación de la salinidad del fondo fue muy poca en las zonas de distribución y de mayor abundancia de ambas especies (0.8 ‰, *P. stephanophrys*; 0.2 ‰, *P. panamensis*), por lo que, desde el punto de vista biológico, el efecto de este parámetro sobre los organismos es poco relevante. Hendrickx et al. (1984) señalan también que la influencia de la salinidad a nivel del fondo, es prácticamente insignificante sobre la composición de las capturas efectuadas en arrastres, en el sur de Sinaloa.

Prionotus stephanophrys y *Pomadasys panamensis* presentaron diferente estructura de tallas y abundancia, en relación al marco físico ambiental según la época del año y el piso batimétrico (ANOVA $p < 0.05$).

Prionotus stephanophrys.-

Esta especie se presentó en todas las estaciones de muestreo, con una frecuencia de aparición mayor en las estaciones intermedias y las profundas (75-100%), en las cuales la temperatura del fondo fluctuó entre 14.3 (SA-3, en primavera) y 19.3 °C (TE-3, en verano) y se presentaron condiciones críticas en la concentración del oxígeno disuelto, cuyos valores variaron de 0.14 a 1.47 ml/l, en las estaciones profundas.

Schmitter-Soto (1989) señala que *P. stephanophrys* fue colectado entre los 27.0 y 34.2 ‰ de salinidad y entre los 19.0 y 19.0 °C de temperatura, siendo la especie más frecuente y abundante de la familia Triglidae, en la costa occidental de Baja California Sur. Únicamente menciona que las tallas mayores se encuentran en las localidades de mayor salinidad y temperatura, es decir, en latitudes medias y profundidades someras de esa región, y que entre los 23°30' y 24°00' N existe una población bien delimitada. Para las

estaciones de mayores abundancia y densidad, los valores de la temperatura coinciden con los del presente estudio.

Por otro lado, Plasencia-González (1993) también encontró una frecuencia de aparición elevada en la zona de este estudio, con un 93% durante la primavera, 100% en el verano y 67% en el invierno. Además, señala que *P. stephanophrys* siempre se encuentra entre las especies más abundantes en las capturas, destacando que durante el verano y el invierno ocupó el primer lugar y, considerando todo el año, resultó ser la segunda especie más abundante, después del pequeño lenguado *Citharichthys platophrys*.

Rosales-Juárez (1976), en 28 colectas en las costas de Sinaloa, obtuvo una frecuencia de aparición de 14.2% para este organismo. Sin embargo, es importante señalar que la mayoría de los muestreos se efectuaron en profundidades someras (desde 7.2 hasta 20.0 m de profundidad), por lo que el autor la caracteriza como una especie escasa para Sinaloa.

Distribución y abundancia por época climática.-

En otoño y en invierno se encontraron un mayor número de individuos con tallas y pesos promedios más bajos que durante el otoño y la primavera, no obstante, debido a ese número elevado de ejemplares, se obtuvieron valores altos de biomasa y densidad. Por otro lado, en primavera y en verano se presentó un número menor de individuos, con tallas y pesos promedios más altos que en las otras dos épocas y, por el bajo número de ejemplares que se presentaron, se obtuvieron biomasa y densidad más bajas.

P. stephanophrys se presentó durante todo el período de estudio, destacándose la mayor biomasa y densidad en otoño y las menores en primavera.

Durante el otoño y el invierno, en las estaciones donde se capturó esta especie con una mayor abundancia, las temperaturas presentaron valores intermedios y fueron los más estables a nivel del fondo,

con una variación leve de 2.6 °C (14.1 °C, PR-3, en otoño, y 16.9 °C, BA-3, en invierno). La concentración de oxígeno siempre se encontró con niveles críticos (0.99-1.47 ml/l). En otoño se obtuvieron altas biomásas y densidades en las estaciones intermedias de PI y PR, lo que probablemente se debió a las bajas concentraciones de oxígeno (2.5 ml/l, PI; 1.47 ml/l, PR) y a las condiciones de temperatura (16.6 °C, PI; 16.7 °C, PR) que se presentaron. Los anteriores coinciden con los valores señalados por Schmitter-Soto (1989) y Plascencia-González (1993).

En la primavera se presentaron los valores más bajos de temperatura y oxígeno disuelto, lo cual se debió a la intrusión de una masa de agua fría que penetró hasta casi alcanzar la isobata de los 10 m, sobre todo en las estaciones de los transectos PR y BA (figs. 4 y 6). Debido a este fenómeno, durante esta época se capturó el menor número de individuos (PI= 1, TR= 3), por lo que se obtuvieron las más bajas biomásas y densidades del período de estudio. Sin embargo, considerando el número tan reducido de ejemplares colectados, es importante señalar que para esta época, en las estaciones de los transectos PR y BA fue donde se obtuvieron las densidades y biomásas más elevadas. Los valores de oxígeno disuelto en esos transectos estuvieron alrededor de 0.4 y 1.0 ml/l.

En el verano las densidades y biomásas más altas se encontraron en las estaciones profundas, las cuales presentaron los valores más altos de temperatura (17.8-19.3 °C) y de oxígeno disuelto (3.3-4.5 ml/l), con respecto a las otras épocas del ciclo de muestreo. A pesar de esas condiciones ambientales, generalmente favorables, en esta época no se presentaron las biomásas y las densidades más altas, lo que posiblemente nos indique que *P. stephanophrys* habita con más frecuencia en condiciones críticas de oxígeno disuelto, como ya fue mencionado con anterioridad para el otoño e invierno.

Plascencia-González (1993) y Hendrickx et al. (1984) encontraron condiciones de oxigenación similares a las del presente estudio, durante la primavera y el verano. Plascencia-González (1993) señala que en la primavera se presentó la captura total de peces más

importante en número y en peso, pero se obtuvo el menor número de especies. Sin embargo, dicho autor encontró en las estaciones con niveles críticos de oxígeno, que la captura de las especies que colectó fue la más pobre en número y en peso. Este último también se presentó en este estudio para *P. stephanophrys*, en la primavera se colectó el menor número de individuos, pero cabe destacar su presencia, a pesar de la intrusión de la masa de agua fría, con condiciones menores a 0.5 ml/l de oxígeno disuelto.

El desplazamiento de organismos que habitan aguas profundas hacia la zona costera, durante la primavera en esta región, ha sido señalado por otros autores. Garduño-Argueta (1989) detectó este movimiento en el camarón *Penaeus brevivirostris*, la cual es una especie de aguas profundas adaptada para tolerar bajas temperaturas y niveles críticos de oxígeno. El cangrejo araña, *Maiopsis panamensis*, también ha sido encontrado en esta región durante el invierno (Hendrickx et al., 1992) y la primavera, pero siempre se presenta en mayor abundancia durante la segunda época (datos no publicados del Programa Langosta, de la Universidad Autónoma de Sinaloa). Este movimiento también ha sido observado en peces, entre los que se encuentran las especies *Paralychthys woolmani*, *Spinophelus acanthistius* y *Paralabrax ioro* (van der Meiden, comunicación personal).

En esta zona, la presencia de estos organismos de aguas profundas en áreas costeras en la primavera, puede deberse a las surgencias que se presentan en sitios relativamente someros, en la costa este del Golfo de California (Roden y Groves, 1959; Hendrickx, en prensa), producidas por la predominancia de los vientos del noroeste. Estas masas de agua que suben hacia la superficie son ricas en nutrientes, originando una elevada producción de materia orgánica. Esto desencadena la cadena trófica y el desplazamiento de grandes cantidades de organismos hacia la costa. Sin embargo, debido a la alta producción de material orgánico, también se presenta una elevada oxidación del mismo. Estos procesos son determinantes en la concentración del oxígeno en la columna de agua. Millero y Sohn (1992) indican que la distribución del oxígeno

en los océanos es el resultado neto de: 1) el casi equilibrio que existe entre el O_2 atmosférico y el de la capa más superficial del agua, 2) la producción biológica en las capas subsuperficiales, debida a la fotosíntesis, 3) la utilización biológica del O_2 en la respiración en todas las aguas y la oxidación del material orgánico en las aguas intermedias y 4) el incremento del O_2 en aguas profundas se debe al hundimiento de aguas frías, con concentraciones elevadas de dicho gas.

Las migraciones estacionales de cierta intensidad de *Raja binoculata*, hacia aguas profundas durante el verano-otoño y hacia aguas someras durante el invierno-primavera, sugieren una tendencia al seguimiento de isotermas preferenciales (Castro-Aguirre et al., 1993). Posiblemente ese movimiento se origina en respuesta a variaciones de los parámetros ambientales, junto con diversos procesos y factores relacionados, como la reproducción, alimentación y otros, tal como lo han señalado Richards et al. (1963) y Fitz y Barber (1963) para *Raja erinacea* y *R. eglanteria*, del Atlántico noroeste, y Mc Eachran y Musick (1975) para la compleja asociación de especies de este género que existe en la región comprendida entre Nueva Escocia y Cabo Hatteras, Estados Unidos.

Distribución y abundancia por piso batimétrico.-

La evaluación de los recursos demersales por estratos batimétricos, en el Golfo de California, ha sido discutida por Mathews et al. (1974), Ehrhardt et al. (1981) y Plascencia-González (1993).

P. stephanophrys tiene una mayor frecuencia de aparición y valores más altos de biomasa y densidad en las estaciones más profundas, excepto en algunas estaciones, en determinadas épocas.

En el piso somero de los cuatro transectos muestreados, se registraron las variaciones mayores de temperatura y de oxígeno disuelto a nivel del fondo, excepto en el verano, donde sus valores fueron más estables. En este piso se obtuvieron los valores menores

de biomasa y densidad y con respecto a la tallas promedio por individuo, las menores se encontraron en el transecto de BA y las mayores en PR. El número de ejemplares capturados en este piso fue muy reducido (49) y de estos, más de la mitad (55%) se colectaron durante la primavera, en el transecto de BA, lo que probablemente se debió a la intrusión de la masa de agua fría, la cual aportó las condiciones con que frecuentemente está asociada esta especie. De este modo, algunos de los organismos se desplazaron de su hábitat preferencial en aguas profundas hacia la costa, sobre todo en BA, debido a que en esa estación fue donde la intrusión penetró más hacia la orilla (fig. 8b) y se presentó el valor más crítico de oxigenación (0.99 ml/l).

En el piso intermedio la temperatura y el oxígeno disuelto presentaron valores intermedios, sin embargo, no se observó una variación estacional tan marcada como en el somero. La excepción fue durante el otoño en PR, en donde se obtuvo una concentración de oxígeno con niveles críticos, comparada con los otros tres transectos, en los que se obtuvieron condiciones relativamente intermedias. En PR se obtuvo un número elevado de ejemplares, con biomasa y densidad altas, lo que posiblemente se debió a la baja concentración de oxígeno que se presentó, condición en la que, como ya se señaló anteriormente, esta especie fue colectada con frecuencia. En general, los valores de la biomasa y la densidad fueron intermedios. Únicamente en PI se encontró una alta biomasa y densidad, similares a las del piso más profundo, debido a que en el otoño se capturó un elevado número de individuos porque probablemente se presentaron condiciones favorables para su presencia. El número de individuos colectados en este piso fue mayor que en el somero y menor que en el profundo.

En el piso profundo, los parámetros ambientales presentaron poca variación en las distintas épocas. En esta zona se obtuvieron los valores más bajos de temperatura y de oxígeno disuelto. En cuanto a este último, sus niveles siempre fueron críticos y estuvieron alrededor de 0.1-1.5 ml/l, excepto durante el verano, período en el que presentaron valores intermedios. En la primavera fue cuando se

registraron los niveles de oxígeno más bajos, inclusive en PR se encontró por debajo de 0.5 ml/l. En este piso se capturó el mayor número de organismos y se presentaron las biomasas y las densidades más elevadas.

Con base en lo anterior, se puede señalar que *P. stephanophrys* se encuentra con una mayor frecuencia y con altas biomasas y densidades en condiciones de relativamente bajas temperaturas y niveles críticos de oxígeno. Para tolerar estas condiciones de oxigenación, además de disminuir su metabolismo (Wootton, 1990), los peces presentan adaptaciones particulares. Jones and Marshall (1983) sugieren que la vejiga natatoria podría almacenar oxígeno, a partir de que la proporción de dicho gas en la vejiga decrece y Vernberg (1972) señala que, en dichas condiciones, la hemoglobina de *Opsanus tau* tiene una alta afinidad por el oxígeno.

Rosales-Juárez (1976) caracteriza a *P. stephanophrys* como una especie escasa en las costas de Sinaloa, debido a que obtuvo una frecuencia de aparición de 14.2% en 28 colectas, en profundidades entre 7.2 y 20.0 m. Por otro lado, Schmitter-Soto (1989) señala que estos organismos se presentan con mayor frecuencia conforme aumenta la profundidad e indica que a partir de los 150 m ya no son capturados. Estos resultados de estos autores coinciden con los de este estudio: en el piso somero (10 m) *P. stephanophrys* se encontró en menor número, biomasa y densidad y en el profundo (80 m) su presencia fue más abundante.

Asimismo, Plascencia-González (1993), en su estudio de las comunidades de peces demersales en el sur de Sinaloa, observó resultados similares, señalando a *P. stephanophrys* como una especie abundante y dominante entre los 40 y los 80 m y que a mayor profundidad disminuye en número y biomasa la presencia de estos organismos. Además, este mismo autor encontró que la diversidad y la abundancia de los peces disminuyen conforme aumenta la profundidad. *P. stephanophrys* sigue esta tendencia, pero siempre está presente y es dominante, con respecto a las demás especies de peces.

En este contexto de biodiversidad en relación a la profundidad, Hendrickx et al. (1984) observaron una marcada disminución de las capturas totales, en arrastres realizados en el sur de Sinaloa, a partir de las concentraciones menores de 1.0 ml/l de oxígeno y calcularon valores teóricos de captura igual a cero, entre el intervalo de 0.27 y 0.40 ml/l.

Debido a las condiciones ambientales en que se presenta *P. stephanophrys*, Castro-Aguirre et al. (1993) indican que es una especie de afinidad templada y, junto con *P. albirostris*, son organismos que se encuentran con mayor abundancia a los 80 m de profundidad, habiendo estimado para la segunda especie una biomasa de 80 kg, por hora de arrastre, en el B/O "El Puma". Los mismos autores, en trabajos inéditos señalan más de 300,000 t para *P. stephanophrys*, en toda la plataforma continental oeste de Baja California Sur y Samaná et al. (1983) estimaron hasta 500,000 t en la costa peruana.

***Fonadocys panamensis*.**

Esta especie se capturó con una mayor frecuencia de aparición (75-100%) en las estaciones someras e intermedias, siendo FR a los 10 m de profundidad la excepción con un 25%. Se colectó con una abundancia mayor principalmente entre 16.7 (FR-2, en otoño) y 25.7 °C (FR-2 y BA-2, en verano) y en condiciones intermedias y de saturación de concentraciones de oxígeno disuelto (2.5, FI-2 en otoño; 6.3 ml/l, FR-2 y BA-2, en verano).

Rosales-Juárez (1976) caracterizó a *P. panamensis* como una especie escasa, con una frecuencia de aparición de 14.2% entre los 7.2 y los 20.0 m de profundidad, frente a las costas de Sinaloa. Esta observación no coincide con la de otros autores que incluyen a *P. panamensis* en sus investigaciones y también difieren con este estudio. Amecua-Linares (1988) y Domínguez-López (1989) señalan a *P. panamensis* como una especie de las más frecuentes y abundantes (100% de frecuencia de aparición), con un gran potencial pesquero en las costas de Nayarit y Guerrero y calcularon biomásas hasta de

38.9 y 77.0 t, respectivamente, en las zonas costeras e intermedias (28-50 m de profundidad). Domínguez-López (1989) y Plascencia-González (1993) encontraron a esta especie en condiciones similares de temperatura y de oxígeno disuelto a las del presente estudio. Sin embargo, este último autor obtuvo una frecuencia de aparición menor (17% en primavera, 33% en verano y 22% en invierno), no obstante, la clasificó entre los primeros 20 lugares en términos de abundancia.

La talla y el peso promedio por individuo presentaron una relación inversa con respecto tanto al número de individuos, como a la biomasa y la densidad, durante las cuatro épocas del año. En otoño e invierno se observaron los valores menores de la talla y el peso promedio, capturándose organismos pequeños en abundancia, lo que ocasionó que se obtuvieran altas biomásas y densidades, sobre todo en otoño. Por otro lado, en primavera y en verano se capturaron organismos más grandes, pero en menor cantidad, con una biomasa baja en primavera y elevada en verano y una densidad baja durante ambas épocas. La biomasa elevada obtenida en verano se debió a que los pocos organismos capturados presentaron tallas y pesos altos, en comparación con las otras épocas.

Distribución y abundancia por época climática.-

P. panamensis se capturó durante todo el período de estudio, con la más alta densidad en otoño (34.6 ind/ha) y la biomasa más elevada en verano (372.8 g/ha). La biomasa fue alta en verano, a pesar de que se capturaron menos ejemplares que en otoño e invierno, y los especímenes tuvieron un peso promedio mayor, con respecto a las otras épocas, y una talla promedio más alta, en segundo lugar después de la primavera.

Las estaciones donde se colectó esta especie con mayor abundancia, coinciden con los valores intermedios y elevados de temperatura y oxígeno. Estos se presentaron durante el otoño (estaciones intermedias) y en el verano (estaciones someras). El oxígeno presentó niveles intermedios durante el otoño, excepto en el

transecto de PR (1.8 ml/l), en el cual se capturó el menor número de individuos de esta época, y en la primavera se obtuvieron niveles críticos.

En primavera sólo se capturaron 37 organismos, de los cuales 35 se encontraron en las estaciones someras, debido a la intrusión de la masa de agua fría que penetró hasta los 10 m de profundidad, con una concentración baja de oxígeno. Posiblemente, los pocos organismos que se encontraban en la plataforma continental se desplazaron hacia la costa, en busca de condiciones ambientales más favorables, con mayor concentración de oxígeno. Estas características ambientales y el descenso de biomasa de *P. panamensis* en primavera, también fueron encontrados por Domínguez-López (1989), quien señala que la distribución de este organismo es costera. Sin embargo, durante su investigación, aparentemente la masa de agua fría penetró sólo hasta los 40 m de profundidad, lo cual lo atribuye a la presencia del fenómeno "El Niño" (1982-1983). Inclusive indica que en el invierno de 1983 la especie presentó un desplazamiento a profundidades mayores en las zonas de Nayarit y Guerrero (con una mayor intensidad en este último estado, donde el 65% de la captura total de *P. panamensis*, fue a los 100 m).

Así como fue indicado anteriormente, Plascencia-González (1993) también detectó la intrusión de la masa de agua fría en la primavera y señala que en las estaciones con condiciones más críticas de oxígeno, las capturas fueron las más pobres en número de individuos y biomasa.

En las estaciones con mayores abundancias de *P. panamensis*, los valores más altos de temperatura y oxígeno disuelto del fondo se presentaron en invierno (estaciones someras) y en verano (estaciones intermedias). Por lo tanto, se puede señalar que esta especie se encuentra con una mayor abundancia en condiciones con temperaturas relativamente altas y con niveles de saturación en la concentración del oxígeno, contrario a las condiciones en las que se encuentra frecuentemente *Prionotus stephanophrys*.

Distribución y abundancia por piso batimétrico.-

Fenadasy panamensis presentó mayor frecuencia de aparición, densidad y biomasa en las estaciones someras e intermedias, en las cuales generalmente se obtuvieron los valores más altos de temperatura y condiciones intermedias y de saturación del oxígeno disuelto.

Las variaciones de temperatura y oxígeno, con respecto a los diferentes pisos batimétricos, se señalaron y discutieron anteriormente, para caracterizar la distribución y abundancia de *Fricotus staphasophrys*. Bajo esas condiciones ambientales, *F. panamensis* presentó en el piso somero las biomásas promedio más altas (entre 345.9, BA, y 482.6 g/ha, TE). Sin embargo, las densidades promedio fueron bajas (entre 4.8, BA, y 7.2 ind/ha, TE), debido al reducido número de individuos obtenido, pero con tallas grandes. En PR se obtuvo la densidad más elevada de esta profundidad (25.1 ind/ha), dado que en esta estación se capturó un mayor número de individuos y, a pesar de que presentaron tallas pequeñas, se obtuvo una alta biomasa.

La talla promedio más alta se obtuvo en este piso somero, excepto en el transecto de PR, en el cual la talla más elevada se capturó en el intermedio. El número de individuos capturado a esta profundidad fue relativamente bajo (284), comparándolo con la zona intermedia (1208). Sin embargo, se obtuvieron las biomásas más altas. Las densidades correspondientes fueron bajas y se debió a que los pocos organismos capturados presentaron tallas grandes y, por consiguiente, los pesos fueron más elevados.

En la zona intermedia, donde se presentaron las condiciones de temperatura y oxígeno intermedias, sin una variación estacional tan marcada, se obtuvieron biomásas similares a las del piso somero, excepto en el transecto de TE, pero las densidades fueron mayores en el intermedio. En esta zona se capturó el mayor número de individuos (1208), motivo por el cual se obtuvieron los valores altos de biomasa y densidad, pero las tallas promedio fueron

menores que en el piso somero. La biomasa similar obtenida, con respecto a este último piso, pero con un número de organismos cuatro veces mayor, indica que *P. panamensis* se encuentra con mayor frecuencia y abundancia en número en la zona de los 40 m de profundidad.

En el piso profundo se obtuvo el menor número de individuos (26) y como consecuencia se presentaron las menores biomásas y densidades, llegando a ser nula su presencia en el transecto de EA. Además, las tallas promedio fueron las más pequeñas, siendo hasta de 36.0 mm de longitud total, en PI. En este transecto de PI, de los 26 organismos capturados durante todo el período de estudio, en este piso se colectaron 23 en verano, lo cual posiblemente se debió a que en esta estación se presentaron condiciones intermedias de oxígeno, lo que permitió que estos individuos se desplazaran a este piso batimétrico.

Domínguez-López (1989) señala que *P. panamensis* y *P. leuciscus* presentan una distribución preferentemente costera, entre los 20 y 50 m de profundidad, coincidiendo con los resultados de este estudio. Sin embargo, esta distribución no la asocia a los factores abióticos, sino a la disponibilidad y abundancia del alimento, en función al tipo de sustrato arenoso y areno-limoso. Además, explica que la presencia de esas especies hasta profundidades de 100 (*P. panamensis*) y 50 m (*P. leuciscus*) se debe a las condiciones intermedias de temperatura y oxígeno que se presentaron durante el invierno de 1983, debido al fenómeno "El Niño", y el verano de 1985 y a que esta última época coincidió con el período de veda del camarón. Durante la veda la densidad de la población de *P. panamensis* aumenta y se desplaza a otras áreas, inclusive más profundas, en las cuales la competencia intraespecífica por espacio y alimento es menor.

Plascencia-González (1993) también observó que la mayor abundancia en número y en peso de *P. panamensis*, se encuentra en zonas someras, entre los 27 y 45 m de profundidad y que, a partir de los 61-78 m disminuye drásticamente, hasta que en áreas más profundas

(104-117 m), esta especie ya no es capturada.

La distribución costera de *P. panamensis* y *P. leusciscus* está asociada a su comportamiento biológico y ecológico, ya que frecuentemente penetran a los sistemas lagunares y esteros (Jordan, 1898; Warburton, 1978; Carransa-Frazer y Amescua-Linares, 1971; Castro-Aguirre, 1978; van der Heiden et al., 1991), para utilizarlos como áreas de protección y alimentación (Yáñez-Arancibia, 1978; Amescua-Linares, 1983; Alvarez-Rubio, 1986). Lo anterior ocurre por la alta disponibilidad de alimento que se presenta en esas zonas, debido a la descarga de los ríos y a la elevada productividad de los ecosistemas costeros.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION.-

El estudio de la estructura poblacional de los organismos es importante, debido a que está relacionada con sus movimientos migratorios, el crecimiento, la mortalidad y la reproducción (Ramírez-Rodríguez y Wáñez-Márquez, 1991).

Prionotus stephanophrys y *Pomadasys panamensis* presentaron un intervalo de tallas similar. Debido a que en ambas especies tanto las tallas más grandes como las menores estuvieron representadas por muy pocos organismos, la mayoría se ubicó entre los 85 y 195 mm de longitud total, para la primera especie, y entre los 75 y 185 mm, para la segunda.

***Prionotus stephanophrys*.-**

Frecuencia de Tallas.-

En el otoño y en el invierno se encontraron los intervalos de tallas más grandes, dado que la población estuvo representada tanto por organismos juveniles, preadultos y adultos. Aunque los organismos capturados con mayor longitud fueron pocos (7), estos se presentaron durante la primera época. Por otro lado, los individuos más pequeños se colectaron en el invierno. Probablemente, esto

último podría indicar que durante ese período de invierno se realiza un reclutamiento importante. Aunado al hecho de que la población estuvo constituida prácticamente por todas las tallas, existe la posibilidad que durante otoño e invierno ocurre la mayor actividad reproductiva, aspecto que se discutirá posteriormente.

En primavera y en verano se obtuvieron las tallas intermedias. En este caso, los individuos con mayor longitud no estuvieron representados y los ejemplares pequeños capturados fueron pocos.

Christmas y Waller (1973) señalan que la mayoría de los organismos pequeños de *Pricometus tribulus* (< 30 mm) fueron colectados entre octubre y diciembre, en Mississippi Sound y, por otro lado, Springer y Woodburn (1960), Tabb et al. (1962) y Wang y Raney (1971) informan también que esa misma especie es encontrada en aguas someras a lo largo de las costas de la península de Florida, en el Golfo de México, principalmente durante el otoño, el invierno y la primavera. No obstante que *P. tribulus* es del Atlántico y habita en una latitud distinta a *P. stephanophrys*, los resultados del presente estudio coinciden con las observaciones de esos autores. Schmitter-Soto (1989, 1991) colectó a los individuos pequeños (entre 20 y 50 mm) de *P. stephanophrys* durante el otoño, en la costa occidental de Baja California Sur. El autor señala que, además de considerar la luz de malla de la red, probablemente los juveniles son de hábitos pelágicos y se encuentran a mayor distancia de la costa que los adultos. En relación a lo anterior, Hureau (1986) ha indicado que los triglidos de Europa, después de una fase juvenil pelágica, migran hacia el fondo de las aguas someras, cercanas a la costa.

El intervalo de tallas más amplio en *P. stephanophrys* se presentó en los pisos intermedio y profundo, en los cuales se obtuvieron la moda más alta y la más baja, respectivamente. Además, es importante destacar que en estos pisos la distribución de tallas presentó una estructura bimodal, por lo tanto, es en estas áreas donde la población se encuentra mejor representada. En cambio, en el piso somero ocurrió lo contrario y destaca la presencia de individuos

con tallas grandes. El intervalo de tallas fue el más reducido y las clases modales presentaron valores intermedios.

Estos resultados muestran que en las áreas someras no se encuentran representadas todas las tallas de la población. Además, conforme decrece la profundidad, la talla de los organismos se incrementa.

Los datos de Schmitter-Soto (1989) coinciden con las observaciones anteriores. Dicho autor, además relaciona la presencia de los individuos más grandes, en las zona someras, con las condiciones favorables de temperatura, salinidad y con la materia orgánica abundante que, desde los ríos y lagunas costeras, es transportada hasta esas áreas. Es bien conocido que el ambiente lagunarestuarino y la plataforma continental adyacente proveen a los peces alimento, áreas de reproducción, crianza y protección y sirven como zonas de ciertos patrones de migración (Lagler et al., 1984; Yáñez-Arancibia, 1986).

Stefanescu et al. (1992) observaron un decremento en la talla y en el peso en peces demersales de aguas profundas, conforme se incrementa la profundidad, debido a que la disponibilidad de alimento es menor en esas zonas. Sin embargo, esto no es un comportamiento general. En algunos grupos taxonómicos (ej: Gadiformes) la mayor ocurrencia de individuos con tallas más grandes en aguas profundas, es claramente un patrón, pero esta tendencia puede ser erróneamente interpretada si no son considerados los fenómenos ontogenéticos y migraciones reproductivas (Snelgrove y Readrich, 1985; Middleton y Musik, 1986).

Las tallas pequeñas en aguas profundas está determinada por el gran "stress" ambiental al que están sujetas las poblaciones, causada principalmente por las bajas concentraciones de oxígeno disuelto (< 1 ml/l) (Plascencia-González, 1993) y, por consiguiente, por la menor disponibilidad de alimento.

Proporción de Sexos.-

La relación entre machos y hembras durante el período de estudio fue de 1:1.2, por lo que se puede considerar que la población global está equilibrada. En las distintas épocas del año, así como por tallas y piso batimétrico, esta proporción presentó variaciones muy leves e insignificantes.

Schmitter-Soto (1989) encontró también en *P. stephanophrys* una relación entre machos y hembras de 1:1, en la costa occidental de Baja California Sur. Sin embargo, observó que la proporción de sexos no presentó un patrón definido a través del tiempo y en el espacio, incluso, señala que cuando hubo variaciones en la proporción entre los sexos, pudo haberse debido a un muestreo inadecuado. Esto también pudo haber ocurrido en el presente estudio.

Las hembras predominaron en las tallas intermedias. Se presentó un patrón definido, en el cual el número de hembras siempre fue mayor en las tallas entre 85 y 165 mm de LT, excepto en las longitudes de 115 y 125 mm. A partir de los 175 mm, los machos empiezan a ser más abundantes hasta que en el intervalo 205-235 mm no se colectaron hembras.

Por otro lado, en el piso somero e intermedio la relación h/h+m fue similar, con una proporción alrededor de 0.50. Sin embargo, se observa una tendencia de incremento del número de hembras, conforme aumenta la profundidad (proporción a los 80 m = 0.62). En esta profundidad, tomando en cuenta la proporción de sexos por talla y la distribución de tallas de la población total, cabe señalar que las tallas fueron menores que en los pisos somero e intermedio y, como ya se indicó anteriormente, los organismos más grandes fueron colectados en aguas someras, por lo que posiblemente los individuos grandes de estas áreas fueron machos.

Fundulus panamensis*.*Frecuencia de tallas.**

Fundulus panamensis presentó una estructura poblacional variable, tanto temporal como batimétricamente. Los intervalos de tallas más amplios se obtuvieron durante el otoño y el verano y ambos fueron similares. Lo anterior destaca que durante esos periodos la población estuvo representada por todas las tallas encontradas en el año, pero es importante señalar que, durante el verano, se aprecia un reclutamiento, debido a que en esta época se presentaron los organismos más pequeños (entre 40 y 80 mm) (Fig. 13).

Las tallas intermedias se encontraron en invierno y primavera, pero hay que tomar en cuenta que durante la segunda estación únicamente se colectaron 37 organismos, por lo que tal vez no estén representando a la población.

Las condiciones ambientales más favorables, con mayor temperatura y alta concentración de oxígeno disuelto (otoño y verano), coinciden con la presencia de todas las tallas.

La mayoría de los ejemplares colectados de *F. panamensis* correspondieron al intervalo de 75 a 185 mm de LT. De estos, la mayoría de los individuos fueron pequeños, de entre 75 y 115 mm.

Domínguez-López (1989) encontró resultados similares. Además, señala que los individuos capturados en las costas de Nayarit fueron, en general, más pequeños que los de las costas de Michoacán y destaca que la mayor parte de los de Michoacán correspondieron a hembras maduras. Dicho autor interpreta ese fenómeno como resultado de una migración en relación al desove o un patrón de distribución latitudinal en la talla, sin descartar que sean dos poblaciones.

En el sur de Sinaloa se observó que ambos sexos alcanzan tallas similares (entre 195 y 205 mm de LT). Por el contrario, en otra especie del mismo género, *Nemulon aurelineatum*, del Banco de

Campeche, Saucan y Olsechea (1974) encontraron individuos de 115 a 194 mm, de los cuales los machos predominaron en el intervalo de 195 a 235 y a partir de los 235 mm todos los ejemplares fueron machos.

Los organismos más grandes se presentaron en el piso intermedio y somero y, además, fue donde mejor estuvo representada la población. Sin embargo, a pesar de que esta especie está considerada como un organismo altamente asociado a aguas someras, cercanas a la costa (Warburton, 1978; Amescua-Linares, 1985; Plascencia-González, 1993), en el piso intermedio y profundo se colectaron los organismos más pequeños en el verano (agosto). Esto posiblemente se debe a movimientos migratorios de los juveniles hacia aguas más profundas y, así, esta separación entre juveniles y adultos evite la competencia entre generaciones (Schmitter-Soto, 1989).

Alvarez-Cadena et al. (1984) encontraron la mayor abundancia de larvas de haemúlidos durante agosto (293), en la laguna de Huizache-Caimanero, Sinaloa. Sólo en septiembre colectaron algunos ejemplares más (4). Del total de larvas colectadas de esta familia, sólo identificaron 1 ejemplar como *Pomadourys macracanthus*. Es casi seguro que hubiera larvas de *P. panamensis*, debido a la asociación mencionada anteriormente que presenta con la costa. Posiblemente estas larvas al alcanzar la etapa juvenil migren hacia aguas más profundas, en las cuales fueron encontradas en este estudio (40 y 80 m) durante el verano. Por otro lado, en esta época se presentan temperaturas y niveles de oxígeno favorables en toda la plataforma continental (Hendriks, 1984; Domínguez-López, 1989; Plascencia-González, 1994), lo que permite el desplazamiento de los juveniles a tales zonas.

En la distribución de tallas se observó un desplazamiento modal, tanto en el piso somero como en el intermedio, de 75 a 155 mm, del otoño de 1985 al verano de 1986 (fig. 13). Se infiere que los juveniles alcanzan tallas de 75 mm en el otoño y a partir de esta época hasta el próximo verano, del siguiente año, presentan tallas de 155 mm, lo que representa un incremento en la longitud total de

80 mm.

En las costas tropicales, los peces crecen rápido y durante todo el año y los ciclos de vida son más cortos, con la mayoría de los individuos madurando en menos de un año, además, poblaciones juveniles están disponibles reclutándose en el sistema prácticamente todo el año y las especies que habitan cercanas a la costa, en alguna etapa de su ciclo vital, dependen de las condiciones ambientales de los estuarios y lagunas costeras (Yáñez-Arancibia, 1986).

Díaz-Ruiz (1987) señala que los haemúlidos de la Laguna de Términos, en el Golfo de México, presentan su mayor abundancia numérica en la época de secas (febrero-mayo- invierno-primavera) y están representados por individuos de talla pequeña (30-180 mm) e inmaduros sexualmente, con pocos organismos adultos y maduros a lo largo del año, los cuales la mayoría se encuentran en la plataforma continental adyacente. Las tallas pequeñas encontradas de haemúlidos en aquella zona tropical, en parte coinciden con las obtenidas en este estudio, ya que durante el invierno, aunque no fueron los organismos más pequeños, *P. panamensis* presentó tallas menores, con respecto a los otros períodos (tabla 7).

Proporción de Sexos.-

Considerando todos los individuos colectados, la relación entre machos y hembras de *P. panamensis* fue de 1:1.5. Esta relación presentó variaciones en las distintas épocas del año, por piso batimétrico y de acuerdo a la clase de talla.

Domínguez-López (1989) encontró una relación similar entre machos y hembras para *Pomadourys leuciscus* (1:1.30) y para *P. panamensis* (1:1.38), en el estado de Yucatán. En Guerrero, dicha relación en *P. panamensis* fue de 1:1.70, siendo evidente que el número de hembras es mayor que el de los machos. Además señala que *P. panamensis* se distribuye preferencialmente en Yucatán, región en la cual la relación representa un número menor de hembras que en la de

Guerrero. Dicho autor indica que esa diferencia en el número de hembras de *P. panamensis*, entre Mayarit y Guerrero, probablemente se deba a que esta especie presenta un ciclo migratorio biológico y así evita la competencia con otras especies, ya sea por el alimento, el desarrollo sexual, el apareamiento y/o el desove, mediante una mayor dispersión espacio-temporal.

Únicamente en el verano se observó una relación equilibrada entre machos y hembras de 1:1, y la mayor proporción h/h+m se obtuvo durante el otoño, lo que posiblemente se debió a los movimientos migratorios estacionales, mencionados anteriormente.

Por otro lado, se observó que conforme se incrementa la profundidad aumenta el número de hembras, encontrándose únicamente hembras a los 80 m. Sin embargo, este último tal vez no sea representativo, ya que nada más se colectaron dos hembras. Se observó un mayor número de hembras en el piso intermedio que en el somero y la relación en el primero fue de aproximadamente 1:1. Con respecto a la talla, las hembras predominaron dentro del intervalo total analizado en el período de estudio, excepto en las longitudes promedio de 130, 160 y 200 mm (fig. 15b).

Los movimientos migratorios reproductivos estacionales y batimétricos, se presentan en la mayoría de las especies tropicales (Yáñez-Arancibia, 1986). Por esto, posiblemente *Pomadasys leuciscus* presente un número mayor de machos durante la primavera, en la región de Guerrero, ya que las hembras realizan alguna migración, en función del desove. Además, la proporción de sexos para esa especie y para *P. panamensis* varía con respecto a la talla y a la época del año (Dominguez-López, 1989; Chavance et al, 1984).

Díaz-Ruiz (1987) también encontró variaciones estacionales en la proporción de sexos, en especies de la familia Nautilidae, en la Laguna de Términos, en el Golfo de México. Sin embargo, no observó la dominancia de las hembras a largo del año, ya que *Nautilus plumieri* y *N. bonariense* presentaron mayor número de hembras de febrero a mayo y menor de junio a octubre. En *Orthopristis*

chrysoptera y *N. aurolineatum* el comportamiento fue inverso. Según el autor, esto se debe a que estas especies utilizan al sistema de distinta manera; para *O. chrysoptera*, *N. plumieri* y *N. benarriense* representa el área vital de crianza, alimentación y protección y para *N. aurolineatum*, *Amisotromus virginicus* y *A. spleniatus* es sólo una área de protección y alimentación.

Por otro lado, Pristas y Treat (1978) indican que en la Bahía St. Andrew, Florida, Estados Unidos, la proporción de sexos de *O. chrysoptera* es de 1:1, pero durante el otoño predominan las hembras. Sokolova (1968) encontró una relación de 1:1 en *N. aurolineatum* en Port Royal, Jamaica.

Esta dominancia de hembras ha sido observada en muchas especies tropicales, entre las cuales están algunas de la familia Serranidae, tales como *Epinephus guttatus*, en Port Royal, Jamaica (Thompson and Menno, 1978), *E. morio*, del este del Golfo de México (Noe, 1969), *E. maculatus* y *E. fasciatus*, en la laguna de Nueva Caledonia, en la isla del mismo nombre, al este de Australia (Loubans, 1980).

REPRODUCCION.-

La actividad reproductiva en los peces está relacionada con el factor de condición promedio y el factor relativo de Fulton, con el desarrollo gonádico y con la talla de primera madurez sexual, por lo que el patrón general de reproducción se definirá integrando estos aspectos. Además, en muchas especies la proporción de sexos también está relacionada con aquélla actividad.

Prionotus stephanophrys.-

En *P. stephanophrys* se presentó la mayor actividad reproductiva en invierno y en menor proporción durante el otoño. En la primera época, la gran mayoría de los ejemplares analizados se encontraron en las fases sexuales desde madurando (III) hasta desovados (VI), con la mayor proporción en la etapa de desove (V), en la cual la

peblación está realizando, como tal, la reproducción. En el otoño, la etapa que más predominó fue la II (42.0%), en la que los organismos no presentan indicios de que las gónadas hayan comenzado a desarrollarse, pero en un período corto iniciarán su maduración. Se presentó también un porcentaje elevado de ejemplares en las fases maduras (III y IV).

En el verano, la actividad reproductiva observada fue casi nula, encontrándose el 92.0% de los organismos en la fase II. En la primavera no se tomó en cuenta el desarrollo gonadal, debido a los pocos individuos capturados. Posiblemente, en esta región de estudio, la actividad reproductiva máxima se lleva a cabo durante el otoño y el invierno.

Cabe mencionar que en la primavera es cuando se presentaron las condiciones anóxicas y las más bajas temperaturas, lo que posiblemente no favorece la maduración de las gónadas de los organismos. Aparentemente estas condiciones ambientales se presentan cada año en esta región, ya que también fueron observadas por Hendrickx et al. (1984), Domínguez-López (1989) y Plascencia-González (1994).

Las especies de la familia Triglidae presentan distintas épocas de reproducción. Ross (1983) analizó 3 especies del este del Golfo de México y en tres localidades de la Bahía de Tampa, Florida, y señala que todas tienen períodos de desove bastante prolongados. Dicho autor encontró tres grupos, de acuerdo a las épocas de reproducción: 1) de primavera a fines del verano, *Prionotus scitilus*, *P. martis*, *P. alatus* y *P. rossus*, 2) del otoño a principios de la primavera, *P. tribulus*, y 3) durante todo el año *P. ophrys* y *Bellator militaris*.

A *P. stephanophrys* le correspondería la segunda categoría, lo cual se confirma por la ocurrencia de los organismos más pequeños durante el invierno (fig. 12). El mismo fenómeno lo observaron para *P. tribulus* Hildebrand (1954), Kilby (1955), Joseph y Yerger (1956), Miller (1965) y Christmas y Waller (1973). Cabe añadir que

estos autores señalan que esos organismos son juveniles. Sin embargo, en *P. stephanophrys* probablemente fueron subadultos, ya que durante su etapa juvenil son de hábitos planctónicos (Núñez, 1986; Schmitter-Soto, 1989).

Schmitter-Soto (1989) afirma que *P. stephanophrys* se reproduce a fines del verano, en la costa occidental de Baja California, debido a que encontró a los ejemplares más pequeños (20-30 mm de longitud total) en otoño. Si esto es cierto, es factible suponer que las etapas desde la maduración hasta el desove incluyen a la primavera y todo el verano, contrario a los resultados obtenidos en este estudio para el sur de Sinaloa, los cuales muestran que la mayor actividad reproductiva de esta especie ocurre durante otoño e invierno.

Ese desfaseamiento con el tiempo en la reproducción de una misma especie, con respecto a la latitud, ha sido observado en otros organismos. Por ejemplo, Kramer (1960) y Gluyas-Millán (1989) lo indican en la macarela *Scomber japonicus*, entre Bahía Viscaíno y Bahía Magdalena, en la costa occidental de Baja California.

Los valores de K_1 y K_2 fueron similares para las distintas épocas del año, excepto para la primavera, donde se presentó el valor más bajo. Este comportamiento difiere de los de otros estudios, en los cuales describen una relación inversa entre esos factores y la actividad reproductiva. Cuando la población está en proceso reproductivo presenta valores bajos en estos índices y viceversa. En la Laguna de Términos, Campeche, los siguientes autores encontraron esta última tendencia: Chavance et al. (1984) para *Beiridiella chryscora*, Lara-Domínguez et al. (1981) en *Arius melanopus*, Lara-Domínguez (1986) en *Arius felis* y *A. melanopus*, y Ayala-Férez (1989) en *Anchoa mitchilli* y en *Petenia splendida*.

Sin embargo, la relación entre tanto el coeficiente de alometría como el factor de condición, con la actividad reproductiva sí coincide con estos autores. Esta correlación fue inversamente proporcional para el primer índice y directa para el segundo.

El coeficiente de alometría presentó valores cercanos a 3, indicando que los organismos crecen isométricamente, es decir, sus proporciones lineales se mantienen a lo largo de su vida. Por lo tanto, el aspecto de un adulto es muy similar al de un juvenil (Schmitter-Soto, 1989). Las ligeras variaciones observadas posiblemente se deben a los cambios de condición, de acuerdo con la época de reproducción. Esto se confirma con los resultados obtenidos del factor de condición, el cual presentó valores más altos durante la actividad reproductiva (otoño e invierno) y viceversa (tabla 12).

Schmitter-Soto (1989) encontró el factor de condición más elevado durante el verano, siendo la época en que esta especie se reproduce en la costa occidental de Baja California. Ross (1974, 1977 y 1978) encontró la misma relación en *Prionotus scitillus*, en Bahía Tampa, Florida, pero con el índice de madurez gonádica, señalando que cuando esta especie está en reproducción, este índice presenta los valores más altos. Standard y Chittenden, Jr. (1984) encontraron este mismo patrón en *Larimus fasciatus*, en el Golfo de México.

Los resultados obtenidos del coeficiente de alometría y el factor de condición para cada sexo, son similares a las mismas relaciones obtenidas para la población total.

En cuanto a la proporción de sexos, se observó una ligera dominancia de las hembras, excepto en la primavera, relación que ya se discutió anteriormente en la estructura poblacional. Sin embargo, con respecto a la reproducción, es importante analizar la dominancia de las hembras, debido a que se presenta en muchas especies.

En el caso de *P. stephanophrys*, no es posible afirmar que esa dominancia de las hembras se debe a que se desplazan a áreas de desove, ya que esta especie habita a todo lo largo y ancho de la plataforma continental. Con base en lo anterior, se puede considerar que siempre está expuesta a las operaciones de pesca de la flota camaronesa, en las costas del sur de Sinaloa. Sin embargo,

la dominancia de las hembras, posiblemente se debe a que presentan menor movilidad que los machos, dado que sus gónadas crecen más grandes y ocupan más espacio en la cavidad abdominal (Arcos-Buitrón y Torres-Villegas, 1990), lo que las hace más lentas y, por lo tanto, son más vulnerables a las artes de pesca.

Por otro lado, Ross (1980) encontró que la vejiga natatoria es más pequeña en las hembras de *P. scitilus* que en los machos. Además, en la actividad reproductiva disminuye aún más, debido al gran volumen que ocupan los ovarios. Esto de alguna manera se manifiesta en la menor movilidad de las hembras, por la mayor densidad de sus cuerpos. Inclusive se ha observado que las hembras se entierran parcialmente en el fondo (Ross, 1980).

La variación de la longitud de la vejiga natatoria, con respecto al desarrollo de la gónada y al sexo, se ha encontrado en otras especies, como por ejemplo en el trígido *Chelidonichthys kumu*, en el oeste del Pacífico (Sayouni, 1970), y en el pez sapo *Opsanus tau* (Pine, 1978).

La talla promedio de primera madurez determinada para *P. stephanophrys* fue de 138.0 mm de longitud total, pero se obtuvieron hembras maduras desde los 70-80 mm (fig. 23). Ross (1978) encontró organismos maduros de *P. scitilus* a tallas mayores a partir de los 100 mm de longitud total. Asimismo, Arcos-Buitrón y Torres-Villegas (1990) señalan una diferencia en las tallas mínimas de primera madurez sexual en *Scomber japonicus*, indicando que, de acuerdo con Enaggs y Parrish (1973), los individuos maduros más chicos son más pequeños en la parte sur de Baja California que más al norte. Las observaciones señaladas por dichos autores, posiblemente se debe a la diferencia latitudinal.

Gluyas-Millán (1989) informa que *Scomber japonicus* presenta un descenso en la talla promedio de norte a sur, y por consiguiente, las poblaciones del sur alcanzan la talla de primera madurez a tallas menores que las del norte. Esta diferencia también ha sido señalada por Radovich y Phillips (1952), Holt (1959) y Wolf y

Dugherty (1964), y coinciden en que hay una tendencia a aumentar la tasa de crecimiento y disminuir la longitud máxima de esta especie, al acercarse al ecuador.

***Pomadourys panamensis*.**-

La mayoría de los ejemplares de *P. panamensis* presentaron tallas pequeñas. Sólo una pequeña cantidad fueron de tallas grandes, superiores a los 180 mm de longitud total. Por lo tanto, la fase de madures sexual más abundante fue la II, con el 36.19%, y le siguió la I, con 31.43%. La fase III representó el 27.62% y la IV el 4.76%, con sólo 3 ejemplares. Las fases más avanzadas no se observaron en todo el ciclo anual.

No obstante el número menor de individuos maduros encontrados en el verano, fue la época de mayor actividad reproductiva (40.74%) y en menor proporción en otoño (19.03%), destacando que los porcentajes de hembras maduras estuvieron por debajo del 50.0%. En el invierno predominaron las fases I y II, pero se obtuvieron algunos ejemplares en la etapa III, lo que puede indicar que en esta época también se lleva a cabo una actividad reproductiva.

Se determinó un porcentaje muy bajo de ejemplares en la fase IV y, como ya se indicó, no se detectaron las fases V, VI y VII. Posiblemente esto es consecuencia a que esta especie presenta un patrón migratorio reproductivo, ya sea a que: 1) esta zona de la plataforma del sur de Sinaloa no es un área de desove importante o 2) por ser una especie asociada a zonas muy cercanas a la costa, en desembocaduras de ríos y a lagunas costeras, los desoves lo realizan en esas áreas y/o en sus alrededores, los cuales no formaron parte de las estaciones de muestreo.

En el primer caso, Domínguez-López (1989) encontró también pocas hembras maduras y de tallas pequeñas en la región de Nayarit; sin embargo, en Guerrero y en Michoacán las tallas fueron superiores y especialmente maduras, sobre todo durante la primavera y el verano, lo cual lo relaciona con posibles patrones migratorios

reproductivos. Las larvas y juveniles realizan una migración hacia el norte, donde predominan estos estadios, y al alcanzar tallas adultas regresan al sur, a las áreas de desove y así completar el ciclo. Dicho autor observó este comportamiento también en *P. leuciscus*, pero de manera inversa.

En el segundo caso, Alvarez-Cadena et al. (1984) encontraron larvas de haemúlidos (no identificados) dentro del sistema lagunar Ruizache-Caimanero, con una abundancia mayor en el verano, período en el que se presentó el mayor porcentaje de hembras maduras.

Amescua-Linares et al. (1992) indican que los estuarios no constituyen un ambiente óptimo para el desarrollo de huevos y larvas de peces, debido principalmente a las variaciones constantes y rápidas de los parámetros ambientales, así como a la elevada actividad microbiana. Por lo tanto, los adultos de estas especies que habitan estuarios y lagunas costeras migran al mar o al agua dulce sólo para desovar. Al eclosionar los huevos y pasar su etapa larvaria fuera de esos sistemas, los juveniles penetran a ellos con el fin de utilizarlos como zonas de protección, de crianza y de alimentación y para pasar la mayor parte de su ciclo de vida en estas zonas. La utilización de estos ecosistemas de esa manera por numerosas especies, ha sido señalada por muchos autores, entre los cuales están Amescua-Linares (1977), Warburton (1978), Alvarez-Rubio et al. (1986), Díaz-Ruiz (1987), Amescua-Linares et al. (1987), Plascencia-González (1993), entre otros.

Pomadasys panamensis está estrechamente asociada a los sistemas estuarinos-lagunares; sin embargo, no se han observado abundancias importantes de juveniles y adultos en esas áreas. Tal vez, sólo durante un período muy corto de su etapa larvaria penetre a estos sistemas, debido a que probablemente esta especie está representada entre las larvas de los haemúlidos colectados por Alvarez-Cadena et al. (1984, 1989), en el sistema lagunar Ruizache-Caimanero. Díaz-Ruiz (1989) indica que los haemúlidos de la Laguna de Términos desovan fuera de este sistema, para posteriormente regresar y pasar la mayor parte de su ciclo de vida en esa zona.

Los factores de condición relativos (K_1 y K_2), normalmente presentan una relación inversa, con respecto a la actividad reproductiva. De acuerdo a lo anterior, se esperaba que estos índices fueran mayores durante el verano que en el otoño, sin embargo ocurrió lo contrario, aunque la diferencia fue mínima. En este caso, como en *Fricinetus stephanophrys*, este comportamiento no coincide con lo reportado por otros autores, quienes señalan, en distintas especies, que la relación entre estos índices y los periodos de mayor reproducción es inversa (Ayala-Pérez, 1989; Lara-Domínguez, 1981 y 1986; Amescua-Linares et al., 1992).

Por otro lado, el coeficiente de alometría y el factor de condición presentan una relación directa con las épocas de reproducción. Los valores de esos índices son altos cuando los organismos se encuentran en actividad reproductiva y viceversa. Sin embargo, el factor de condición fue más elevado en el invierno. Este resultado probablemente fue consecuencia de que durante esa época se obtuvo la mayor abundancia de tallas pequeñas, inclusive se observó un reclutamiento.

Chavasse et al. (1984) y Amescua-Linares et al. (1992) informan resultados similares, con respecto al predominio de los juveniles y el factor de condición elevado, en *Sairdiella chryseura* (en la Laguna de Términos, Campeche) y en *Achirus saratanus* (en el sistema lagunar de Huixtla-Caimanero, Sinaloa), respectivamente. Los autores señalan que los individuos maduros presentan menor condición que los juveniles y conforme avanza el desarrollo de estos últimos, este índice va decreciendo, hasta que presentan el valor más bajo cuando alcanzan la talla de primera madurez.

El coeficiente de alometría presentó valores muy cercanos a 3, indicando que los individuos de esta especie crecen isométricamente y las pequeñas variaciones que se observaron, probablemente se debieron a los cambios en su condición, ocasionados por la actividad reproductiva, sin descartar las fluctuaciones debidas a las condiciones ambientales, a la alimentación, al metabolismo individual y a las condiciones de desove, de madurez y de la fase

sexual (Cushing, 1975; Richer, 1975).

Durante todo el período de estudio, las hembras predominaron sobre los machos, siendo más notorio durante el otoño y menos en el verano. Esta observación es interesante si se analiza junto con la posible migración reproductiva que se presenta en las costas del Pacífico mexicano. Si la mayor actividad reproductiva se lleva a cabo durante el verano, se confirma lo señalado por Domínguez-López (1989), quien indica una migración reproductiva hacia el sur, durante la primavera y el verano, zona y períodos en los cuales encontró el mayor porcentaje de hembras maduras. Al norte de esta región, aún y cuando predominaron las hembras en el verano, fue la época en la que se presentó el menor porcentaje de hembras.

Los peces que habitan las áreas tropicales, prácticamente se reproducen durante casi todo el año, con períodos de mayor y menor actividad reproductiva, dependiendo de la especie y/o su zona de distribución (Cushing, 1975; Lowe-McConnell, 1979 y 1987; Pauly, 1983; Yáñez-Arancibia, 1986; Longhurst y Pauly, 1987; Wootton, 1990). El desove fraccionado y los períodos largos de desove son característicos de las áreas tropicales, ya que constituyen una estrategia adaptativa, bajo condiciones desfavorables (Nikolski, 1963). Además, la maduración depende de las condiciones ambientales, por lo que el tamaño y la edad de primera madurez pueden variar, según las condiciones climáticas a las que se encuentre sometida la especie (Amescua-Linares et al., 1992).

A pesar de que se carece de un muestreo sistemático, con la información obtenida es factible indicar que *P. panamensis* presenta un amplio período de reproducción, con dos máximos (uno en verano y otro en otoño).

En zonas tropicales no es posible diferenciar claramente épocas climáticas como en las templadas. Sin embargo, se presentan variaciones en la temperatura y en las concentraciones del oxígeno disuelto. Así, cuando se elevan estas variables, existe una alta probabilidad de que se incremente la disponibilidad del alimento,

la cual está directamente relacionada con el sitio y la época de desove de los peces, así como con el crecimiento, el cual determina la talla de primera madurez (Cushing, 1975; Rothschild, 1986).

En general, los haemúlidos presentan un período de desove prolongado, el cual puede durar de 3 a 10 meses (Konchina, 1977). En la Laguna de Términos, Campeche, y áreas adyacentes presentan un período largo de actividad reproductiva, principalmente de enero a abril, y desovan en el mar. Sin embargo, se ha observado la presencia de alevines y juveniles durante todo el año (Díaz-Ruiz, 1987). Diversos autores informan que *Orthopristis chrysoara*, *Naemulon plumieri*, *N. bonariense* y *N. aurolineatum* presentan desoves durante casi todo el año, aunque hay períodos de máxima y mínima actividad reproductiva (Cervigón, 1966; Munro et al., 1973; Billings y Munro, 1974; Gaut y Munro, 1974; Darcy, 1983a).

La talla promedio de primera madurez determinada para *P. panamensis* fue de 106 mm de longitud total. Sin embargo, se presentaron hembras maduras a partir del intervalo 70-80 mm (fig. 25). Domínguez-López (1989) encontró tallas promedio de primera madurez mucho mayores a las de este estudio y además señala que esta especie alcanza esta talla a una longitud mayor durante el verano (206 mm) que en la primavera (192 mm). El autor lo atribuye a la disponibilidad del alimento y a los valores de temperatura más altos que se presentan durante el verano. Esto posiblemente acelera el crecimiento y, por consiguiente, alcanzan tallas superiores. Este mismo autor obtuvo un comportamiento similar para *P. leuciscus* e indica que esta especie alcanza su talla promedio de primera madurez a los 151 mm durante el verano y a los 138 mm en la primavera.

Posiblemente, en la región del sur de Sinaloa la talla de primera madurez es menor que la encontrada en Nayarit, Guerrero y Michoacán, debido a que predominan las tallas pequeñas, por lo que las hembras que llegan a madurar presentan tallas menores que en aquella región.

Billings y Mauro (1974) encontraron machos y hembras de *Neomulon plumieri* con tallas de 145 y de 143 mm de longitud furcal, respectivamente, con gónadas maduras, en las costas del Caribe. Sin embargo, Cervigón (1966) informa que no se presentan organismos entre 150 y 200 mm, de longitud estándar, maduros sexualmente, en la zona de Margarita e islas adyacentes en Venezuela. Estas diferencias de la talla de primera madurez en las distintas especies, se debe ya sea a la talla máxima que alcanzan o a las distintas latitudes en las que habitan. Konchina (1977) señala tallas máximas para el género *Pomadasys* desde 180 mm de longitud total, en *P. branicki*, en el Pacífico americano, hasta de 750 mm en *P. multiraculatum*, en las costas de la región del Indo-Pacífico.

ALIMENTACION.-

La sobrevivencia, el crecimiento y la reproducción de los peces depende de la cantidad de energía y nutrientes que puedan ingerir, los cuales son proporcionados por sus actividades de alimentación. El conocimiento de estas actividades y de los hábitos alimenticios de una especie es un aspecto básico en su biología, el cual está determinado por adaptaciones anatómicas, fisiológicas y etológicas y, además, es la manera de conocer la relación trófica depredador/presa (Amezaga-Merran, 1988).

Asimismo, este conocimiento nos muestra las relaciones tróficas de las diversas especies, el flujo de energía en la comunidad e indica las relaciones ecológicas de los organismos, lo cual sirve para conocer la dinámica general de los estuarios, lagunas costeras y la zona litoral y con esto se pueden plantear recomendaciones para la administración adecuada de los recursos pesqueros (Carranza, 1969; Yáñez-Arancibia, 1978; Narunda, 1981).

Los estudios más recientes sobre la alimentación, en el contexto de la biología pesquera, se han realizado con el objetivo de conseguir un conocimiento cuantitativo más completo de la predación interespecifica, canibalismo y competencia por el alimento, de manera que se puedan inferir sus efectos a nivel poblacional e

incorporarlo a la metodología de la evaluación de "stocks" (Beverton et al., 1984; Pauly, 1986).

Prionotus stephanophrys y *Fomesadys panamensis* presentan una alimentación cualitativa muy similar. Las dos especies muestran una evidente preferencia por los crustáceos. Sin embargo, dentro de este grupo, así como dentro de los otros que están incluidos en sus dietas, existen diferencias con respecto a su número, peso y frecuencia de aparición.

Prionotus stephanophrys.-

De acuerdo a la clasificación de Yáñez-Arancibia (1978), en el presente estudio se encontró que esta especie es un consumidor de tercer orden, y según Wootton (1990) es un carnívoro del bentos.

La alimentación de *P. stephanophrys* está constituida principalmente por crustáceos (especialmente decápodos) y también de manera importante por los peces, particularmente por *Bregmaceros bathymaster*. De los decápodos se presenta una variedad muy amplia de familias y especies, entre las que destacan Sicyoniidae (*Sicyonia disdorsalis*), Penaeidae (*Trachypenaeus* spp.), Solenoceridae (*Solenocera mutator*) y Pasiphaeidae (*Pasiphaea magna*). Dicha variedad no se pudo ampliar más, debido a que muchos penaeidos y carideos no fue posible identificarlos, así como tampoco organismos de los infraórdenes Anomura y Brachyura. Otros grupos que se presentaron, aunque de manera ocasional, fueron los estomatópodos, los cumáceos y los poliquetos.

Schmitter-Soto (en prensa) y Melendez (1987) encontraron una alimentación distinta para *P. stephanophrys*, en la costa occidental de Baja California y Chile, respectivamente. El primer autor indica que la dieta de esa especie está compuesta por eufásidos, anfípodos gamáridos y poliquetos, en los ejemplares menores, y de langostilla (*Pleuroncodes planipes*) y de peces teleosteos pertenecientes a los géneros *Synodus* y *Porichthys* y a la familia Ophidiidae, en los individuos adultos. Melendez (op. cit.) señala que su principal

alimento son los galateidos del género *Pleuroncodes*.

Por otro lado, las especies de *Prionotus* y *Bellator* del este y noroeste del Golfo de México, así como otras del Atlántico, presentan en parte una dieta similar a la reportada en el presente estudio. Marshall (1946) y Bigelow y Schroeder (1953) encontraron que *P. evolans* y *P. carolinus*, de las costas del Atlántico, se alimentan de crustáceos bentónicos o epibentónicos, principalmente de misidáceos y anfípodos. Reid (1954), Springer y Woodburn (1960), Lewis y Yerger (1970) y Ross (1983) señalan que las especies del este y noroeste del Golfo de México (*P. scitulus*, *P. tribulus*, *P. martis*, *P. ophryss*, *P. roseus*, *P. salmonicolor*, *P. alatus*, y *Bellator militaris*) presentan una dieta constituida básicamente de crustáceos, entre los que destacan los anfípodos, camarones (principalmente Pasiphaeidae), misidáceos, cumáceos y braquiuros. Braga y Braga (1987) indican que *P. punctatus*, en las costas de Brasil, se alimenta de crustáceos, especialmente de los decápodos Natantia (penéidos y carideos) y Reptantia (portúnidos).

Como se mencionó anteriormente, la dieta de las especies del género *Prionotus* consiste principalmente de crustáceos. Sin embargo, la

dieta de cada especie varía de acuerdo al área geográfica en donde habitan. En el sur de Sinaloa, *P. stephanophrys* muestra preferencia tanto por los camarones Penéidos, especialmente *Solenocera mutator*, *Sicyonia disdorsalis* y especies de la familia Penaeidae, como por los Carideos, entre los que sobresale *Pasiphaea magna*. Dichos organismos han sido encontrados de manera abundante y frecuentemente en la plataforma continental de Sinaloa, desde las aguas más someras (prácticamente desde los 0 m) hasta el límite de ésta o más, dependiendo de la especie (Hendrickx, 1984, 1990a y b; Hendrickx y Estrada-Navarrete, 1989; Wicksten y Hendrickx, 1992).

Las especies de los géneros *Bellator* y *Prionotus* son muy parecidas, de tal manera que algunos autores las consideran un sólo género (Miller y Richards, 1991a y b; Tsougo, 1991).

La familia Pasiphaeidae constituye un grupo muy importante en la

dieta de *P. stephanophrys*. Ross (1983) también observó lo mismo en *P. martis*, *P. ophryas*, *P. roseus*, *P. salmonicolor* y *P. alatus*. En esas mismas especies, así como en *P. scitulus* y *P. tribulus*, dicho autor encontró porcentajes elevados, ya sea en número, peso o por su frecuencia de aparición, de misidáceos, anfípodos y braquiuros. Estos últimos fueron el alimento principal de *P. tribulus*. En nuestro estudio, no se encontraron misidáceos y los otros dos grupos estuvieron representados en bajos porcentajes, inclusive, prácticamente se podría descartar a los anfípodos de la dieta de *P. stephanophrys*, debido a que sólo se observaron dos ejemplares.

P. stephanophrys presentó variación en su dieta con respecto a la época climática y a los pisos batimétricos. De acuerdo a los cambios en su alimentación de por época climática, la variación más evidente e importante ocurrió en los peneidos y peces. Los primeros presentaron los porcentajes más elevados en número, en peso y en frecuencia durante el invierno y el verano, y los peces en otoño. Es importante señalar que en esta última época el segundo lugar lo ocuparon los peneidos. Por otro lado, a los peces se les determinó como un alimento secundario en el invierno y como ocasional en el verano.

En otros grupos tróficos la variación estacional no fue tan marcada como en los peneidos y en los peces. Los braquiuros (adultos y megalopas) se presentaron con una mayor frecuencia de aparición en otoño y en invierno. Los carídeos (principalmente Pasiphaeidae) estuvieron menos representados en otoño y aumentaron gradualmente, en número y en frecuencia, en invierno y en verano. Los cumáceos no se encontraron en otoño, siendo más importantes en cuanto al número y a la frecuencia en el invierno que en el verano.

Ross (1983) también encontró en la dieta de *P. scitulus* y *P. roseus* una variación estacional en pocos grupos tróficos. Para la primera especie indica que los poliquetos, cumáceos y anfípodos fueron los grupos más importantes en la primavera, mientras que los

braquiuros, *Metantia* (Pasiphaeidae) y el anfioco *Branchiostoma floridae* sobresalieron en verano y en otoño. Para *P. roseus* señala que los misidáceos fueron importantes en invierno y primavera, mientras que los *Metantia* se presentaron constantes en cuanto a su frecuencia de aparición, pero disminuyeron volumétricamente en el verano, cuando aumentó la importancia de los braquiuros. Con respecto a este último grupo, los resultados obtenidos por Ross (op. cit.) no coinciden con los del presente estudio. Sin embargo, en *P. scitulus* los peces y los carideos (Pasiphaeidae) presentaron un patrón similar en número y frecuencia al que se encontró en *P. stephanophrys*. El primer grupo fue más representativo en otoño y el segundo en verano.

Braga y Braga (1987) encontraron a los peneidos con una mayor frecuencia en la dieta de *P. punctatus*, durante verano y otoño. Los carideos se incrementaron gradualmente del verano a la primavera, como componente en la dieta. La mayor abundancia de los peneidos en esa especie, comparada con *P. stephanophrys*, coincide en otoño, mientras que la de los carideos presentó un patrón inverso, debido a que, en el presente estudio, se encontraron principalmente en verano y en menor proporción en otoño.

La variación estacional de la dieta en los peces, con relación a los cambios en la distribución y la abundancia de las presas, ha sido informada en estudios similares de diversas especies que habitan climas templados y tropicales (Yáñez-Arancibia, 1976; Bowman, 1980 y 1984; Livingston, 1984; Young y Blaber, 1986; Ayala-Férez, 1989; Vega-Cendejas, 1990; Wootton, 1990). Esta variación también está relacionada con el desarrollo ontogenético de los peces, así como con su distribución y abundancia por piso batimétrico.

En *P. stephanophrys* se observó que entre los grupos tróficos que presentaron una variación muy notoria, con respecto a la profundidad, fueron los cumáceos y los poliquetos. Estos sólo se encontraron en el piso somero y profundo, respectivamente. Sin embargo, el ejemplo más evidente se presentó con el pez *Bregmaceros*

bathymaster. Esta especie no se encontró en el piso somero, pero fue determinado como un alimento secundario en el intermedio y prácticamente como preferencial en el profundo. *B. bathymaster* es una especie que se encuentra con mayor frecuencia y abundancia entre los 60 y los 117 m de profundidad, sobre todo en esta última (Plascencia-González, 1993), debido a que es un organismo que habita preferentemente en condiciones hipóxicas (Brever, 1973; Houde, 1984). Debido a esa característica y a que *P. stephanophrys* también se encuentra con mayor frecuencia bajo esas mismas condiciones, *P. stephanophrys* incluye en su dieta a *B. bathymaster* con una mayor frecuencia en los pisos intermedio y profundo. Lo anterior ocurre principalmente durante el otoño, cuando existen bajas concentraciones de oxígeno en esas zonas, sobre todo en las aguas profundas.

En algunas especies del género *Prionotus* del Golfo de México, los peces también representan un grupo importante dentro de sus dietas. *P. scitulus* y *P. tribulus* habitan en aguas someras (0-18 m) de las costas de Florida e incluyen en su alimentación al anfióxico *Branchiostoma floridae*, que es abundante en esas áreas. En *P. scitulus* se ha observado que dicho anfióxico puede constituir su dieta preferencial (Ross, 1978). Por otro lado, *P. salmonicolor* y *P. alatus* se presentan entre 20-55 y 55-75 m de profundidad, respectivamente, también en Florida, y ambas especies integran en su dieta a *Bregmaceros atlanticus*, que es un organismo abundante en esas zonas (Ross, 1983).

Por otro lado, diversos autores informan sobre los cambios en la alimentación de los peces, de acuerdo a su talla. Ross (1983) indica que las tallas mayores de *P. salmonicolor* y *Belliator militaris*, comparadas con los individuos chicos, incluyen en sus dietas con mayor frecuencia ciertos grupos tróficos, tales como peces y braquiuros, entre otros, mientras que paralelamente otros disminuyen, como misidáceos, cumáceos, anfípodos y copepódos. Esto se debe principalmente a los cambios en la morfología de los peces durante su desarrollo ontogenético, como son el tamaño de la boca y el largo del intestino. Esto último como una respuesta para

incrementar la demanda de energía, especialmente antes de que ocurra el inicio de la reproducción (Ross, 1978). Braga y Braga (1987) también observaron cambios en la alimentación de *P. punctatus*, de acuerdo a su talla.

En el presente estudio no se encontró una variación importante en la dieta de *P. stephanophrys*, con respecto a su talla. Posiblemente esto se debió a que la mayoría de los especímenes colectados fueron proclutas y adultos, como se señaló en el capítulo correspondiente.

Margalef (1978) señala que los peces ocupan diferentes nichos secuencialmente, al cambiar su alimentación con el crecimiento. Este patrón presenta diferencias estacionales que se relacionan con las condiciones climáticas que predominan y en consecuencia con la abundancia de los peces (Vega-Candejas, 1990)

Los cambios en la alimentación en los peces, de acuerdo a la talla, ha sido observada por otros autores, entre los que se pueden citar a Lewis y Yerger (1976), Ross (1977), Yáñez-Arancibia (1978), Gartner y Musick (1989), Vega-Candejas (1990) y Wootton (1990).

***Pomadasys panamensis*.**

El análisis de los hábitos alimenticios de *P. panamensis* indica que es un organismo carnívoro y que en ocasiones incluye en su dieta algunos restos de vegetales, sin que estos presenten una importancia significativa. Por lo tanto, de acuerdo a las categorías establecidas por Yáñez-Arancibia (1978), *P. panamensis* es un consumidor de segundo orden y según Wootton (1990) es un carnívoro del bentos.

La alimentación de *P. panamensis* está compuesta principalmente por poliquetos y crustáceos. De estos últimos destaca la presencia de copépodos, anfípodos y decápodos, especialmente los carideos de la familia Processidae. La variedad real de los crustáceos decápodos es mayor a la reportada, dado que muchos pensidos y organismos de

la superfamilia Penaeoidea no se identificaron ni a nivel de familia y fueron registrados como grupos.

Por otro lado, es importante señalar que, dentro de la dieta de esta especie, están incluidos otros grupos con cierta importancia en determinada época o piso batimétrico. Entre estos se encuentran los estomatópodos, los braquiuros y en menor proporción los moluscos y los cumáceos. De los braquiuros se identificaron 2 ejemplares de la familia Leucosiidae hasta el nivel de especie (*Iliacantha hancocki*).

Domínguez-López (1989) informa que la alimentación de *P. panamensis* es similar a la de *P. leuciscus*, en la plataforma de las costas mexicanas del Pacífico. En la primera especie encontró como dieta principal a poliquetos, estomatópodos, peneidos y anfípodos e indica que circunstancialmente incorpora algunos restos de vegetales. Para *P. leuciscus* señala que entre los grupos más frecuentes e importantes están los peneidos, los poliquetos, los estomatópodos, los anfípodos y los copépodos. Asimismo, Yáñez-Arancibia (1978) caracteriza a *P. leuciscus* como una especie carnívora de segundo orden y Amezcua-Linares (1985) señala que presenta una dieta preferencial sobre los peces, crustáceos y moluscos.

En las especies de la familia Haemulidae se ha observado que, generalmente, los peces no constituyen un alimento preferencial. Sólomente en algunas de ellas los peces representan un alimento principal, por ejemplo en *Haemulon plumieri*, en la península de Florida (Davis, 1967); en *H. aurolineatum*, en esa misma área y en el Banco de Campeche (Davis, 1976; Sauskan y Olaechea, 1974) y en *Anisotremus virginicus*, en el Caribe (Gaut y Munro, 1974).

En el presente estudio, el grupo de los peces se presentó en la dieta de *P. panamensis* como ocasional, especialmente en otoño e invierno y en los pisos somero y profundo, debido a que únicamente se encontraron 3 especímenes. De estos, uno de ellos se identificó como *Nopluunnis pacifica*, de la familia Nettastomatidae.

Como se indicó anteriormente, para definir el patrón alimenticio de los peces, es necesario analizar su dieta por época climática y por profundidad, así como discutir tanto los distintos métodos utilizados como los índices de importancia relativa, donde se combinan estos métodos. En *P. panamensis* se observó que los grupos que presentaron una mayor variación estacional y batimétrica fueron los poliquetos, los carideos, los estomatópodos y los peneidos.

En poliquetos, carideos y estomatópodos se encontraron cambios estacionales similares, observándose un incremento en importancia del otoño al verano, aunque los dos últimos grupos no se presentaron en verano y en invierno, respectivamente. Los poliquetos se determinaron como un alimento ocasional durante el otoño y posteriormente constituyeron una dieta preferencial en invierno y en verano. Los carideos y los estomatópodos se encontraron de manera ocasional en otoño, pero preferencialmente durante el invierno (carideos) y el verano (estomatópodos). Los peneidos presentaron un patrón inverso, es decir, su importancia en la dieta de *P. panamensis*, fue gradualmente disminuyendo del otoño al verano.

Por otro lado, los cambios en su alimentación de acuerdo a la profundidad, también fueron más notorios en esos mismos grupos tróficos, destacando los poliquetos como alimento preferencial en el piso somero y profundo, los carideos en el somero y los estomatópodos en el intermedio. Cabe señalar que este último grupo únicamente se encontró en ese piso batimétrico y que los peneidos se presentaron de manera ocasional en los tres pisos.

De acuerdo a lo anterior, un patrón similar fue encontrado por Domínguez-López (1989) en *P. panamensis*, en las costas de Nayarit y Guerrero. El autor señala que los poliquetos representaron uno de los grupos más frecuentes y abundantes en la dieta, durante el invierno, la primavera y el verano. Además, indica que también fueron importantes, para cada una de esas épocas, los anfípodos, los peneidos y los ofídridos. También informa resultados similares con respecto a la profundidad, indicando que entre los 20 y 30 m

los estomatópodos representan uno de los alimentos principales de *P. panamensis* y *P. leuciscus*, durante el verano, en Mayarit, y sólo en la segunda especie en el invierno, en Guerrero.

Estos cambios estacionales en la dieta de *P. panamensis*, posiblemente se deben a la variación temporal en la disponibilidad de las presas. La variación de los grupos tróficos y la presencia o ausencia de algunos de ellos en algunas épocas, se debe a que los organismos que sirven de forraje presentan fluctuaciones cíclicas en su desarrollo biológico, así como adaptaciones como respuesta a los cambios de las condiciones climáticas (Lagler et al., 1984). Además, la amplitud del espectro trófico reflejado en el número de grupos que componen la dieta de los peces, también depende de la abundancia de las presas. En este caso, *P. panamensis* presentó un espectro más reducido en el piso profundo, debido a que probablemente, por un lado, esta especie se encuentra adaptada a aguas someras e intermedias y, por otro lado, a que posiblemente en áreas de mayor profundidad, los grupos tróficos incluidos en su dieta no son tan abundantes como en las zonas someras o no se encuentran.

En resumen, la alimentación de las especies del género *Pomadourys* consiste básicamente de poliquetos, crustáceos decápodos, anfípodos, estomatópodos y copépodos y en menor importancia cumáceos, tanidáceos, anómuros y braquiuros. Aparentemente esta dieta refleja un patrón en las especies de la familia Haemulidae. Sin embargo, en este estudio se encontró a los carideos (particularmente organismos de la familia Processidae) como un alimento preferencial de *P. panamensis*, lo cual no ha sido informado en la mayoría de las especies. Asimismo, en casi todas las especies de Haemulidae, se ha observado que los ofiúridos se presentan frecuentemente como un alimento preferencial, secundario y/o ocasional, mientras que en el presente estudio no se encontraron ni restos de ese grupo trófico. Domínguez-López (1989) ha indicado la presencia de ese grupo en *P. panamensis* y *P. leuciscus*, en Mayarit y Guerrero. Otras de las principales especies que se han señalado como consumidoras de ofiúridos son *Orthopristis*

chrysoptera, *Naemulon plumieri* y *Anisotremus virginicus*, en el Golfo de México y Mar Caribe (Longley y Hildebrand, 1941; Randall, 1967; Valdés-Muñoz y Silva-Lee, 1977; Fischer, 1978; Díaz-Ruiz, 1987).

Los copépodos son un grupo trófico que también es encontrado regularmente en la dieta de los haemúlidos. Sin embargo, su abundancia e importancia están directamente relacionadas con la talla del pez. Esto es, en los juveniles se presenta como un grupo preferencial, para posteriormente ser sustituido por poliquetos, anfípodos y tanaidáceos, entre otros, conforme se incrementa la talla de los peces. Esto se ha observado principalmente en *Orthopristis chrysoptera*, *Naemulon plumieri*, *N. bonariense* y *N. aurolineatum* (Hildebrand y Cable, 1930; Longley y Hildebrand, 1941; Reid, 1954; Springer y Woodburn, 1960; Carr y Adams, 1973; McFarland y Hillis, 1982; Meyer y Schultz, 1985; Díaz-Ruiz, 1987).

Los copépodos se presentaron en la dieta de *P. panamensis* como un alimento ocasional tanto estacional como batimétricamente, lo cual posiblemente fue consecuencia de que los peces analizados correspondieron a las tallas de preadultos.

CRECIMIENTO.-

El estudio del crecimiento en los peces y de los fenómenos relacionados al mismo, tales como maduración sexual, migraciones, alimento y hábitos alimenticios, resultan de esencial importancia para la biología pesquera. El crecimiento de los organismos individuales constituye precisamente, año tras año, la fuente de suministro de las capturas extraídas por una pesquería (Pitcher y Hart, 1982; Pauly, 1983).

Los métodos aplicados exitosamente para determinar la edad de peces de áreas templadas o frías, presentan algunos problemas en los peces de zonas tropicales. Esto se debe a que, en aguas tropicales, las marcas de crecimiento de las estructuras duras no presentan un patrón necesariamente anual y pueden estar asociadas a factores

como la estación de secas, cambios en la disponibilidad del alimento, densidad poblacional, pérdida de condición, época de reproducción, competencia, entre otros (Bagenal y Tesch, 1978).

Varios métodos han sido desarrollados para la estimación de los parámetros del modelo de crecimiento; sin embargo, la aplicación del programa ELEFAN (Gayanillo et al., 1988) se ha generalizado en los últimos años, por la facilidad de su uso y por el gran acercamiento que proporciona en las estimaciones de dichos parámetros, especialmente con organismos tropicales, a través de un análisis de frecuencia de tallas.

Priemotus stephanophrys.-

La talla máxima que se colectó de esta especie fue de 26.3 cm, la cual es muy cercana a la que encontraron Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1991) (28.0 cm), en la costa occidental de Baja California, y Samaná et al. (1983) (32.0 cm), en Perú. Sin embargo, la talla máxima estimada y la constante de crecimiento obtenidas en este estudio difieren con las calculadas por esos autores, principalmente con las del primero.

En este caso, *P. stephanophrys* presentó una talla máxima asintótica de 33.5 cm, observándose que esa talla máxima puede ser una buena aproximación de la longitud que posiblemente alcance esta especie, en esta zona. La tasa de crecimiento de 0.51 es elevada, coincidiendo dentro del intervalo de valores que está señalado para muchas especies de zonas tropicales.

Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1991) calcularon una talla máxima de 37.8 cm y una constante de crecimiento de 0.14, indicando que para alcanzar esa talla tienen que transcurrir nueve años. Lo anterior lo confirmaron mediante la observación de anillos en otolitos y a través de la relación entre el factor de condición y la proporción entre los bordes opacos y hialinos de dichas estructuras. Esas edades elevadas son comunes en organismos de aguas templadas, debido a que los organismos que habitan esas áreas

presentan una tasa baja de crecimiento.

Papaconstantinou (1982, 1984) encontró individuos de la familia Triglidae de cinco años (*Lepidotrigla cavillone*), en Ellenikon Thalasson, y de diez (*Trigla lucerna*), en el Golfo de Thermaikos, Grecia.

A pesar de que no es posible el cálculo de "t," a través del programa ELEFAN, al analizar la figura 32 se puede inferir que *P. stephanophrys*, en el sur de Sinaloa, probablemente alcance su longitud máxima en tres años. Eso debido a que se observa el desplazamiento modal en tres cohortes bien marcadas, lo cual indica virtualmente que esta especie llega a la talla asintótica correspondiente a la longitud máxima en ese período. Además, posiblemente esto se pueda confirmar con los resultados obtenidos en el análisis de la estructura de tallas de la población, donde se observaron desplazamientos modales para dos cohortes del invierno al verano; uno de ellos con un incremento en la longitud de 6.0 cm, en los organismos pequeños, y el otro con un aumento de 3.0 cm, para los individuos más grandes (fig. 12). Estos incrementos durante ese período coinciden y se aprecian en las curvas de crecimiento estimadas para *P. stephanophrys* (fig. 32).

Numerosos trabajos señalan que los organismos de aguas tropicales presentan una elevada tasa de crecimiento y que en un período relativamente corto, comparado con los de áreas templadas y frías, alcanzan la talla máxima asintótica (FAO, 1982; Pauly, 1983; Chavance et al., 1984; Yáñez-Arancibia, 1986; Longhurst y Pauly, 1987; Ayala-Pérez, 1989; Sparre y Venema, 1992; Anónimo, 1993). *P. stephanophrys* también coincide con las observaciones de dichos autores.

Se han encontrado resultados similares a los del presente estudio para *P. stephanophrys*, para el área de Sinaloa-Nayarit, con una longitud máxima asintótica de 28.0 cm y una constante de crecimiento de 0.47, así como una oscilación (C) moderada en la curva de crecimiento estacionalizada de 0.55 y un período de

crecimiento mínimo (WF) de 0.4, que correspondió a la primavera (Anónimo, 1993).

El período de crecimiento mínimo durante la primavera, para el área de Sinaloa-Mayarit, posiblemente se debe a las condiciones ambientales que prevalecen en esa época, en la cual se presentan los valores más bajos de temperatura y de la concentración del oxígeno disuelto, en relación con las otras estaciones climáticas. Wootton (1990) indica que esos parámetros son los factores más importantes que influyen sobre el crecimiento de los peces, incluso informa que el oxígeno disuelto llega a ser, en ocasiones, uno de los principales limitantes.

En las zonas de Sinaloa-Mayarit y Oaxaca-Chiapas, se han determinado los parámetros de la ecuación de crecimiento estacionalizada de von Bertalanffy en 24 especies, correspondiendo a valores estimados que se presentan dentro del intervalo que se han calculado para organismos de aguas tropicales. Entre estas especies destacan por su elevada tasa de crecimiento (0.56-0.86) *Selena peruviana* (Carangidae), *Diapterus peruvianus* y *D. aureolus* (Gerreidae), *Engyophrys sanctilaurenti* y *Monolena assedai* (Bothidae), *Syacium latifrons* y *S. ovale* (Paralichthyidae) (Anónimo, 1993).

Además, en ese último trabajo se indica que las especies en las cuales se estimaron los parámetros de crecimiento para ambas zonas, las tasas de crecimiento fueron mayores en el sur, señalándose que podría estar relacionado con condiciones más favorables en esa área, tales como productividad, disponibilidad del alimento, oxígeno disuelto, entre otros factores. Además, generalmente los organismos que habitan latitudes altas presentan una tasa de crecimiento baja, alcanzando longitudes mayores; mientras que en latitudes bajas sucede lo contrario (Pauly, 1983)

Pauly (1983) también presenta una lista de 71 especies que habitan aguas tropicales del Indo-Pacífico y en la cual nuevamente se indican valores elevados en la tasa de crecimiento.

Los dos pulsos de reclutamiento observados en *P. stephanophrys*, determinan dos épocas importantes de incorporación de organismos a las artes de pesca utilizadas para la captura del camarón. En el análisis de la estructura poblacional se apreció un reclutamiento importante durante el invierno (enero) (fig. 12). Por lo tanto, aunque no se determinó el valor de t_0 , si se considera que el pulso de reclutamiento mayor corresponde a esa época, entonces el otro pulso menor se presentó en el otoño (octubre) (fig. 13), período en el cual se capturaron organismos pequeños (fig. 12), en relación con la primavera y el verano, pero no tan chicos como en el invierno.

Los resultados encontrados por Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1991) coinciden, en parte, con los de este estudio, señalando que los organismos más pequeños de *P. stephanophrys*, en la costa occidental de Baja California, fueron capturados durante el otoño.

Por otro lado, Hildebrand (1954), Kilby (1955), Joseph y Yarger (1956), Miller (1965) y Christmas y Waller (1973) observaron a los organismos más pequeños de *P. tribulus* en el invierno, en las costas de Florida, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este estudio.

Pomadasys panamensis.-

La talla máxima asíntótica estimada para *P. panamensis* en este estudio (33.5 cm), es muy similar a la que calculó Domínguez-López (1989) para esta misma especie (37.4 cm), en el sur de Sinaloa-Nayarit y Michoacán-Guerrero. Sin embargo, las tasas de crecimiento difieren de manera significativa, ya que en el presente trabajo se encontró un valor de 0.61 y el citado autor lo estimó en 0.38. No obstante, en ambos casos esta constante se puede considerar elevada, en relación a las que se presentan en aguas frías y templadas.

Por otro lado, aquí mismo autor indica que *P. panamensis* alcanza su longitud máxima asíntótica aproximadamente a los siete años,

mientras que, en la figura 34 se aprecia un desplazamiento modal en dos cohortes bien marcadas, indicándonos virtualmente que, en la plataforma continental del sur de Sinaloa, posiblemente llega a su longitud máxima en dos años. Esto quizás también podría confirmarse con los resultados obtenidos en el análisis de la estructura poblacional por tallas, en los cuales se observa un desplazamiento modal del otoño de 1985 al verano de 1986 (fig. 13), con un incremento en la longitud de 8.0 cm, indicándonos una tasa de crecimiento elevada. Este incremento en la talla coincide y se aprecia en las curvas de crecimiento estimadas para *P. panamensis* (fig. 34).

Cabe aclarar que la población de *P. panamensis* estuvo representada principalmente por organismos de tallas pequeñas, resultados que se discutieron anteriormente, en el capítulo correspondiente a la estructura poblacional. Posiblemente, esto también influye en los valores obtenidos de la longitud máxima asintótica y de la tasa de crecimiento, puesto que los organismos jóvenes presentan un crecimiento más acelerado que los viejos, debido a su alta actividad metabólica (Díaz-Iglesia, 1988). Lo anterior podría explicar la diferencia encontrada entre el presente estudio y el de Domínguez-López (1989), en los valores de la constante de crecimiento y en el período que tiene que transcurrir para que *P. panamensis* alcance su talla máxima asintótica. Dicho autor realizó esas estimaciones con una población bien representada, con organismos pequeños y grandes, ya que estos últimos los capturó en la parte sur de las costa mexicanas del Pacífico (Michoacán-Guerrero). Entonces, al incluir los organismos más grandes influye en la disminución de la tasa de crecimiento, por lo que tal vez *P. panamensis* alcance la talla máxima en el período señalado por dicho autor.

Además, los organismos que están sometidos a una intensa explotación por pesca, aún y cuando *P. panamensis* sea captura incidental, presentan algunas estrategias para repoblar el "stock" de la población, tales como la disminución en la talla de primera madurez sexual y en la longitud máxima que pueden alcanzar.

Se han encontrado tasas de crecimiento elevadas en otras especies del género *Pomadourys*, entre las cuales están *P. axillaris* con 0.42, en Sinaloa-Mayarit, y 0.31, en Oaxaca-Chiapas; *P. nitidus* con 0.36, en la segunda zona, (Anónimo, 1993); y *P. leuciscus* con 0.33, en el sur de Sinaloa-Mayarit y Michoacán-Guerrero (Dominguez-López, 1989). Por otro lado, las tallas máximas encontradas para este género presentan una amplia variación, tanto para las costas mexicanas del Pacífico como para otras regiones del mundo, oscilando desde 17.9 cm en *P. nitidus*, en Oaxaca-Chiapas (Anónimo, 1993) hasta 75.0 cm en *P. multimaculatum*, en las costas de la región del Indo-Pacífico (Konchina, 1978).

En las especies de otros géneros de la familia Naemulidae, se han estimado diferentes valores de los parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy, sobre todo de la constante de crecimiento. Cruz-Romero et al. (1993) señalan tasas de crecimiento muy bajas y muy parecidas a cinco especies de dicha familia, en las costas de Colima, las cuales oscilan entre 0.12 (*Naemulon flaviguttatum* y *N. maculicauda*) y 0.13 (*Anisotremus interruptus*, *N. senfasciatum* y *Orthopristis reddingi*). Por otro lado, encontraron tallas máximas asíntóticas entre 30.9 cm (*N. maculicauda*) y 48.2 cm (*A. interruptus*). Estos valores son muy diferentes a los de *P. panamensis* y lo raro del trabajo de dicho autor es que informa que esas especies tardan 25 años en alcanzar su longitud máxima. Sin embargo, para ello Cruz-Romero et al. (1993) no presentan ningún fundamento para señalar esas afirmaciones. Además, se considera que los resultados de dicho autor son dudosos, dado que, a pesar de que esas especies no son del mismo género a la estudiada en este trabajo, el período de 25 años para alcanzar la talla máxima no coincide con el calculado para la mayoría de los organismos que habitan en aguas tropicales, incluso para individuos de aguas templadas ese período puede ser muy grande.

Darcy (1983) y Arreguín-Sánchez (1993) encontraron en *N. plumieri* una tasa de crecimiento elevada (0.34-0.44) y una talla máxima entre 38.0 y 42.0 cm, en aguas del Golfo de México, resultados que corresponden a zonas tropicales.

La oscilación ($C= 0.6$) de la curva de crecimiento estacionalizada de von Bertalanffy fue moderada para *P. panamensis* y el período de crecimiento mínimo ($WP= 0.3$) se presentó durante la primavera. La causa de esto último es la misma que se discutió para *Prionotus stephanophrys*, la cual está estrechamente relacionada con la temperatura y la baja concentración del oxígeno disuelto.

De los dos pulsos de reclutamiento obtenidos para *P. panamensis*, a través del programa ELEFAN, sólo uno de ellos es el que destaca (31.20%), indicándonos que se incorporan organismos de manera abundante a la fauna asociada a la pesca del camarón, únicamente durante una época del año. En virtud de que en el análisis de la estructura poblacional se observó un reclutamiento importante durante el verano (fig. 35), es muy probable que el pulso importante de reclutamiento corresponda a ese período. La abundancia mayor de larvas de haemúlidos se ha observado durante el verano, en el sistema lagunar Nuiache-Caimanero (Alvarez-Cadena et al., 1984), coincidiendo con los resultados obtenidos para *P. panamensis*. Además, en esta especie se observó una mayor actividad reproductiva en esa misma época, tanto en el presente trabajo como en el de Domínguez-López (1989), lo que probablemente confirma lo que se señaló anteriormente.

Cruz-Romero et al. (1993) indican también una incorporación de Haemúlidos a la captura comercial de la pesca ribereña de las costas de Colima, principalmente durante el verano y el otoño, entre los que están *Anisotremus interruptus*, *Haemulon sexfasciatum*, *H. flaviguttatum*, *H. maculicauda* y *Orthopristis reddingi*.

Es fundamental señalar la relación importante que existe entre el reclutamiento y la reproducción, en los organismos que son explotados a través de la pesca. La época de desove de los peces tropicales es frecuentemente más prolongado que en los de las aguas templadas, pero es usualmente concentrado en uno o dos períodos del año. Las fluctuaciones en el número de desoves son parcialmente responsables de las variaciones del reclutamiento (Andúimo, 1993). El conocimiento de este aspecto, es indispensable en cualquier

pesquería, debido a que numerosos recursos, especialmente los demersales, han sido objeto de "sobrepesca". La sobrepesca puede estar relacionada a diferentes factores; sin embargo, uno de los más importantes se presenta cuando los juveniles de las especies de interés comercial, que pasan a ser disponibles a la pesquería (reclutas), son capturados antes de haber alcanzado la talla necesaria (Pauly, 1983). Por lo tanto, es indispensable estimar la edad y/o talla de primera captura más adecuada.

Con respecto al crecimiento, ya se ha indicado que varios métodos han sido desarrollados para calcular los parámetros del modelo de crecimiento. En muchos trabajos relativamente recientes, se sugiere que la observación microscópica de las secciones delgadas de los otolitos de los peces, tanto de aguas templadas como tropicales, pueden revelar el crecimiento diario de los anillos. El analizar éstos puede ser un método para determinar el crecimiento y ser particularmente útil para los peces de aguas tropicales, los cuales no muestran anillos en su estructura esquelética (Brothers et al., 1976; Wardle, 1978; Burggren y Cameron, 1980; Brothers, 1981; Chavance et al., 1984; Longhurst y Pauly, 1987; Hilborn y Walters, 1992).

Por último, al aplicar algún método que teóricamente describa el crecimiento en cualquier organismo, es indispensable considerar los factores reales que influyen en ese aspecto y así utilizar los modelos matemáticos con mesura. Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1991) no proponen un modelo único para la descripción del crecimiento de *Prionotus stephanophrys*, sino que señalan la posible utilidad de una ecuación logarítmica que predice la longitud para las edades mayores y otra exponencial para las menores.

CONCLUSIONES

- 1.- En la plataforma continental del sur de Sinaloa, se presenta una intrusión de agua fría en la primavera, con bajas temperaturas y niveles críticos de oxígeno disuelto. Dicha intrusión influyó en la menor abundancia obtenida de *Prionotus stephanophrys* y *Pomadourys panamensis*, durante esta época, con respecto al resto del ciclo anual.
- 2.- La mayor abundancia de *P. stephanophrys* se obtuvo en las estaciones más profundas (80 m) y durante el otoño, mientras que *P. panamensis* se encontró con una frecuencia mayor en las estaciones someras (10 m) e intermedias (40 m) y durante el otoño y verano.
- 3.- *Prionotus stephanophrys* se caracteriza por encontrarse, generalmente, en condiciones de bajas temperaturas (14.3-19.3°C) y niveles críticos de oxígeno disuelto (0.14-1.47 ml/l). Mientras que *P. panamensis* se presenta con mayor abundancia en condiciones de temperaturas intermedias y elevadas (16.7-25.7°C) y niveles intermedios y de saturación de oxígeno disuelto (2.5-6.3 ml/l).
- 4.- La población de *P. stephanophrys* estuvo representada mayormente por tallas subadultas y adultas, ubicándose la mayoría entre los 85 y 195 mm de LT. En *P. panamensis* predominaron los ejemplares de tallas pequeñas, concentrándose la mayoría entre los 75 y los 185 mm de LT.
- 5.- En *P. stephanophrys* los parámetros ecológicos decrecieron del otoño al invierno. Sin embargo, mientras que el número de individuos, la biomasa y la densidad continuaron decreciendo en primavera y aumentaron en verano, la talla y el peso promedio presentaron un patrón inverso, durante esas épocas. En *P. panamensis* la talla y el peso promedio aumentaron del otoño a la primavera, mientras que en verano el primer parámetro disminuyó y el segundo siguió incrementándose. El número de individuos, la biomasa y la densidad decrecieron del otoño a la primavera y aumentaron durante el verano.
- 6.- Los intervalos de tallas más amplios de *P. stephanophrys* se obtuvieron en otoño (60-270; 210 mm) e invierno (30-240; 210 mm). En la primera época se capturaron los organismos más grandes y en la segunda los más pequeños de todo el período de estudio. El intervalo menor se presentó en verano (60-210; 150 mm).
- 7.- En *P. panamensis*, el intervalo de tallas más amplio (40-260; 220 mm) y los organismos más pequeños se colectaron en verano y el intervalo menor se obtuvo en la primavera (140-260; 120 mm).

- 8.- En ambas especies los individuos más grandes se presentaron en el piso somero; aunque para *P. stephanophrys* fueron pocos.
- 9.- Durante el invierno se observó un reclutamiento en *P. stephanophrys*, con un desplazamiento de la moda, en dos clases modales, del invierno al verano. En *P. panamensis* se apreció un reclutamiento en verano, con un desplazamiento de la moda, en una sola clase modal, del otoño al verano.
- 10.- En *P. stephanophrys*, los machos alcanzan tallas mayores que las hembras y su proporción fue de 1:1.2. La relación hembras/hembras+machos varió entre 0.50 (primavera) y 0.56 (verano), con una tendencia a aumentar conforme se incrementa la profundidad. Mientras que en *P. panamensis* ambos sexos alcanzan tallas similares (195-205 mm de LT) y la proporción entre machos y hembras fue de 1:1.5. La relación hembras/hembras+machos fluctuó entre 0.59 (invierno) y 0.71 (otoño) y también se observó una dominancia de las hembras, con una tendencia a aumentar su número conforme se incrementa la profundidad.
- 11.- El factor de condición en *P. stephanophrys* presentó una tendencia a disminuir durante el período de estudio, con valores entre 0.466×10^{-3} (verano) y 1.015×10^{-3} (otoño); mientras que en el coeficiente de alometría se obtuvo una tendencia inversa a la de dicho factor. El comportamiento por sexo de estas constantes, fue parecido al descrito anteriormente para el total de los organismos.
- 12.- En *P. panamensis*, el factor de condición tuvo una tendencia a incrementarse del otoño (1.000×10^{-2}) al invierno (2.250×10^{-2}), para después nuevamente disminuir hasta obtener el valor más bajo durante el verano (0.993×10^{-2}) y el coeficiente de alometría presentó un patrón inverso al de esa constante. La tendencia de ambas constantes por sexo fue similar a las calculadas para el total de organismos.
- 13.- *Prionotus stephanophrys* presentó la mayor actividad reproductiva en invierno y en menor proporción en otoño, con 90.24 de hembras maduras (fases III-VI) en la primera época y 45% en la segunda. Esta actividad en la reproducción presentó un comportamiento similar en relación al factor de condición de Fulton (K_1 y K_2) y al coeficiente de alometría, con valores elevados durante los pulsos máximos de reproducción y viceversa. Esta relación presentó un patrón similar entre dicha actividad y el factor de condición de Ricker.
- 14.- La mayor actividad reproductiva de *P. panamensis* se observó en verano, no obstante que la población estuvo representada por tallas pequeñas. Por esto la fase sexual más abundante, durante el período de estudio, fue la II. En esta especie, también el factor de condición de Fulton presentó un patrón

similar al período de reproducción, es decir, los valores más elevados de dicho factor se obtuvieron durante el período de mayor actividad reproductiva y viceversa. Asimismo, el coeficiente de alometría y el factor de condición de Ricker presentaron el mismo patrón que el factor de condición de Fulton, en relación a la reproducción.

- 15.- En *P. stephanophrys* la talla de primera madurez sexual se determinó a los 138.0 mm de LT y en *P. panamensis* a los 106.0 mm. En ambas especies se determinaron hembras con gónadas maduras, a partir de la clase de talla de 70-80 mm.
- 16.- *Prionotus stephanophrys* se caracterizó como un consumidor de segundo orden, que se alimenta principalmente de crustáceos decápodos, sobre todo de organismos de la superfamilia Penaeoidea, y también de manera importante de peces, particularmente de *Sregmaceros bathyaster*. Entre los decápodos destaca *Sicyoniidae* (*Sicyonia dissorsalis*), *Penaeidae* (*Trachypenaeus* spp.), *Solenoceridae* (*Solenocera mutator*), *Pasiphaeidae* (*Pasiphaea magna*), anconuros y braquiuros. Se observaron cambios en la alimentación con respecto a la época climática, principalmente en los paneidos y peces, y en relación a la profundidad en los cumáceos y poliquetos.
- 17.- *Pomadasys panamensis* se determinó como un consumidor de segundo orden, que se alimenta principalmente de poliquetos y crustáceos. De los crustáceos destacan los copépodos, anfípodos y decápodos, especialmente los carideos de la familia Processidae. Se observó una variación en la alimentación de esta especie, tanto por época climática como por piso batimétrico, particularmente en los poliquetos, carideos, estomatópodos y paneidos.
- 18.- La talla promedio máxima asíntótica (L_{∞}) calculada para *P. stephanophrys* fue de 33.5 cm de LT, con una tasa de crecimiento (K) de 0.505 y un período de crecimiento mínimo (WP) durante la primavera. El patrón de reclutamiento de esta especie muestra dos pulsos importantes a lo largo del período de estudio.
- 19.- Para *P. panamensis* la talla promedio máxima asíntótica (L_{∞}) estimada fue de 33.5 cm de LT, con una tasa de crecimiento (K) de 0.61 y el período de crecimiento mínimo (WP) correspondió a la primavera. El patrón de reclutamiento de esta especie presentó dos pulsos de reclutamiento durante el período de estudio, aunque uno de ellos representó mayor importancia.

LITERATURA CITADA

- ALLSOPP, W. E. L., 1985. La fauna acompañante del camarón: perspectivas y manejo, Cap. 14: 635-644. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748 p.
- ALVAREZ-CADENA, J. M., M. A. AQUINO, F. ALONSO, J. G. MILLAN y F. TORRES, 1984. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte I Agua Dulce 1979. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11(1): 163-179.
- ALVAREZ-CADENA, J. M., R. CORTES-ALTAMIRANO y G. A. MUSSOT-PEREZ, 1989. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte II Tapo Botadero. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 15(2): 143-157.
- ALVAREZ-RUBIO, M., F. AMESCUA-LINARES y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13(1): 185-242.
- AMERAGA-HERRAN, R., 1988. Análisis de contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 63: 1-72.
- AMESCUA-LINARES, F., 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1): 1-25.
- AMESCUA-LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748 p.
- AMESCUA-LINARES, F., M. ALVAREZ-RUBIO y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1987. Dinámica y estructura de las comunidades de peces en un sistema ecológico de manglares en la costa del Pacífico de México, Nayarit. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 14(2): 221-248.

- ANECUA-LINARES, F., Z. G. CASTILLO-RODRIGUEZ y M. ALVAREZ-RUBIO, 1992. Alimentación y reproducción del sol *Achirus masatlanus* (Steindachner, 1869) en el sistema lagunar costero de Agua Brava, Pacífico mexicano. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 19(2): 181-196.
- ARONIMO, 1974. Estudio geográfico de la región de Mazatlán, Sinaloa. *Dir. Gral. Oceanogr. Señal. Marít., Sria. de Marina, México*. 167 p.
- ARONIMO, 1993. Fundamentos para la reestructuración de las pesquerías demersales del Pacífico Mexicano. Informe Final. Commission of the European Communities. DGXII for Science, Research and Development/Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México/Univ. Autón. de Sinaloa, México. Contratos Nos.: TS2.0213.E and CII.0431.E. 341 p.
- ARCOS-NUITRON, M. E. y J. R. TORRES-VILLEGAS, 1990. Ciclo reproductor de la macarela del Pacífico *Scomber japonicus* Houttuyn (Pisces: Scombridae) en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. *Inv. Mar. CICIMAR*, 5(1): 37-45.
- ARREGUIN-SANCHEZ, F., 1993. Growth parameters of the white grunt *Naemulus plumieri* of the Campeche Bank, Mexico, using length composition data. *Jains*, 4(1): 19.
- ARVIEU, J., 1979. Aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón, la alternativa tecnológica. En: *Ier. Simposio sobre Biología Marina*, 6-8 diciembre 1978. Univ. Autón. Baja California, La Paz, B. C. S. Area Ciencias del Mar: 91-110.
- AYALA-BERES, L. A., 1989. Ecología y características poblacionales de dos especies de peces dominantes en el sistema estuarino Palizada-del Este. Sur del Golfo de México; *Anchoa mitchilli* (Engraulidae) y *Petenia splendida* (Cichlidae). Tesis de Maestría. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UACFP-CCH, U.N.A.M.* 112 p.
- BAGENAL, T. B. y F. W. TESCH, 1978. Age and growth, Chapter 5: 101-130. En: Bagenal, T. B. (Ed.). *Methods for assessment of fish production in freshwater*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Great Britain. 365 p.
- BARTELS, C. E., K. S. PRICE, M. I. LOPEZ y W. A. BUSSING, 1983. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 31(1): 75-101.
- BAYOUMI, A. R., 1970. Under-water sounds of the Japanese gurnard *Chelidonichthys kumu*. *Mar. Biol.*, 5: 77-82.

- BERDEQUE, J., 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Dir. Gral. de Pesca e Industrias Conexas. Sria de Marina, México. 345 p.
- BEVERTON, R. J. H., 1984. Dynamics of single species, p.: 11-38. In: May, R. M. (Ed.). Exploitation of marine communities. Springer-Verlag, Berlin.
- BIGLOW, M. B. y W. C. SCHROEDER, 1953. Fishes of the Gulf of Maine. U. S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull., 74: 1-377.
- BILLINGS, V. C. y J. L. MUNRO, 1974. The biology, ecology and bionomics of Caribbean reef fishes: Pomadasysidae (grunts). Scientific report of the ODA/UWI. Fisheries ecology research project, Port Royal Marine Laboratory, Jamaica. Univ. West Indies, Sci. Rep. ODA/UWI Fish. 128 p.
- BOWMAN, R. E., 1980. Food of northwest Atlantic juvenile haddock. M. A. Thesis, Bridgewater State College, Bridgewater. 95 p.
- BOWMAN, R. E., 1984. Food of silver hake, *Merluccius bilinearis*. U. S. Fish. Bull., 82: 21-35.
- BRAGA, F. M. DE S. y M. A. A. DE S. BRAGA, 1987. Estudo do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) (Teleostei, Triglidae), na região da Ilha Anchieta, Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Brasil. Biol., 47(1/2): 31-36.
- BREWER, G. D., 1973. Midwater fishes from the Gulf of California and the adjacent eastern tropical Pacific. *Contribution in Science. Nat. Hist. Mus. L. A. County*, 242: 1-44.
- BROTHERS, E. B., 1981. What can otolith microstructure tell us about daily and subdaily events in the early life history of fish? Rapp. P.-V. Reun., Cons. Int. Explor. Mer, 178: 369-374.
- BROTHERS, E. B., C. P. MATHEWS y R. LASKER, 1976. Daily growth increments in otoliths from larval and adult fishes. Fish. Bull. NOAA/NMFS, 76(1): 1-8.
- BRUSCA, R. C., 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona, U.S.A. 513 p.
- CAMTU-GUERRA, G., E. CORRIPIO-CADENA, M. L. DIAZ-LOPEZ, A. ORTIZ-GUEMAN, J. R. CASALES, F. SARTONE y F. LOPEZ-SILICEA, 1978. Primer avance técnico para la utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en la elaboración de alimentos para consumo humano. Dir. Gral. Inst. Nal. de la Pesca, Serie Tecnológica, 16: 1-14.

- CARR, W. E. S. y C. A. ADAMS, 1973. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal river, Florida. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 102(3): 311-340.
- CARRANEA, J., 1969. Informe preliminar sobre la alimentación y hábitos alimenticios de las principales especies de peces de las zonas de los Planes Piloto Escuinapa y Yavaros. 3er. Informe Cont. Est. 81-65-51. Depto. Cienc. del Mar, Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México-Sría. Rec. Hidrául. 50 p.
- CASO, M. E., 1986. Los equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIFCO I-II-III a bordo del B/O "El Puma". *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 13(1): 93-104.
- CASTLE, P. H. J., 1984. Notacanthiformes and anguilliformes: development, p.: 62-93. En: Moser, H. G., W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr., y L. S. Richardson (Eds.). *Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. I. Amer. Soc. Ichthyol. and Herpetol.* Allan Press, Lawrence, Kansas. 760 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., J. ARVIZU-MARTINEZ y J. PAEZ, 1970. Contribución al conocimiento de los peces del golfo de California. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 31: 107-181.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., J. J. SCHMITTER-SOTO, E. F. BALART y R. TORRES-OROECO, 1993. Sobre la distribución geográfica de algunos peces bentónicos de la costa oeste de Baja California Sur, México, con consideraciones ecológicas y evolutivas. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, 38: 73-102.
- 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.
- CHAPA-SALDAÑA, H., 1976. La fauna acompañante del camarón como un índice de monespeca. En: Instituto Nacional de la Pesca (Ed.). *Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional del Camarón.* Guaymas, Sonora, México. Agosto 1976: 174-186.
- CHAVANCE, P., D. FLORES-HERNANDEZ, A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMECUA-LINARES, 1984. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de *Sairdiella chrysoira* en la laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Sciaenidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 11(1): 123-162.

- CHAVEZ, H. y J. ARVIZU, 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. III. Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y "basura"). En: Carrasco, J. (Ed.). Mem. IV Congr. Nal. de Oceanogr. México, 1969: 361-378.
- CHIRICHIGNO, M., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inst. del Mar del Perú. Inf.* (44): 1-389.
- CHRISTMAS, J. Y. y R. S. WALLER, 1973. Estuarine vertebrates, Mississippi. p.: 320-406. En: Christmas, J. Y. (Ed.). Cooperative Gulf of Mexico estuarine inventory and study, Mississippi. Gulf Coast Res. Lab., Ocean Springs, N. S.
- CRUZ-RODRIGO, M., E. ESPINO-BARR y A. GARCIA-BOA, 1993. Aspectos poblacionales de cinco especies de la familia Haemulidae (Pisces) en la costa de Colima, México. *Ciencia Pesquera*, 10: 43-54.
- CUSHING, D. H., 1975. Marine ecology and fisheries. Cambridge University Press, London. 278 p.
- D'ARCONA, U. y G. CAVINATO, 1965. The fishes of the family *Bregmacerotidae*. Dana-Report No. 64. 93 p.
- DARCY, G. H., 1983a. Synopsis of biological data on the pigfish *Orthopristis chrysoptera* (Pisces: Haemulidae). NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 449. *FAO Fisheries Synopsis*, 134: 1-23.
- DARCY, G. H., 1983b. Synopsis of biological data on the grunts *Haemulon aurolineatum* and *H. plumieri* (Pisces: Haemulidae). NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 448. *FAO Fisheries Synopsis*, 133: 1-37.
- DAVIS, W. P., 1967. Ecological interactions comparative biology and evolutionary trends of thirteen pomadasiid fishes off Alligator Reef, Florida Keys. Ph. D. Thesis. Univ. Miami, Coral Gables, Fla. 128 p.
- DIAZ-IGLESIA, E., 1988. Aspectos de fisiología de animales acuáticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba. 119 p.
- DIAZ-RUIZ, S., 1987. Taxonomía, ecología, biología y estructura trófica de las poblaciones de Pomadósidos de la laguna de Términos, sur del Golfo de México, (Pisces: Pomadasyidae). Tesis de Maestría. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UACYP-CCH, U.N.A.M. 190 p.
- DOMINGUEZ-LOPEZ, M., 1989. Aspectos biológicos del género *Pomadasya* en la plataforma del Pacífico Central Mexicano. Tesis Prof. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 102 p.

- HERRANDT, M. M., E. M. RAMIREZ, P. ARENAS, A. CARRANZA, C. DE LA GARCIA, P. JACQUEMIN, P. PRADO y A. SOLIS, 1980. Evaluación de los recursos demersales accesibles a redes de arrastre de fondo en el Golfo de California (Mar de Cortés), México, durante 1979. Programa de Investigación y Desarrollo Pesquero Integrado, México/PNUD/FAO. 138 p.
- FAO, 1982. Métodos de recolección y análisis de datos de talla y edad para la evaluación de poblaciones de peces. FAO, Circ. Pesca, (736): 1-101.
- FINE, M. L., 1975. Sexual dimorphism of the growth rate of the swimbladder of the toadfish *Opsanus tau*. *Copeia*, 1975: 461-490.
- FISCHER, W., 1978. FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western central Atlantic (fishing area 31). FAO Rome (Italia). Vols. I-VII: pag. var.
- FITZ, E. S. y F. C. DAISER, 1963. An introduction to the biology of *Raja eglanteria* Bosc 1802 and *Raja erinacea* Mitchell 1825 as they occur in Delaware Bay. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 18(3): 69-97.
- GAYANILO, F. C., Jr., M. SORIANO y D. PAULY, 1989. A draft guide to the complex ELEFAN. I.C.L.A.R.N., 435: 1-71.
- GARDUÑO-ARGUETA, E., 1989. Algunos aspectos de la biología pesquera del camarón rojo *Penaeus brevirostris* Kingsley, 1878 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) de la plataforma continental del sur de Sinaloa, México. Tesis Doctoral. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.A.C.P. y P.-C.C.M. Univ. Nat. Autón. México. 176 p.
- GARIBAY, 1969. Análisis químico preliminar de 24 especies más abundantes de la fauna de acompañamiento del camarón y elaboración de harina de pescado para consumo humano a partir de ellas. Tesis Prof. Ingeniería. Esc. Cienc. Mar. y Alim., Inst. Tec. de Est. Sup. de Monterrey, Guaymas, Sonora, México.
- GARTNER, J. V., Jr., y J. A. MUSICK, 1989. Feeding habits of the deep-sea fish, *Scopelogadus beanii* (Pisces: Melamphaidae), in the western North Atlantic. *Deep-Sea Research*, 36(10): 1457-1469.
- GAUT, V. C. y J. L. MUNRO, 1974. The biology, ecology and bionomics of grunts, Pomadasysidae, Chap. 10: 110-141. En: Munro J. L. (Ed.). Caribbean coral reef fishery resources. ICLARM studies and reviews. 276 p.
- GLUYAS-MILLAN, M. G., 1989. Período de reproducción, distribución de tallas y relación longitud-peso de la macarela del litoral de Baja California. *Inv. Mar. CICIMAR*, 4(1): 65-72.

- GRANDE-VIDAL, J. M., 1983. Evaluación biotecnológica de los recursos demersales vulnerables a redes de fondo en el golfo de California, 1978-1980. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de la Pesca, México*, 4: 97-125.
- GRANDE-VIDAL, J. M. y M. L. DIAZ-LOPEZ, 1981. Situación actual y perspectivas de utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en México. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de la Pesca, México*, 1(2): 43-55.
- GOODSON, G., 1988. Fishes of the Pacific coast. Alaska to Peru, including the Gulf of California and the Galapagos Island. Stanford University Press. Stanford, California. 267 p.
- HACUNDA, J. S., 1981. Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of the Gulf of Maine. *Fishery Bulletin*, 79(4): 775-788.
- HENDRICKX, M. E., 1984. The species of *Sycionia* H. Milne Edwards (Crustacea: Penaeoidea) of the Gulf of California, Mexico, with a key for their identification and a note on their zoogeography. *Rev. Biol. Trop.*, 32(2): 279-298.
- HENDRICKX, M. E., 1985. Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial. Cap. 3: 95-148. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. *Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de la Pesca. UNAM, México*. 748 p.
- HENDRICKX, M. E., 1990a. The stomatopod and decapod crustaceans collected during the GUAYTEC II Cruise in the Central Gulf of California, Mexico, with the description of a new species of *Plesionika* Bate (Caridea: Pandalidae). *Rev. Biol. Trop.*, 38(1): 35-53.
- HENDRICKX, M. E., 1990b. New geographic distributions and bathymetric records of Procecididae (Caridea) and Penaeidae (Penaeoidea) in the Gulf of California, Mexico. *Inv. Mar. CICIMAR*, 5(1): 113-115.
- HENDRICKX, M. E., en prensa. Fichas F.A.O. de identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Central-Oriental (Área de pesca 77). F.A.O., Roma.
- HENDRICKX, M. E. y F. D. ESTRADA-NAVARRETE, 1989. A checklist of the species of pelagic shrimps (Penaeoidea and Caridea) from the eastern Pacific, with notes on their geographic and depth distribution. *CalCOFI Rep.*, 30: 104-121.

- HENDRICKX, M. E., A. M. VAN DER HEIDEN y A. TOLEDANO-GRANADOS, 1984. Resultados de las campañas SIPCO (Sur de Sinaloa, México) a bordo del B/O "El Puma". Hidrología y composición de las capturas efectuadas en los arrastres. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 11(1): 107-122.
- HILBORN, R. y C. J. WALTERS, 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York, U.S.A. 570 p.
- HILDEBRAND, H. H., 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) grounds in the western Gulf of Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 3(2): 232-366.
- HILDEBRAND, S. F. y L. E. CABLE, 1930. Development and life history of fourteen teleostean fishes of Beaufort. *Bull. U. S. Bureau Fish.*, 46: 383-499.
- HOLT, S. J., 1959. Report of the international training center on the methodology and techniques of research on mackerel (*Rastrelliger*). *FAO Report*, 1095: 1-129.
- HOODE, E. D., 1984. Bregmacerotidae: development and relationships, p.: 300-308. En: Moser H. G., W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr., y S. L. Richardson (Eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Special Publication. No. 1. Amer. Soc. Ichthyol. and Herpetol. Allan Press, Inc. Lawrence, Kansas. 760 p.
- KUBBS, C. L., 1945. California searobin (*Prionotus stephanophrys*), a fish new for the fauna of southern California. *Calif. Fish and Game*, 31(4): 195-200.
- MUIDOBRO-CAMPOS, L. y J. J. SCHMITTER-SOTO, 1993. Peces triglidos de México, p.: 117-128. En: Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González (Eds.). Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 865 p.
- MURRAY, J. C., 1986. Triglidae, p.: 1230-1238. En: Whitehead, P. J. P., et al. (Eds.). Fishes of the northeastern Atlantic and the Mediterranean. Vol III. UNESCO, Bungay, United Kingdom. 1473 p.
- JONES, F. R. H. y W. B. MARSHALL, 1952. The reactions of fish to water of low oxygen concentration. *J. Exp. Biol.*, 29: 403-415.
- JORDAN, D. S., 1895. The fishes of Sinaloa. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 2)*, 5: 377-514.

- JORDAN, D. S. y C. H. BOLLMAN, 1890. Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission steamer Albatross. IV.- Descriptions of new species of fishes collected at the Galapagos Islands and along the coast of the United States of Colombia, 1887-1888. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 12(770): 149-183.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1898. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, North of the Isthmus of Panama. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 47(Part II): 1241-2183.
- JOSEPH, E. y R. W. YERGER, 1956. The fishes of Alligator Harbor, Florida, with notes on their natural history. *Fla. State Univ. Stud.*, 22: 111-156.
- KILBY, J. D., 1955. The fishes of two Gulf coastal marsh areas of Florida. *Tulane Stud. Ecol.*, 2: 175-247.
- KIAGGS, E. H. y R. E. FARRISE, 1973. Maturation and growth of Pacific mackerel *Scomber japonicus*. *Calif. Fish. and Game*, 59(2): 114-120.
- KONCHINA, Y. V., 1977. Some data on the biology of grunts (Family Pomadasysidae). *J. Ichthyol.*, 17(4): 546-558.
- KRAMER, D., 1960. Development of eggs and larvae of Pacific mackerel and distribution and abundance of larvae 1952-56. *Fish Bull., U. S.*, 60(174): 393-438.
- KUMADA, Y. (Ed.), 1940. Peces marinos de la costa mexicana del Pacífico. Manshi Printing Co., Japón y Tall. Gráfs. de la Nación, México. 78 p.
- LAGLER, F. K., J. BARDACH, R. MILLER y D. PASSINO, 1984. *Ictiología*. AGT Editor, S. A. 489 p.
- LARA-DOMINGUEZ, A. L., 1986. Biología y ecología comparada de los bagres marinos de la laguna de Términos, Campeche, sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). Tesis de Maestría. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.A.C.P. y P.-CCN, Univ. Nal. Autónoma. México. 274 p.
- LARA-DOMINGUEZ A. L., A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F. ANSUCUA-LINARES, 1981. Biología y ecología del bagre *Arius melanopus* Günther en la laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autónoma. México*, 8(1): 297-304.
- LEWIS, T. C. y R. W. YERGER, 1976. Biology of five species of searobins (Pisces, Triglidae) from the northeastern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, 74(1): 93-103.

- LIVINGSTON, J. R., 1984. Trophic response of fishes to habitat variability in coastal seagrass systems. *Ecology*, 65(4): 1258-1265.
- LONGHURST, A. R. y D. PAULY, 1987. Ecology of tropical oceans. Academic Press Inc. (London). 407 p.
- LONGLEY, W. E. y S. E. HILDEBRAND, 1941. Systematic catalogue of the fishes of Tortugas, Florida, with observations on color, habits and local distribution. *Pap. Tortugas Lab., Carnegie Inst. Wash. Publ.*, 34: 1-331.
- LOPEZ-AVILES, R., 1986. Morfología y sedimentos superficiales de la porción meridional de la plataforma continental de Sinaloa, México. Tesis Prof. Fac. de Ingeniería, UNAM. 58 p.
- LOUBENS, G., 1960. Biologie de quelques espèces de poissons du lagon Néo-Calédonien. II. Sexualité et reproduction. *Cah. l'Indo-Pac.*, 2(1): 41-72.
- LOWE-McCONNELL, R. M., 1979. Ecological aspects of seasonality in fishes of tropical waters. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 44: 219-241.
- LOWE-McCONNELL, R. M., 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge. 382 p.
- MARGALEF, R., 1978. General concepts of population dynamics and food links. Vol. 4: 617-704. En: Kinne, O. (Ed.). *Marine Ecology*. John Wiley y Sons. Chichester, Toronto. 746 p.
- MARSHALL, N., 1946. Observations on the comparative ecology and life history of two scarobins, *Prionotus carolinus* and *Prionotus evolans strigatus*. *Copeia*, 1946(3): 118-144.
- MATHEWS, C. P., J. L. GRANADOS y J. ARVIZU, 1974. Results of the exploratory cruises of the Alejandro de Humboldt in the Gulf of California. *CALCOFI Reports*, 17: 101-111.
- McEACHRAN, J. D. y J. A. MUSICK, 1975. Distribution and relative abundance of seven species of skates (Pisces: Rajidae) which occur between Nova Scotia and Cape Hatteras. *U. S. Natl. Mar. Fish. Serv., Fish. Bull.*, 73(1): 110-136.
- McFARLAND, W. N. y Z. M. HILLIS, 1982. Observations on agonistic behavior between members of juvenile french and white grunts-family Haemulidae. *Bull. Mar. Sci.*, 32(1): 255-268.
- MELENDEZ, C. R., 1987. Nuevos antecedentes de *Prionotus stephanophrys* Lockington, 1880 (Pisces, Triglidae). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Natl. Chile*, 314: 1-3.

- MENDOZA, M., 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. *Bol. Inst. del Mar del Perú*, 8: 1-170.
- MEYER, J. L. y R. T. SCHULTZ, 1985. Migrating haemulid fishes as a source of nutrients and organic matter on coral reefs. *Limnol. Oceanogr.*, 30(1): 146-156.
- MIDDLETON, R. W. y J. MUSICK, 1986. The abundance and distribution of the family Macrouridae (Pisces: Gadiformes). *Fish. Bull. U.S.*, 84(1): 35-62.
- MILLER, J. M., 1965. A trawl survey of the shallow Gulf fishes near Port Aransas, Texas. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 10: 80-107.
- MILLER, G. C. y W. J. RICHARDS, 1991a. Revision of the western Atlantic and eastern Pacific genus *Sellator* (Pisces: Triglidae). *Bulletin of Marine Science*, 48(3): 635-656.
- MILLER, G. C. y W. J. RICHARDS, 1991b. Nomenclatural changes in the genus *Prionotus* (Pisces: Triglidae). *Bulletin of Marine Science*, 48(3): 752-762.
- MILLERO, F. J. y M. L. SOHN, 1992. Chemical oceanography. CRC Press, Boca Raton, Florida, U. S. A. 531 p.
- MOE, M. A., Jr., 1969. Biology of the red grouper *Epinephelus morio* (Valenciennes) from the eastern Gulf of Mexico. *Fla. Dep. Nat. Resour., Mar. Res. Lab. Prof. Pap. Ser.*, 10: 1-95.
- MORRISSEY, M. T., 1985. El uso de fauna de acompañamiento del camarón para alimentos humanos, Cap. 15: 645-676. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. *Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de la Pesca. UNAM, México*. 748 p.
- MURRO, J. L., V. C. GAGUT, R. THOMPSON y P. H. REESON, 1973. The spawning season of Caribbean reef fishes. *J. Fish. Biol.*, 5: 69-84.
- NIKOLSKY, G. V., 1963. The ecology of fishes. Acad. Press London. 352 p.
- NORRIS, M. J., 1988. SPSS/PC + V2.0. Base manual for the IBM PC/XT/AT and PS/2. Chicago, Illinois, U.S.A. 606 p.
- OROWSKI, S. L. y L. W. MARTINI, 1977. Materiales didácticos para la capacitación en tecnología de artes y métodos de pesca. Proyecto SWUD/FAO. CEPF 18. 606 p.

- PANELLA, G., 1971. Fish otoliths: daily growth layers and periodical patterns. *Science*, 173: 1124-1127.
- PANELLA, G., 1974. Otolith growth pattern: an aid in age determination in temperate and tropical fishes, p.: 28-39. En: Bagenal, T. B. (Ed.). Ageing of fish. Unwin Bros., Old Woking. 236 p.
- PAPACONSTANTINO, C., 1982. Epi tes biologias tou eidous *Lepidotrigla cavillone* (O'ik. Triglidae) ton Ellenikon Thalasson. *Thalassographica*, 1(5): 33-39.
- PAPACONSTANTINO, C., 1984. Age and growth of the yellow gurnard (*Trigla lucerna* L., 1758) from the Thermaikos Gulf (Greece) with some comments on its biology. *Fish. Res.*, 2: 243-255.
- PAULY, D., 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO Doc. Téc. de Pesca*, 236: 1-49.
- PAULY, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Contribution No. 143. 325 p.
- PAULY, D., 1986. Problems of tropical inshore fisheries: fishery research on tropical silt-bottom communities and the evolution of its conceptual base, p.: 29-37. En: Borgese, E. M. y N Ginsburg (eds.). Living resources. University of Chicago Press.
- PAULY, D. y G. GASCHUTZ, 1979. A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculators. *I.C.E.S.C.M. 1979/G*: 24. Demersal Fish Cttee. 26 p.
- PEREZ-PARFANTE, I., 1970. Claves ilustradas para la identificación de los camarones marinos comerciales de América Latina. *Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. Serie Divulgación, Instructivo No. 3*. 48 p.
- PEREZ-MELLADO, J., 1980. Análisis de la fauna de acompañamiento de camarón en las costas de Sonora y Sinaloa. México. Tesis de Maestría. Esc. Cienc. Mar. Inst. Tec. de Est. Sup. de Monterrey, Guaymas, Sonora, México. 98 p.
- PEREZ-MELLADO, J. y L. T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México. Cap. 5: 201-254. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. *Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de la Pesca. UNAM, México*. 748 p.

- PEREZ-MELLADO, J., J. N. ROMERO, R. N. YOUNG y L. T. FIRDLEY, 1983. Rendimientos y composición de la pesca acompañante del camarón del Golfo de California, p.: 62-63. En: Pesca acompañante del camarón. Un regalo del mar. Informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón. Georgetown, Guyana. 27-30 octubre. Ottawa, Ont., CIAD, 1983. 175 p.
- PINERAS, L., M. S. OLIPHANT y I. L. K. IVENTON, 1971. Food habitats of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. Dept. Fish and Game Cal. Fish. Bull., 152: 1-105.
- PITCHER, T. J. y P. J. B. HART, 1982. Fisheries ecology. Croom Helm, London.
- PLACENCIA-GONZALES, M. G., 1993. Contribución al conocimiento de las comunidades de peces asociados a los fondos blandos de la plataforma continental del sur de Sinaloa (Proyecto SIFCO). Tesis Prof. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 200 p.
- PRICE, E. S., Jr., M. L. BUSSING, W. A. BUSSING, D. MAURER y C. E. BARTELS, 1980. II. Finfish Survey, p.: 83-144. En: Maurer, D., C. E. Epifanio y E. S. Price, Jr. (Eds.). Progress report of 1979 International Sea Grant Program. Ecological Assessment of Finfish and Megabenthic Invertebrates as Indicators of Natural and Impacted Habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. University of Delaware, College of Marine Studies, Lewes, Delaware. 106 p.
- PRISTAS, P. J. y L. TRENT, 1978. Seasonal abundance, size, and sex ratio of fishes caught with gill nets in St. Andrew Bay, Florida. Bull. Mar. Sci., 28: 581-589.
- RADOVICH, J. y J. B. PHILLIPS, 1952. Distribution and abundance of young sardines. Calif. Dep. Fish. and Game, Fish. Bull., 57: 1-63.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E. y A. GONZALEZ-PAGES, 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. Sec. Ind. Com. Subsec. Pesca. Inst. Mal. Pesca. 462 p.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., N. VAZQUEZ, R. MARQUEZ y C. GUERRA, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Sinaloa. I. Lista de peces colectados en las capturas camarónicas (agosto, 1961; abril-octubre, 1962; mayo-septiembre, 1963). Sría. Ind. y Com. Dir. Gral. Pesca Ind. Conex., México. Publ. Inst. Mal. Inv. Biol. Pesq., 12: 1-36.
- RAMIREZ-RODRIGUEZ, M. y G. NUÑEZ-MARQUEZ, 1991. Composición por tallas del atún aleta amarilla capturado por la flota atunera mexicana en 1989. Inv. Mar. CICIMAR, 6(1): 235-237.

- RANDALL, J. E., 1968. Caribbean reef fishes. T. F. H. Publications Inc. New Jersey. 318 p.
- REID, G. K., 1954. An ecological study of the Gulf of Mexico fishes in the vicinity of Cedar Key, Florida. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.*, 4(1): 1-94.
- RICHARDS, S. W., D. HERRINAN y L. E. CALHOUN, 1963. The biology of the little skate, *Raja erinacea* Mitchill. *Bull. Singham Oceanogr. Coll.*, 18(3): 5-67.
- RICKER, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.*, 191: 1-382.
- RODEN, G. I. y G. W. GROVES, 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. *J. Marine Research*, 18(1): 10-35.
- RODEN, G. I. y I. EMILSSON, 1979. Oceanografía física del Golfo de California. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México. 62 p.
- ROMERO, J. M., 1978. Composición y variabilidad de la fauna de acompañamiento del camarón en la zona norte del Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias. Esc. Cienc. Mar. y Alim. Inst. Tec. Est. Sup. de Monterrey, Guaymas, Sonora, México.
- ROSALES-JUAREZ, 1976. Contribución al conocimiento de la fauna de acompañamiento del camarón en altamar, frente a las costas de Sinaloa, México. En: Inst. Nat. de Pesca (Ed.). Mem. Reunión sobre los Recursos de la Pesca Costera en México. Veracruz, 23-25 noviembre 1976: 25-80.
- ROSENBLATT, R., (manuscrito). Key to the eastern Pacific species of the genus *Prionotus*. 4 p.
- ROSS, S. T., 1974. Resource partitioning in searobins (Pisces: Triglidae) on the west Florida shelf. Ph. D. Dissertation. University of South Florida, Tampa, Florida. 203 p.
- ROSS, S. T., 1977. Pattern of resource partitioning in searobins (Pisces: Triglidae). *Copeia*, 1977(3): 561-571.
- ROSS, S. T., 1978. Trophic catogeny of the leopard searobin, *Prionotus scitulus* (Pisces: Triglidae). *Fish. Bull.*, 76: 225-234.
- ROSS, S. T., 1980. Sexual and developmental changes in swimbladder size of the leopard searobin, *Prionotus scitulus* (Pisces: Triglidae). *Copeia*, 1980(4): 611-615.

- ROSS, S. T., 1983. *Searchina* (Pisces: Triglidae). *Memoirs of the Bourglass Cruises*, 6(4): 1-76.
- ROTECHILD, B. J., 1986. *Dynamics of marine fish populations*. Harvard University Press. 277 p.
- SANANE, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM, 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área de Pto. Pisarro-Chinbeto (Cr. SIC/Humboldt 8103-8104, marzo-abril 1981). *Bolet. Inst. Mar Perú*, 7(3): 109-192.
- SAUSEAN, V. I. y A. CLARCHEA, 1974. Biology and population abundance of tomate (*Mesomus aurolineatus* Cuvier y Valenciennes, 1830, Pomadouridae, Perciformes) on Campeche Bank. In: Bogdanov, A. S. (Ed.). *Soviet-Cuban Fishery Investigations*, 4: 135-150.
- SCHMITTER-SOTO, J. J., 1989. Variación espacio-temporal en edad, talla y peso de *Prionotus stephanophrys* Lockington, 1880 (Pisces: Triglidae), en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis Prof. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 38 p.
- SCHMITTER-SOTO, J. J. y J. L. CASTRO-AQUIRRE, 1991. Edad y crecimiento de *Prionotus stephanophrys* (Osteichthyes: Triglidae) en la costa occidental de Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.*, 39(1): 23-29.
- SCHMITTER-SOTO, J. J. y J. L. CASTRO-AQUIRRE, en prensa. Trophic comparison among Triglidae off the western coast of Baja California Sur, Mexico. *Rev. Biol. Trop.*
- SHAPIRO, D. Y., 1987. Reproduction in groupers, p.: 295-327. En: Polovina, J. J. & S. Ralston (Eds.). *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management*. Westview Press/Boulder and London. 659 p.
- SHELIGROVE, P. V. R. y R. L. HANDRICH, 1985. Structure of the deep demersal fish fauna off Newfoundland. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 27: 99-107.
- SOKOLOVA, L. V., 1965. Distribution and biological characteristics of the main commercial fish of Campeche Bank, p.: 208-224. En: Bogdanov, A. S. (Ed.). *Soviet-Cuban Fishery Investigations*.
- SPARRE, P. y S. C. VENEMA, 1992. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico Pesca, 306.2 Rev. 2. Valparaíso, Escuela de Ciencias del Mar. 495 p.

- SPRINGER, V. G. y K. D. WOODBURN, 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. Fla. Board Conserv. Mar. Lab. Prof. Pap. Ser., 1: 1-166.
- STANDARD, G. W. y M. E. CHITTENDEN, Jr., 1983. Reproduction, movements, and population dynamics of the banded drum, *Larimus fasciatus*, in the Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, 82(2): 337-363.
- STEFANESCU, C., J. RUCABADO y D. LLORIS, 1992. Depth-size trends in western Mediterranean demersal deep-sea fishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 81: 205-213.
- STEVENSON, M., 1970. Oceanografía física y biológica cerca de la entrada del Golfo de California, octubre 1966-agosto 1967. *Bol. Inter-Amér. Trop. Tuna Comm.*, 14(3): 482-504.
- STRICKLAND, J. D. H. y T. R. PARSONS, 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada. 310 p.
- TABB, D. C., D. L. DUBROW y R. B. MANNING, 1962. The ecology of northern Florida Bay and adjacent estuaries. Fla. Board Conserv. Mar. Res. Lab. Tech. Ser., 39: 1-70.
- TEAGUE, G. W., 1981. The sea-robins of America. A revision of the triglid fishes of the genus *Prionotus*. *Com. Zool. Mus. Montevideo*, 3(61): 1-58.
- THOMPSON, R. y J. L. MUNRO, 1978. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Serranidae (hinds and groupers). *J. Fish. Biol.*, 12: 115-146.
- VALDES-MUNOZ, E. y A. F. SILVA-LEE, 1977. Alimentación de los peces de arrecifes artificiales en la plataforma suroccidental de Cuba. *Acad. Cienc. Cuba. Inst. Cienc. Téc.*, 26: 1-21.
- VAN DER HEIDEN, A. M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de la Pesca. USAM, México. 748 p.
- VAN DER HEIDEN, A. M. y L. T. FINDLEY, 1988. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 15(2): 209-223.

- VAN DER HEIDEN, A. M., L. T. FINDLEY, S. RODRIGUEZ-CAJIGA y M. E. HENDRICKX, 1982. Inventario de los peces marinos y de aguas costeras del sur de Sinaloa, México, p.: 76-96. En: van der Heiden, A. M. y M. E. Hendrickx (Coords.). Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. Segundo Informe de Avance. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autónoma. México. Estación Mazatlán. 135 p.
- VAN DER HEIDEN, A. M., E. G. PLASCENCIA-GONZALEZ y M. G. RUIZ-LOPEZ, 1991. Estructura de comunidades demersales: peces, p.: 276-359. En: Armas-Fuentes, V. y F. J. Flores-Verdugo (Coords.). Ecología de los manglares, productividad acuática y perfil de comunidades en ecosistemas lagunares-estuarinos, de la costa noroccidental de México. Parte 1: Bahía de Pabellón, Bahía de Altata y Bahía de Mazatlán. Informe Técnico DGAPA. Clave: IN-202389. 350 p.
- VEGA-CHEDEJAS, M. E., 1990. Interacción trófica entre los bagres *Arius melanocephalus* (Agassiz, 1829) y *Arius felis* (Linnaeus, 1766), en las costas de Coahuila, Yucatán, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autónoma. México, 17(2): 271-285.
- VERBERG, F. J., 1972. Dissolved gases; animals. Vol. I, Part 3: 1491-1526. En: Kinne, O. (Ed.). Marine Ecology. Wiley-Interscience, London, Great Britain. 1245-1774.
- VILLARREAL-FLORES, D., 1989. Estudio de la distribución y abundancia de postlarvas de *Penaeus* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) en la plataforma continental del estado de Sinaloa, México. Tesis Prof. Facultad de Cienc. Biol. Univ. Autónoma de Nuevo León. 118 p.
- WANG, J. C. y E. C. RANNEY, 1971. Distribution and fluctuations in the fish fauna of the Charlotte Harbor Estuary, Florida. Note Marine Lab., Sarasota, Florida. 56 p.
- WARBURTON, K., 1978. Community structure, abundance and diversity of fish in a Mexican coastal lagoon system. *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 7: 479-519.
- WEATHERLEY, A. H., 1972. Growth and ecology of fish populations. Academic Press Inc. London. 239 p.
- WICKSTEN, M. K., 1983. A monograph on the shallow water caridean shrimps of the Gulf of California, México. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol., 13: 1-59.
- WICKSTEN, M. K. y M. E. HENDRICKX, 1992. Checklist of penaeoid and caridean shrimps (Decapoda: Penaeoidea, Caridea) from the eastern tropical Pacific. *Proc. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 9: 1-11.

- WOLF, R. y A. E. DAUGHERTY, 1966. Age and length composition of the sardine catch off the Pacific coast of the United States and Mexico in 1961 and 1962. *Calif. Fish and Game*, 50(4): 241-252.
- WOOTTON, R. J., 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall. New York. 404 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1976. Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes, en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, madurez, crecimiento y relaciones ecológicas. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 3: 92-124.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp., 2: 1-366.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1984. Evaluación de la pesca demersal costera. Ciencia y Desarrollo, CONACYT, 50(10): 61-71.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1986. Ecología costera. Análisis de siete tópicos. AGT Editor, S. A., México, D. F. 189 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., J. CURIEL-GOMEZ y V. LEYTON, 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caeruleus* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. (Pisces: Ariidae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 3(1): 125-180.
- YOUNG, R. H., 1981. Proyecciones financieras para la producción industrial de triturado de pescado de la pesca acompañante, p.: 118-121. En: FAO-CIID-IDR, (Eds.). La pesca acompañante del camarón-un regalo del mar. Informe de consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón. 27-30 octubre 1981, Georgetown, Guyana. Ottawa, Ont., CIID, 1983. 175 p.
- YOUNG, W. J. y S. J. M. BLASER, 1986. Feeding ecology of three species of midwater fishes associated with the continental slope of eastern Tasmania, Australia. *Marine Biology*, 93: 147-156.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, en particular al Laboratorio de Invertebrados y Peces Bentónicos de la Estación Mazatlán, por las instalaciones y servicios proporcionados. Se agradece al Laboratorio de Carcinología por la invitación al proyecto "Biología de Camarones Peneidos e Ictiología", del cual se obtuvieron las muestras para la realización del presente trabajo.

Al Dr. Albert van der Meiden, por su dirección y asesoría en las diferentes etapas de esta tesis, así como, por el apoyo académico acertado y constante. A los Drs. Michel Hendricks, Alberto Abreus Grobois, Antonio Calderón Pérez y Federico Páez Osuna por la revisión detallada del manuscrito y valiosas sugerencias. Se agradece también a los Drs. Jorge Carransa Fraser y Eduardo Aguayo Camargo, ex-director y director, respectivamente, del ICMyL y a los Drs. Mario Gutiérrez Estrada, Fernando González Farías y Emilio Macías Regalado, ex-jefes y jefe, respectivamente, de la Estación Mazatlán.

Al personal de la Estación Mazatlán, por su amistad y colaboración desinteresada, en especial a Sonia Elena Osuna Paás. A los biólogos Sergio Rendón y Néctor Plascencia, al M. en C. José Salgado Barragán, al Dr. Omar Calvario Martínez, al Mat. Germán Ramírez Reséndis e Ing. Enrique Crawford Payán por su asesoría en el área respectiva.

Al personal del Laboratorio de Invertebrados y Ecología del Bentos de la Escuela de Ciencias del Mar, U.A.S., por el apoyo y confianza para la conclusión de este trabajo.

A la Bibliotecaria, Ma. Clara Ramírez Jauregui, por la grandes facilidades brindadas en la consulta de la literatura utilizada.

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la U.N.A.M. y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca total y beca complementaria otorgadas, respectivamente, para mis estudios de posgrado.

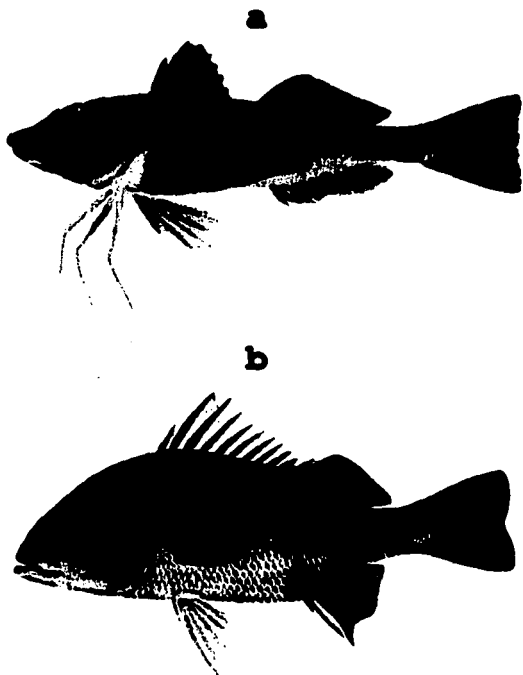


Figura 1.- Ejemplares adultos de *Prionotus stephanophrys* (a) (tomado de Goodson, 1988) y *Pomadourys panamensis* (b) (tomado de Kumada, 1940).

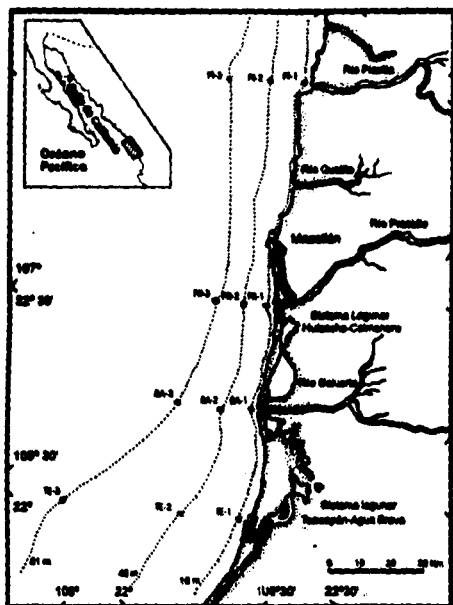


Figura 2.- Localización del área de estudio y de las estaciones de muestreo, en el sur del estado de Sinaloa.

FALLA DE ORIGEN

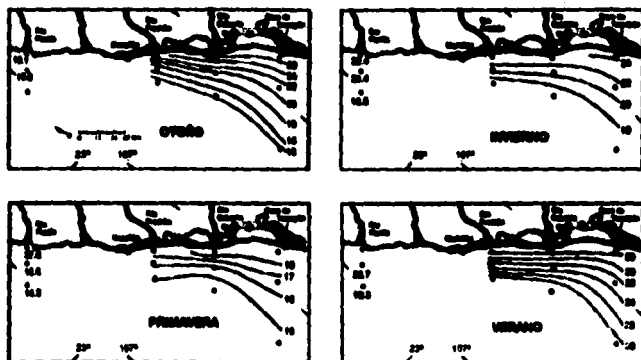


Figura 3.- Isotermas del fondo por época climática. (Tomado de Garduño-Argueta, 1989).

FALLA DE ORIGEN

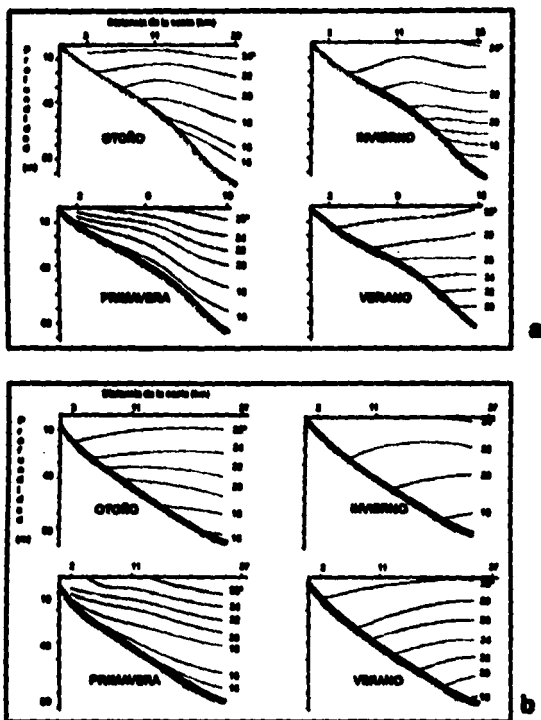


Figura 4.- Isotermas por época climática en los transectos de Presidio (a) y Baluarte (b). (Tomado de Garduño-Argueta, 1989).

FALLA DE ORIGEN

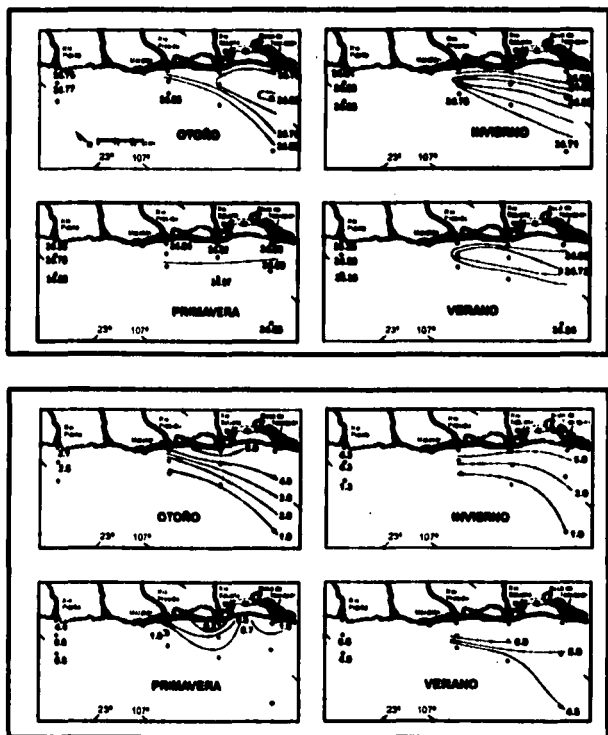


Figura 5.- Variación de las isohalinas (a) e isopycnas del oxígeno disuelto (ml/l) (b) en el fondo, durante el período de estudio. (Tomado de Garduño-Argueta, 1989).

FALLA DE ORIGEN

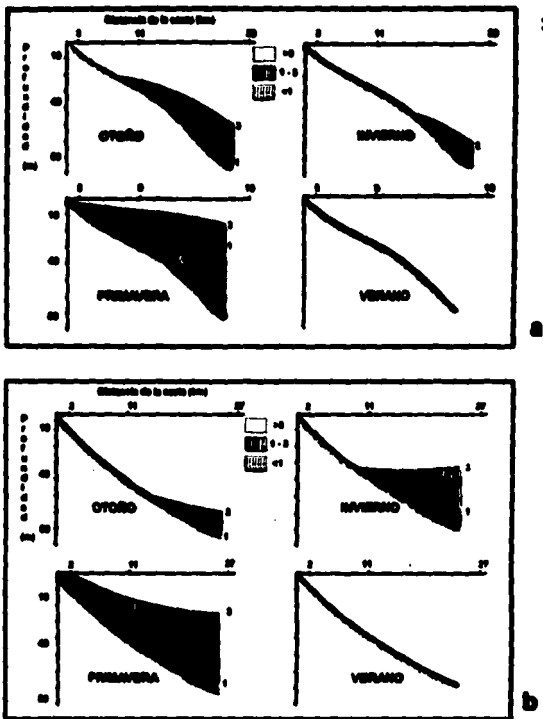


Figura 6.- Variación de las isoclinas de oxígeno disuelto (ml/l) en los transectos de Presidio (a) y Saluarte (b), durante el periodo de estudio. (Tomado de Cardozo-Arqueta, 1969).

FALLA DE ORIGEN

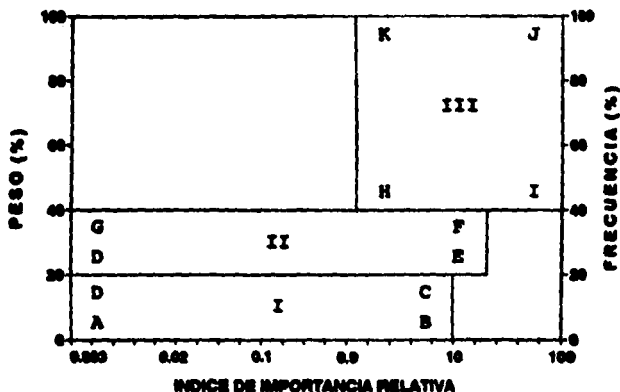


Figura 7.-Cuadro de relación de peso (%), frecuencia (%) e índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia, para representar y evaluar espectros trépticos cuantitativos. Diagrama tréptico combinado. (Tomado de Yáñez-Arancibia et al., 1976).

FALLA DE ORIGEN

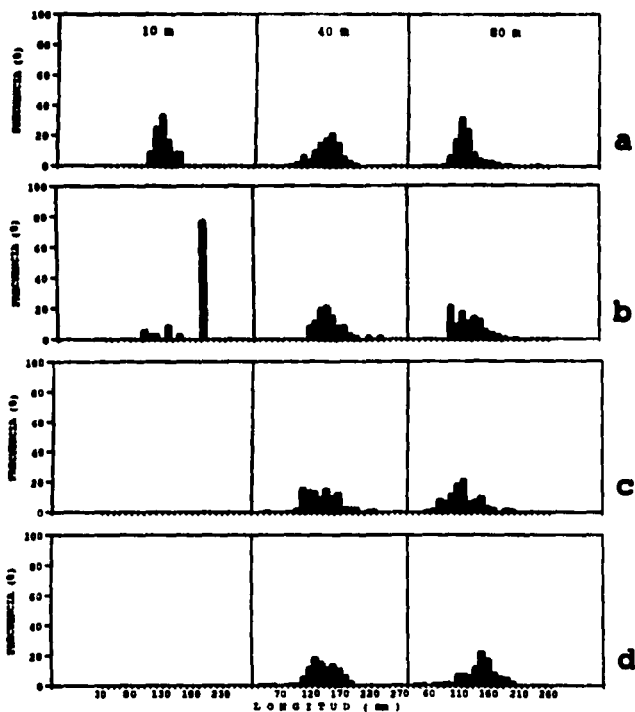


Figura 8.-Frecuencia de tallas de *Prionotus stephanophrys* por piso batimétrico, en el período de estudio. Transectos en el sur de Sinaloa. a) Teacapan, b) Saluarte, c) Presidio y d) Piaxtla.

FALLA DE ORIGEN

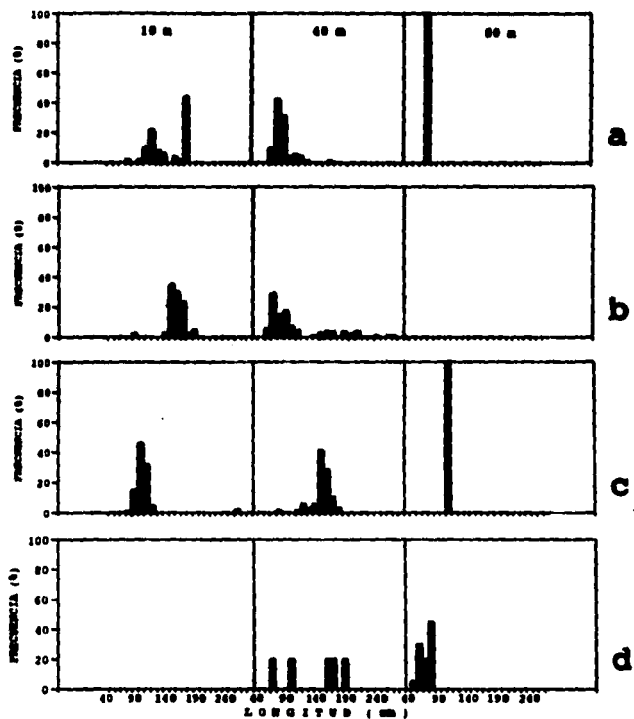


Figura 9.-Frecuencia de tallas de *Fomesys panamensis* por piso batimétrico, en el período de estudio. Transectos en el sur de Sinaloa: a) Teacapán, b) Salvarte, c) Presidio y d) Piaxtla.

FALLA DE ORIGEN

Prionotus stephanophrys
PARAMETROS ECOLOGICOS

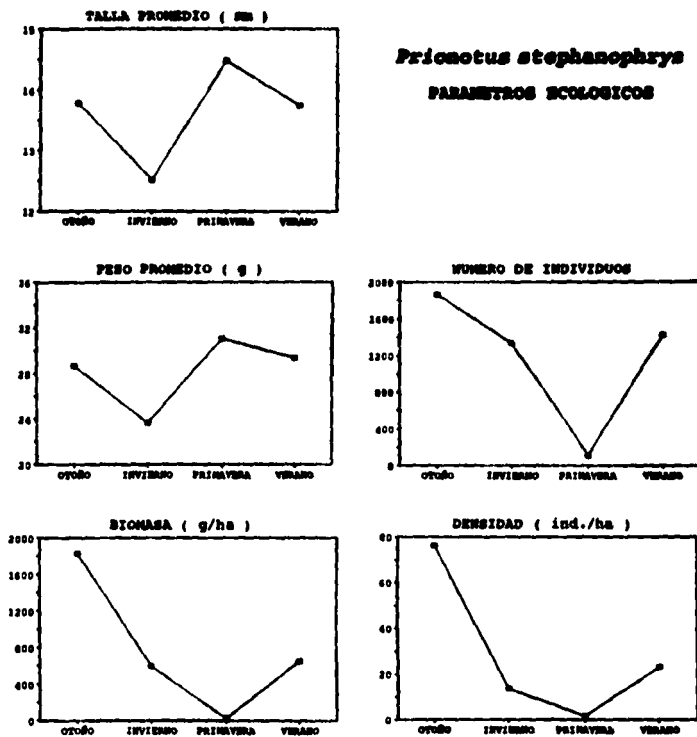


Figura 10.- Variación temporal de los parámetros ecológicos de *Prionotus stephanophrys*, en el sur de Sinaloa.

FALLA DE ORIGEN

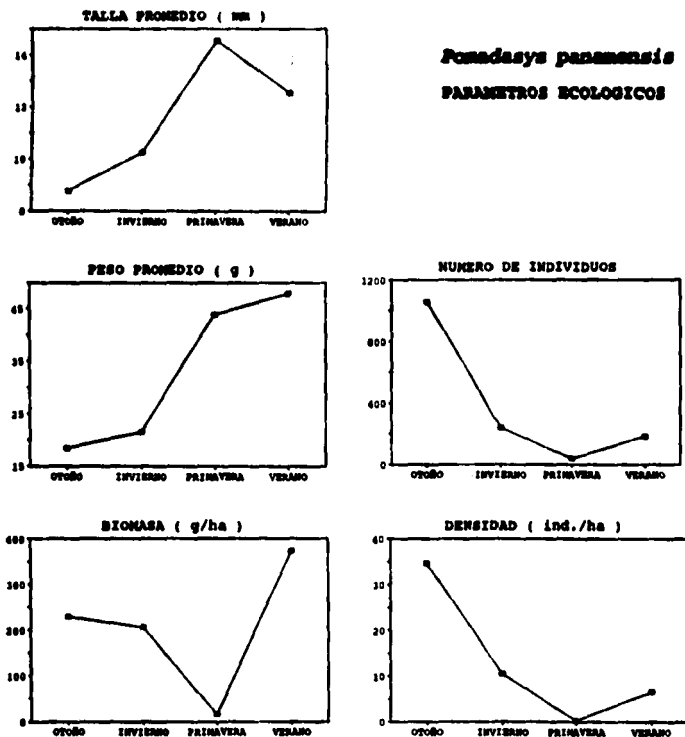


Figura 11.- Variación temporal de los parámetros ecológicos de *Pomadasys panamensis*, en el sur de Sinaloa.

FALLA DE ORIGEN

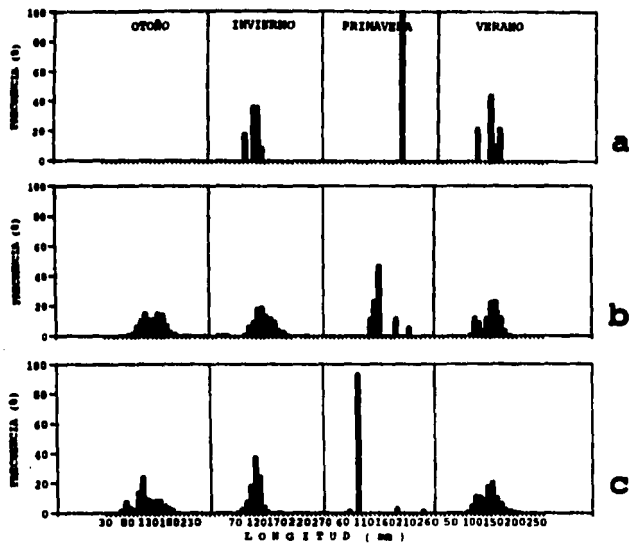


Figura 12. - Frecuencia de tallas de *Prionotus stephanophrys* por época climática y piso batimétrico, durante el período de estudio: a) 10 m, b) 40 m y c) 80 m.

FALLA DE ORIGEN

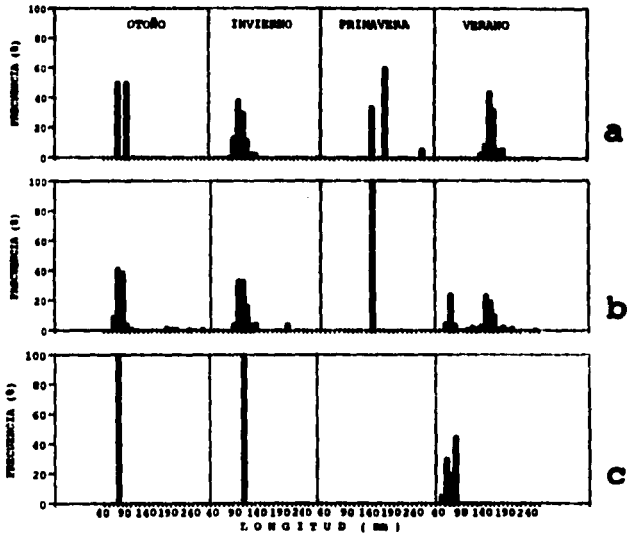


Figura 13. - Frecuencia de tallas de *Pomadasys panamensis* por época climática y piso batimétrico, durante el período de estudio: a) 10 m, b) 40 m y c) 80 m.

FALLA DE ORIGEN

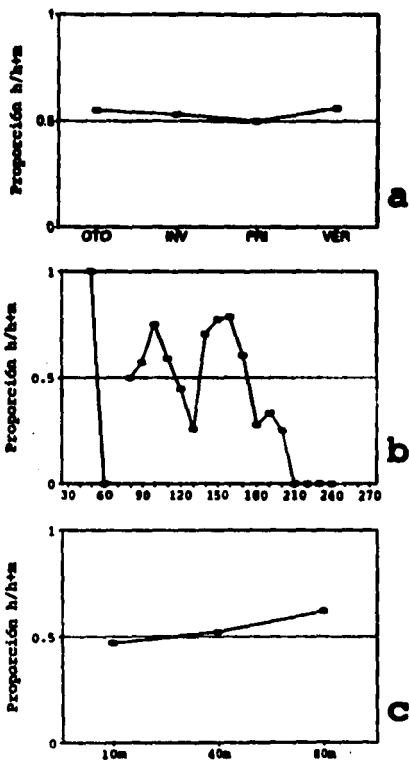


Figura 14.- Proporción de sexos total de *Prionotus stephanophrys* por época climática (a), longitud total (b) y piso batimétrico (c), en el sur de Sinaloa. h= hembras, m= machos. (No. de organismos en tablas 8 y 9).

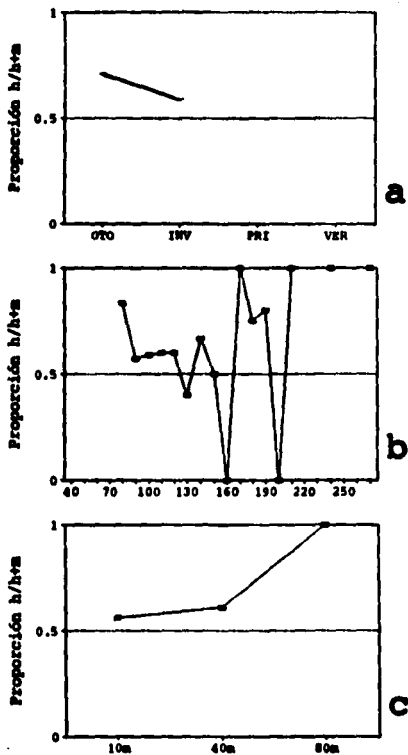


Figura 15.- Proporción de sexos total de *Pomadasys panamensis* por época climática (a), longitud total (b) y piso batimétrico (c), en el sur de Sinaloa. h= hembras, m= machos. (No. de organismos en tablas 10 y 11).

FALLA DE ORIGEN

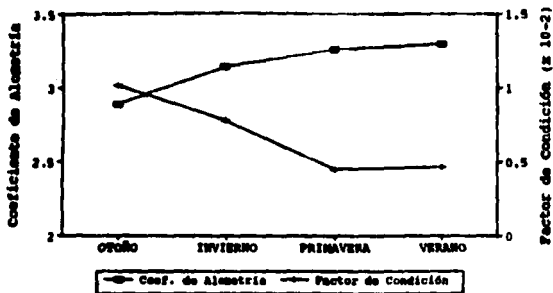


Figura 16. - Variación temporal del coeficiente de alometría y el factor de condición, en *Prionotus staphanophrys*.

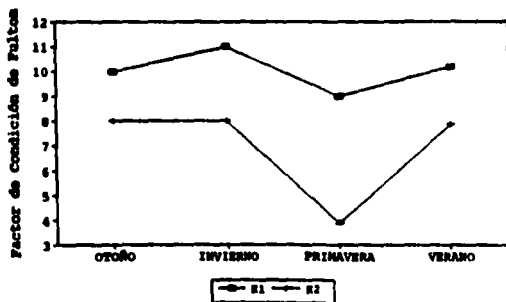


Figura 17. - Variación temporal del factor de condición relativo de Fulton, para peso total (K_1) y peso eviscerado (K_2), en *Prionotus staphanophrys*.

FALLA DE ORIGEN

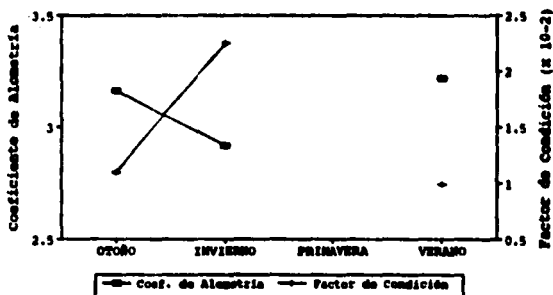


Figura 18. - Variación temporal del coeficiente de alometría y el factor de condición, en *Pomadasys panamensis*.

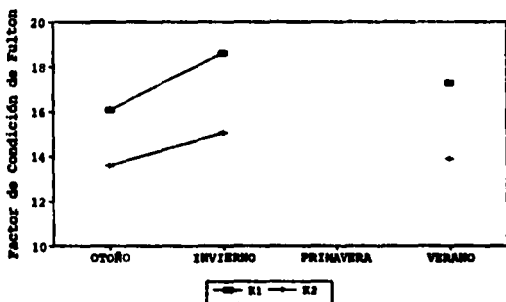


Figura 19. - Variación temporal del factor de condición relativo de Fulton, para peso total (K₁) y peso viscerado (K₂), en *Pomadasys panamensis*.

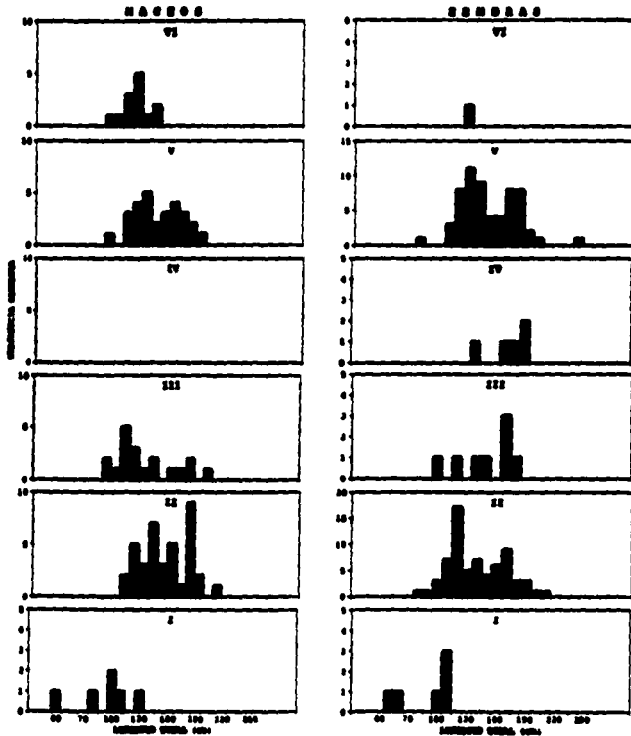


Figura 20. - Frecuencia de tallas de *Prionotus stephanophrys* por sexo y fase sexual, durante el período de estudio.

FALLA DE ORIGEN

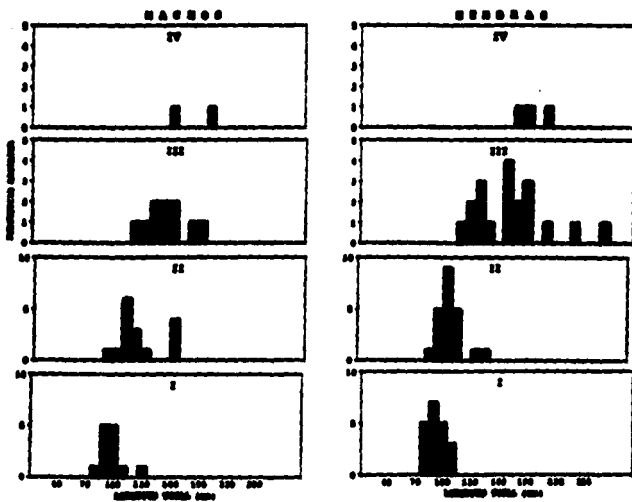


Figura 21.- Frecuencia de tallas de *Pomadasys panamensis* por sexo y fase sexual, durante el período de estudio.

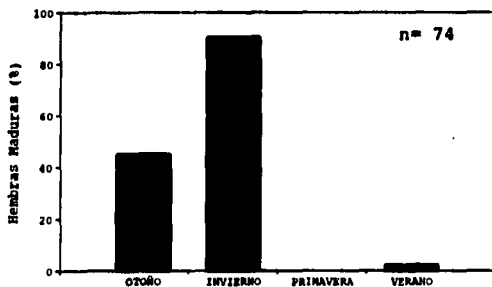


Figura 22. - Variación temporal del número de hembras maduras (%) (fases III-VI), de *Prionotus stephanophrys*.

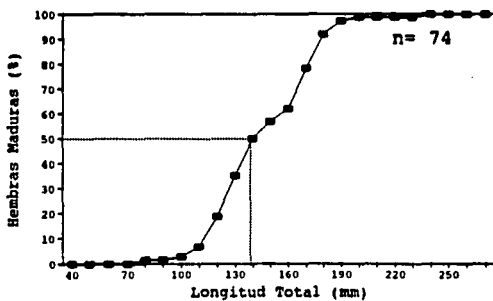


Figura 23. - Longitud total de primera madurez sexual de *Prionotus stephanophrys*.

FALLA DE ORIGEN

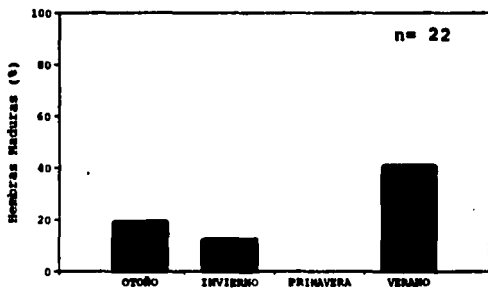


Figura 24. - Variación temporal del número de hembras maduras (%) (fases III-VI), de *Pomadasys panamensis*.

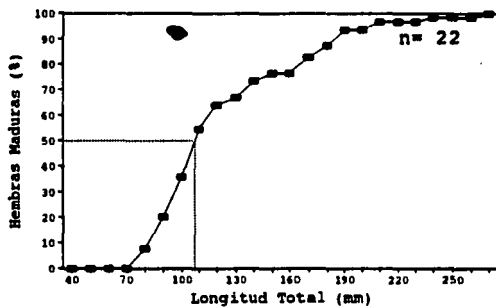


Figura 25. - Longitud total de primera madurez sexual de *Pomadasys panamensis*.

FALLA DE ORIGEN

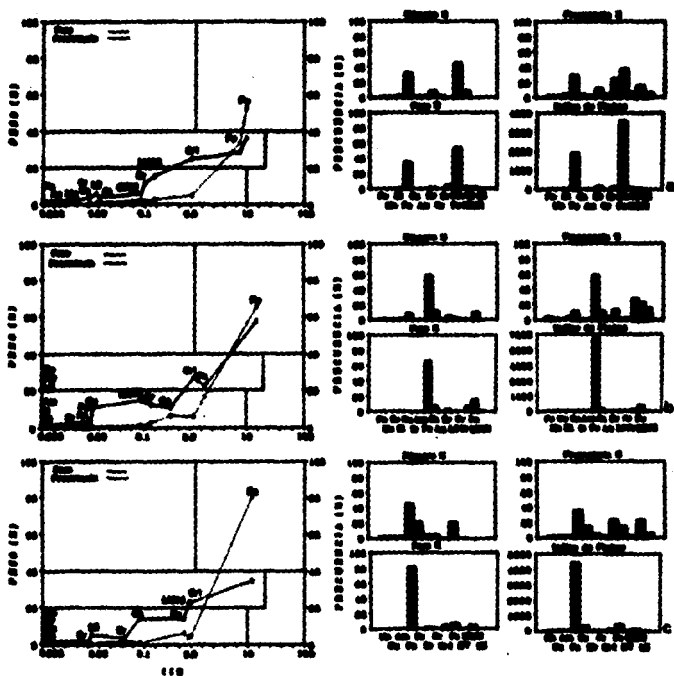


Figura 26.- Variación del espectro trófico por época climática de *Prionotus stephanophrys*, de acuerdo al índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (IYA), número, frecuencia, peso e índice de Pinkas. a) Otoño, b) invierno y c) verano.

FALLA DE ORIGEN

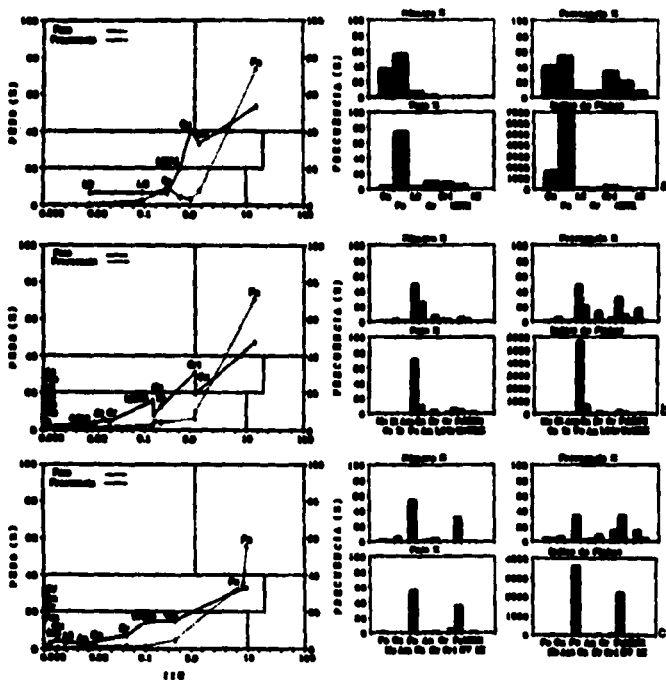


Figura 27.- Variación del espectro tráfico por piso batimétrico de *Prionotus stephanophrys*, de acuerdo al índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (IIR), número, frecuencia, peso e índice de Pinkas. a) 10 m, b) 40 m y c) 80 m.

FALLA DE ORIGEN

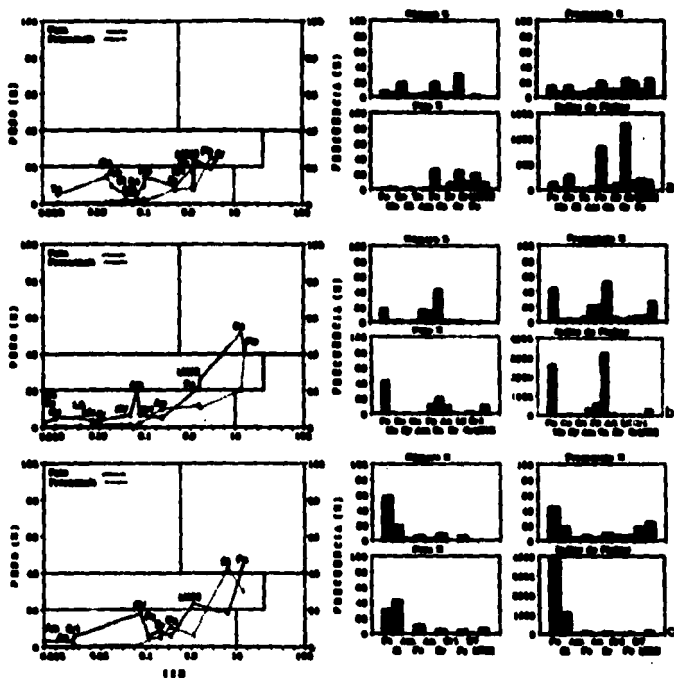


Figura 29.- Variación del espectro tráfico por época climática de *Pomadasys panamensis*, de acuerdo al índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (IIR), número, frecuencia, peso e índice de Pinkas. a) Otoño, b) invierno y c) verano.

FALLA DE ORIGEN

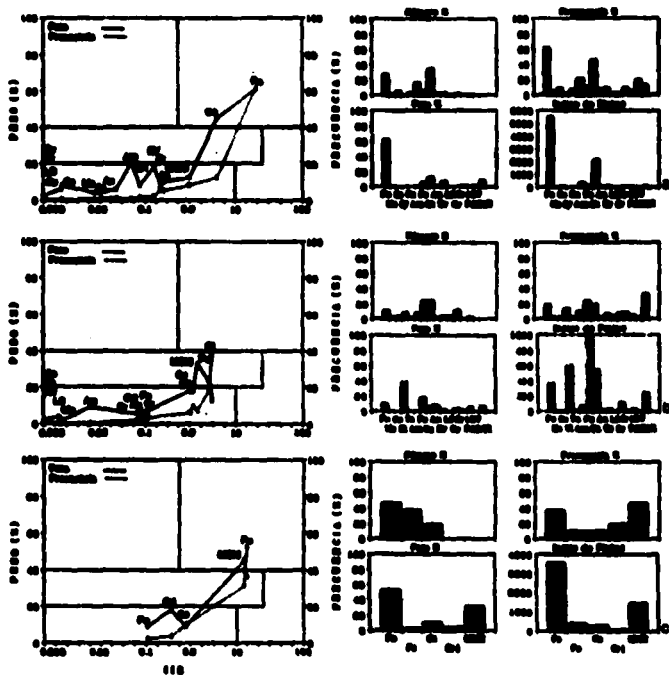


Figura 30.- Variación del espectro trófico por piso batimétrico de *Pomadasys panamensis*, de acuerdo al índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (IIR), número, frecuencia, paso e índice de Píñan. a) 10 m, b) 40 m y c) 80 m.

FALLA DE ORIGEN

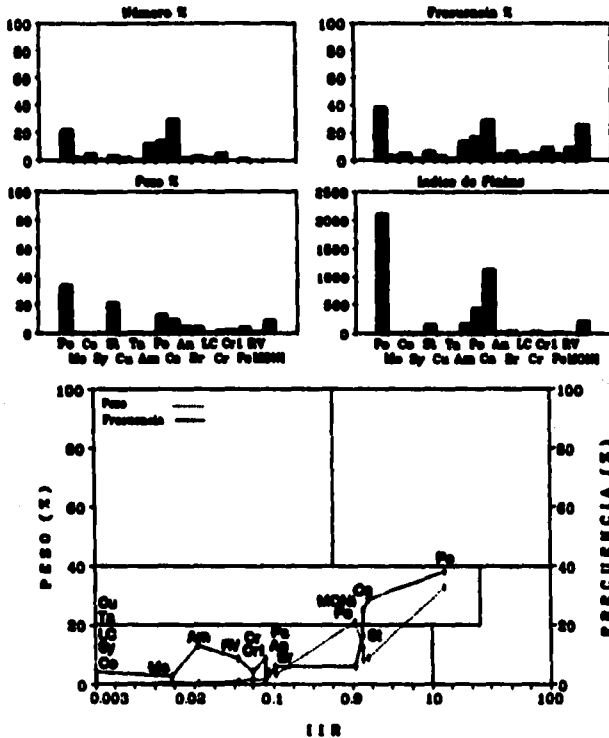


Figura 11.- Espectro trófico general de *Pomadasys panamensis*.

FALLA DE ORIGEN

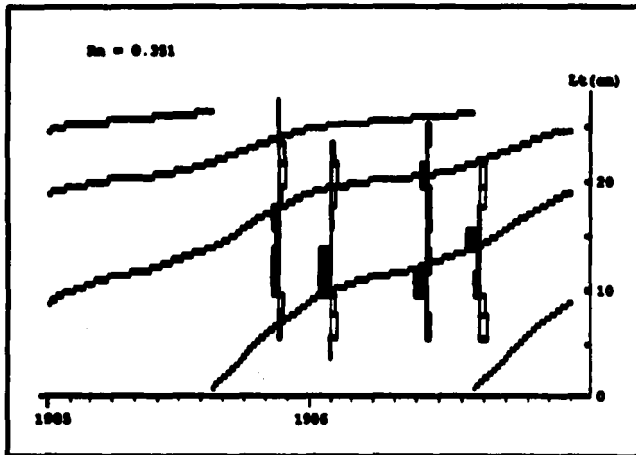


Figura 32. Curvas de crecimiento de *Prionotus stephanophrys*, estimadas en el programa ELEFAN, en la plataforma continental del sur de Sinaloa.

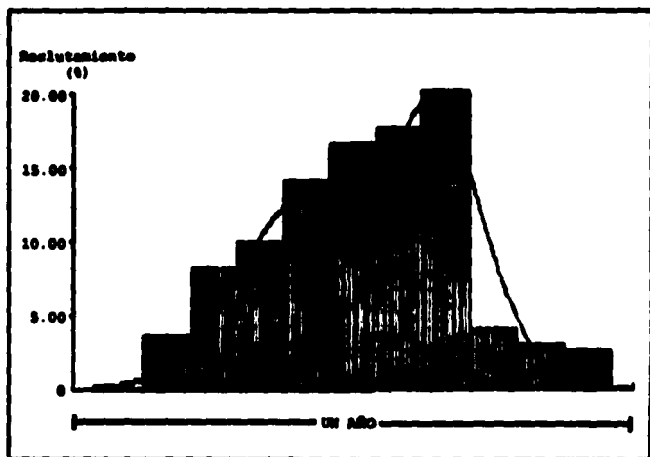


Figura 33. Patrón de reclutamiento de *Prionotus stephanophrys*, en la plataforma continental del sur de Sinaloa.

FALLA DE ORIGEN

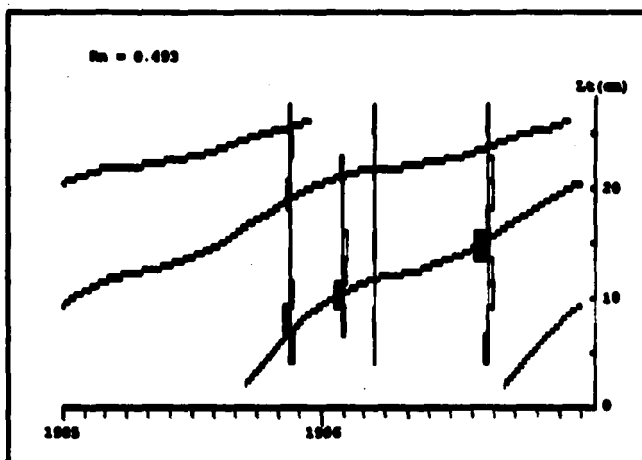


Figura 34. Curvas de crecimiento de *Fenestella panamensis*, estimadas en el programa ELEFAN, en la plataforma continental del sur de Sinaloa.

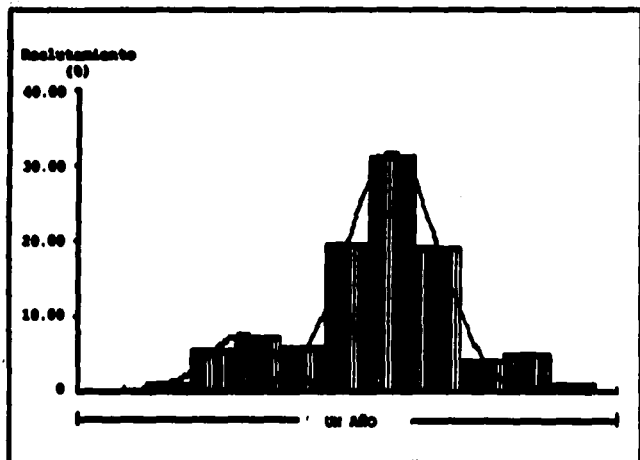


Figura 35. Patrón de reclutamiento de *Pseudosquilla panamensis*, en la plataforma continental del sur de Sinaloa.

TABLA 1.- Valores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, obtenidos durante el período de estudio. sup.= superficie, m. s.= media agua. (Tomado de Garduño-Argueta, 1989, y Villarreal-Flores, 1989).

OTOÑO (15-17 de noviembre de 1989).

ESTACION	DIA	PROF (M)	TEMPERATURA (°C)			SALINIDAD (‰)			OXIGENO (ml/l)		
			sup.	m.s.	fondo	sup.	m.s.	fondo	sup.	m.s.	fondo
PIANTLA											
PI-1	17	10	21.9	20.7	19.1	34.8	34.8	34.8	5.17	4.31	3.10
PI-2	17	37	22.0	19.9	18.6	34.6	34.8	34.8	5.52	3.36	2.50
PRESIDIO											
PR-1	15	14	24.8	24.5	23.3	34.0	34.0	34.7	7.24	-	4.30
PR-2	15	45	24.6	20.9	16.7	34.9	34.7	34.9	6.47	5.17	1.47
PR-3	16	90	25.3	19.2	14.3	34.8	34.9	34.9	3.28	4.05	0.95
BALUARTE											
BA-1	16	10	26.5	27.2	26.7	34.7	34.7	34.7	6.38	-	5.86
BA-2	16	45	26.9	24.4	19.9	34.9	34.8	34.7	7.15	5.86	3.79
BA-3	16	76	26.8	21.8	15.5	35.0	34.7	34.9	6.90	5.52	1.47
TECAPAN											
TE-1	16	9	26.1	27.0	26.9	34.7	34.6	34.7	5.95	6.20	3.79
TE-2	16	45	26.7	26.4	20.8	34.8	34.7	34.6	6.38	6.55	4.05
TE-3	17	82	26.3	24.0	14.9	34.9	34.9	34.8	7.07	6.38	1.03

INVIERNO (29-31 de enero de 1986).

ESTACION	DIA	PROF (M)	TEMPERATURA (°C)			SALINIDAD (‰)			OXIGENO (ml/l)		
			sup.	m.s.	fondo	sup.	m.s.	fondo	sup.	m.s.	fondo
PIANTLA											
PI-1	31	10	22.9	22.9	22.4	34.5	34.4	34.6	5.18	5.40	4.31
PI-2	31	45	23.6	21.7	20.4	34.8	34.6	34.6	5.58	4.15	4.26
PI-3	31	80	23.8	21.3	16.5	34.8	34.8	34.7	5.92	3.95	1.27
PRESIDIO											
PR-1	29	10	23.8	23.8	23.8	34.7	34.7	34.7	7.08	-	5.45
PR-2	30	45	23.5	22.6	21.2	34.8	34.6	34.6	5.18	4.09	3.68
PR-3	30	90	24.1	21.5	16.1	35.0	34.9	34.8	5.52	4.22	1.23
BALUARTE											
BA-1	30	10	23.7	23.6	23.8	33.7	34.5	34.7	5.04	-	5.31
BA-2	30	45	24.0	22.2	21.1	34.6	34.6	34.5	5.64	3.68	2.93
BA-3	30	81	24.4	20.1	16.9	34.7	34.6	34.6	6.34	2.79	0.14
TECAPAN											
TE-1	30	9	24.2	24.6	24.1	34.7	34.6	34.7	5.63	5.43	5.45
TE-2	30	45	23.8	22.8	21.4	34.9	34.5	34.5	5.45	4.43	3.32
TE-3	31	74	23.9	19.8	16.3	34.8	34.7	34.7	5.31	3.30	1.06

FALLA DE ORIGEN

PRIMAVERA (12-14 de junio de 1986).

ESTACION	DIA	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)			SALINIDAD (‰)			OXIGENO (ml/l)		
			sup.	m.a.	fondo	sup.	m.a.	fondo	sup.	m.a.	fondo
PIANTLA											
PI-1	14	10	27.0	-	27.6	35.4	-	35.3	4.86	-	4.39
PI-2	14	40	27.2	20.3	15.6	35.5	34.9	34.9	5.27	5.23	0.97
PI-3	14	70	26.5	17.5	14.2	35.4	34.8	34.9	5.41	3.27	0.61
PRESIDIO											
PR-1	12	10	22.9	-	17.3	35.0	-	34.8	5.43	-	1.14
PR-2	12	40	25.8	10.7	16.0	35.2	35.0	34.8	4.75	1.74	0.49
PR-3	13	80	27.5	20.1	15.1	35.3	34.0	35.0	5.20	0.62	0.41
SALUARTE											
SA-1	13	10	23.1	-	18.5	34.9	-	34.8	2.94	-	0.99
SA-2	13	40	24.0	19.3	15.5	35.2	34.8	-	4.90	2.45	0.63
SA-3	13	80	27.6	18.4	14.3	35.5	35.0	35.0	4.13	2.47	0.80
TEACAPAN											
TE-1	13	11	25.0	-	19.1	34.8	-	34.8	4.75	-	1.54
TE-2	13	40	27.0	19.5	16.4	35.3	34.9	35.0	-	4.84	0.27
TE-3	14	66	27.5	19.2	14.4	35.4	35.0	34.8	5.09	3.24	0.34

VERANO (21-23 y 28 de agosto de 1986).

ESTACION	DIA	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)			SALINIDAD (‰)			OXIGENO (ml/l)		
			sup.	m.a.	fondo	sup.	m.a.	fondo	sup.	m.a.	fondo
PIANTLA											
PI-1	20	10	30.1	-	30.1	29.4	-	34.2	5.85	-	4.63
PI-2	20	40	30.0	28.4	26.7	34.3	34.7	34.6	5.99	6.13	5.98
PI-3	20	80	29.0	25.3	18.3	34.4	34.5	34.4	6.54	6.20	3.95
PRESIDIO											
PR-1	21	10	31.2	-	30.5	34.3	-	34.5	6.40	-	6.13
PR-2	21	40	30.6	29.2	25.7	34.7	34.7	34.7	6.81	6.67	6.26
PR-3	22	78	30.4	25.0	18.2	34.5	34.5	34.5	6.26	7.49	3.34
SALUARTE											
SA-1	22	10	-	-	30.4	34.4	-	34.6	6.94	-	4.60
SA-2	22	40	30.4	29.2	25.7	34.6	34.8	34.9	6.26	4.37	6.26
SA-3	22	80	30.3	24.2	17.0	34.7	34.5	34.4	5.85	5.85	3.83
TEACAPAN											
TE-1	22	10	30.7	-	30.7	34.5	-	34.6	4.56	-	4.80
TE-2	22	44	30.6	28.9	25.2	34.5	34.7	34.7	5.45	6.13	4.97
TE-3	22	80	30.2	27.7	19.3	34.8	34.6	34.2	5.72	6.06	4.49

FALLA DE ORIGEN

TABLE 2.- Número de individuos, biomasa (g/ha) y densidad (ind/ha) de *Elmidaeus melanophthalmus*, por época del año y piso batimétrico.

ÉPOCA	PROP. (%)	PIANTIA			PRESIDIO			RELEVANTE			TRACAPAS		
		No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.
OTOÑO	10	-	-	-	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
	40	227	7072.1	192.0	142	729.0	23.0	16	67.5	3.5	270	540.0	21.0
	00	0	0.0	0.0	75	09.1	10.7	277	1000.3	40.3	630	6930.5	260.0
INVIERNO	10	-	-	-	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	71.5	3.0
	40	66	290.0	0.9	22	150.5	5.0	21	130.5	2.5	80	426.0	11.1
	00	7	16.4	1.1	152	694.0	01.3	235	923.0	29.2	714	4006.2	4.0
PRIMAVERA	10	-	-	-	1	3.2	0.0	27	120.1	3.0	0	0.0	0.0
	40	0	0	0	7	29.6	1.0	0	05.1	1.5	2	6.7	0.2
	00	1	0.0	0.2	2	9.0	0.3	57	24.0	7.4	1	0.0	0.1
VERANO	10	-	-	-	0	0.0	0.0	5	74.2	2.0	4	145.7	5.0
	40	2	16.2	1.1	52	547.0	21.4	16	104.4	2.4	41	200.7	0.2
	00	212	2221.1	48.1	217	906.0	32.0	226	947.0	24.0	530	1356.1	71.0

TABLE 3.- Número de individuos, biomasa (g/ha) y densidad (ind/ha) de *Elmidaeus melanophthalmus*, por época del año y piso batimétrico.

ÉPOCA	PROP. (%)	PIANTIA			PRESIDIO			RELEVANTE			TRACAPAS		
		No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.	No.	Biom.	Dens.
OTOÑO	10	-	-	-	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	2	3.1	0.3
	40	212	937.6	206.7	73	69.7	20.9	240	557.0	23.9	517	500.5	59.4
	00	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.7	0.5
INVIERNO	10	-	-	-	169	1002.1	100.2	1	1.0	0.2	23	350.2	11.3
	40	1	2.5	0.2	2	5.0	0.2	12	40.3	1.4	10	21.0	1.0
	00	0	0.0	0.0	2	24.1	1.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
PRIMAVERA	10	-	-	-	1	67.3	0.3	11	66.7	1.7	21	704.3	7.5
	40	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	3	30.9	0.4	0	0.0	0.0
	00	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
VERANO	10	-	-	-	0	0.0	0.0	20	1207.0	17.0	4	777.0	0.0
	40	2	100.1	1.1	40	1801.7	20.0	57	297.7	5.5	1	10.0	0.1
	00	22	26.1	7.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

FALLA DE ORIGEN

TABLA 4.- Valores promedio de biomasa, densidad, talla y frecuencia de aparición obtenidos por estación de muestreo, para *Erionotus stephanophrys* y *Emmadya panamensis*, durante el período de estudio, en el sur de Sinaloa.

ESTACION	<i>Erionotus stephanophrys</i>				<i>Emmadya panamensis</i>			
	BIOMASA (g/ha)	DENSIDAD (ind./ha)	TALLA (mm)	FREC. (%)	BIOMASA (g/ha)	DENSIDAD (ind./ha)	TALLA (mm)	FREC. (%)
PI-2	1036.0	32.2	139.7	75	260.1	51.5	150.0	75
PI-3	649.5	17.3	141.3	75	9.0	1.0	96.0	25
PR-1	0.0	0.0	-	25	467.6	25.1	97.0	25
PR-2	370.5	13.2	137.7	100	416.4	9.8	147.0	75
PR-3	495.3	31.2	113.7	100	6.0	0.3	100.0	25
SA-1	51.7	1.7	121.1	75	345.9	4.0	150.4	75
SA-2	91.0	2.3	149.3	100	231.0	11.0	100.4	100
SA-3	649.3	27.9	133.3	100	0.0	0.0	-	-
TE-1	80.3	3.4	126.0	50	402.4	7.2	122.1	100
TE-2	313.5	12.7	145.4	100	135.7	15.2	93.5	75
TE-3	3077.3	116.2	121.6	100	0.9	0.1	72.0	25

TABLA 5.- Número de individuos colectados y valores promedio de peso, biomasa, densidad y longitud total, por época del año, para *Erionotus stephanophrys* y *Emmadya panamensis*, en el sur de Sinaloa.

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	PESO (g)	BIOMASA (g/ha)	DENSIDAD (ind./ha)	LT (mm)
<i>Erionotus stephanophrys</i>					
OTOÑO	1061	20.7	1027.3	76.2	13.0
INVIERNO	1334	23.6	597.4	13.6	12.5
PRIMAVERA	106	31.0	25.6	1.4	14.5
VERANO	1419	29.4	651.3	23.0	13.7
TOTAL	4720				
<i>Emmadya panamensis</i>					
OTOÑO	1055	10.4	230.1	36.6	8.0
INVIERNO	240	21.6	206.5	10.5	10.3
PRIMAVERA	37	43.0	16.6	0.2	14.6
VERANO	106	40.0	372.0	6.6	12.5
TOTAL	1510				

FALLA DE ORIGEN

TABLE 6.- Intervalo de tallas (mm) y clase modal (mm) de *Stomatopoda elongata* por época del año y por localidad.

Parámetros de tallas	OVIORO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm
Intervalo	-	00-30	00-30	30-40	30-30	30-40	100-100	100-100	70-100	100-100	90-100	00-100
Clase Modal*	-	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100	100-100

* Sólo se consideró el intervalo de la clase modal existente.

TABLE 7.- Intervalo de tallas (mm) y clase modal (mm) de *Stomatopoda parvipes* por época del año y por localidad.

Parámetros de tallas	OVIORO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm	10 mm	40 mm	60 mm
Intervalo	70-100	00-30	70-00	70-100	00-30	100-110	100-100	100-100	-	100-100	30-30	00-00
Clase Modal*	70-100	70-00	70-00	70-100	70-100	100-110	100-100	100-100	-	100-100	100-100	70-00

* Sólo se consideró el intervalo de la clase modal existente.

FALLA DE ORIGEN

TABLE 6.- Procentaje de caza por talla y época climática y relación h/a + m. de los individuos de *Salminus hilarii* en los meses, en los estratos.

INTERVALO L.T. (mm)	OTOÑO		ÉPOCA CLIMÁTICA												TOTAL	RELACION h/a + m	
	m	s	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			TOTAL					
25-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35-40	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1.00
45-50	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1.00
55-60	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	0.50
65-70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
75-79	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	0.50
85-90	2	.	1	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	1	0.57
95-99	2	3	1	1	4	.	.	.	.	.	.	2	.	3	9	1	0.75
105-109	10	6	.	4	8	.	.	.	.	2	9	1	16	23	1	.	0.50
115-119	20	9	1	6	26	1	.	.	.	2	8	.	40	23	2	.	0.45
125-129	40	8	.	12	8	.	.	2	.	2	.	.	52	18	.	.	0.25
135-139	8	24	.	6	7	.	2	2	.	2	7	.	21	20	.	.	0.70
145-149	4	27	.	3	2	.	1	.	.	4	2	.	12	41	.	.	0.77
155-159	6	26	4	2	2	.	.	.	.	4	6	.	12	64	4	.	0.79
165-169	7	11	20	2	7	.	.	.	.	2	2	.	19	22	20	.	0.61
175-179	7	8	26	7	.	.	.	.	.	7	2	.	21	8	18	.	0.20
185-189	4	1	7	2	1	.	.	.	.	1	1	.	8	4	7	.	0.23
195-199	2	2	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	6	2	.	.	0.22
205-209	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	0.50
215-219	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	0.50
225-229	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	0.50
235-239	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0.50
245-249	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255-259	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
265-269	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
275-279	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
285-289	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
TOTAL	115	126	62	22	27	6	4	4	0	27	47	2	212	262	71	.	0.54
RELACION h/a + m	0.50		0.50			0.50			0.50			0.50			0.50		

FALLA DE ORIGEN

TABLE 9.- Frecuencia de senos por talla y piso batimétrico y relación h/hcm, de los individuos de *Erismacis sta - phanophrys* h= hombres, m= machos, i= indeterminados.

INTERVALO ET (MM)	PISO BATIMETRICO								RELACION h/hcm	
	10m			40m			60m			
	m	h	i	m	h	i	m	h	i	
20-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30-39	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
40-49	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1.00
50-59	-	-	-	1	-	1	-	-	1	0.60
60-69	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
70-79	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0.50
80-89	-	-	-	2	-	1	1	4	-	0.57
90-99	-	1	-	2	3	-	1	5	1	0.75
100-109	-	2	-	12	10	1	6	11	-	0.59
110-119	-	4	-	34	10	2	7	19	-	0.45
120-129	3	1	-	44	12	-	5	5	-	0.26
130-139	4	1	-	12	40	-	5	9	-	0.70
140-149	1	-	-	7	36	-	4	5	-	0.77
150-159	2	-	-	9	40	4	2	4	-	0.79
160-169	-	-	-	11	19	29	4	4	-	0.61
170-179	-	-	-	14	1	19	7	7	-	0.28
180-189	-	-	-	6	2	7	2	2	-	0.33
190-199	-	-	-	4	2	-	2	-	-	0.25
200-209	-	-	-	-	-	1	2	-	-	0.60
210-219	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0.60
220-229	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0.60
230-239	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0.60
240-249	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250-259	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-269	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
TOTAL	10	9	-	162	177	65	47	76	5	0.54
RELACION h/hcm	0.47			0.52			0.62			

TABLA 11.- Frecuencia de sexos por talla y piso batimétrico y relación h/h+m, de los individuos de *Emmodytes parasais*. h= hembras, m= machos, i= indeterminados.

INTERVALO ET (mm)	PISO BATIMETRICO									RELACION h/h+m
	10m			40m			80m			
	m	h	i	m	h	i	m	h	i	
30-39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-49	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
50-59	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
60-69	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
70-79	-	1	1	1	4	3	-	-	6	0.83
80-89	4	5	-	2	3	3	-	-	-	0.57
90-99	2	3	-	5	7	-	-	-	-	0.59
100-109	4	4	-	4	6	-	-	2	-	0.60
110-119	1	4	-	3	2	-	-	-	-	0.60
120-129	2	1	-	1	1	-	-	-	-	0.40
130-139	1	3	-	1	1	-	-	-	-	0.67
140-149	1	1	-	1	1	-	-	-	-	0.50
150-159	5	-	-	2	-	-	-	-	-	0.00
160-169	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1.00
170-179	1	1	-	-	2	-	-	-	-	0.75
180-189	-	2	-	1	2	-	-	-	-	0.80
190-199	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0.00
200-209	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1.00
210-219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220-229	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-239	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1.00
240-249	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250-259	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-269	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1.00
TOTAL	21	27	1	22	35	8	-	2	11	0.60
RELACION h/h+m		0.56			0.61			1.00		

TABLA 12.- Constantes y coeficiente de correlación de la ecuación peso-longitud y valores promedio del factor de condición de Fulton, para peso total (K1) y peso vacío (K2), de *Erionotus stephanophrys*.

Epoca	n	b	a	r	K1	K2
			(x 10-2)		(x 10-3)	(x 10-3)
OTOÑO	341	2.888	1.0152	0.9591	9.96	8.00
INVIERNO	117	3.137	0.7751	0.9945	11.00	8.00
PRIMAVERA	8	3.256	0.4522	0.9809	8.98	3.89
VERANO	86	3.295	0.4655	0.9936	10.17	7.85

TABLA 13.- Constantes y coeficiente de correlación de la ecuación peso-longitud por sexo, en *Erionotus stephanophrys*.

Epoca	n	MACHOS			No.	HEMBRAS		
		b	a	r		b	a	r
		(x 10-2)				(x 10-2)		
OTOÑO	126	2.802	1.6591	0.9278	152	3.000	1.0074	0.9523
INVIERNO	52	3.152	0.7170	0.9888	58	3.231	0.6235	0.9931
PRIMAVERA	4	3.075	0.7194	0.7664	4	3.270	0.4355	0.9985
VERANO	37	3.340	0.4138	0.9936	47	3.230	0.5545	0.9935

TABLA 14.- Constantes y coeficiente de correlación de la ecuación peso-longitud y valores promedio del factor de condición de Fulton, para peso total (K1) y peso vacío (K2), de *Zemadasys panamensis*.

Epoca	n	b	a (x 10-2)	r	K1 (x 10-3)	K2 (x 10-3)
OTOÑO	30	3.164	1.0995	0.9988	16.00	13.59
INVIERNO	60	2.919	2.2500	0.9945	10.62	15.05
PRIMAVERA	-	-	-	-	-	-
VERANO	37	3.219	0.9927	0.9990	17.26	13.89

TABLA 15.- Constantes y coeficiente de correlación de la ecuación peso-longitud por sexo, en *Zemadasys panamensis*.

Epoca	No.	MACHOS			HENBRAS			
		b	a (x 10-2)	r	No.	b	a (x 10-2)	r
OTOÑO	6	3.163	1.0326	0.9995	11	3.156	1.1421	0.9997
INVIERNO	24	3.020	1.7715	0.9925	35	2.877	2.4977	0.9953
PRIMAVERA	-	-	-	-	-	-	-	-
VERANO	13	3.205	1.0243	0.9872	14	3.243	0.9276	0.9961

TABLA 18.- Número, estado y grado de digestión del alimento de los cerditos analizados de *Eumeces stephaneuzzi*, por época climática y peso histométrico.

	Otoño				Invierno				Verano				TOTAL			Gran	%
	10	40	80	Tot.	10	40	80	Tot.	10	40	80	Tot.	10	40	80			Total
Llevo	-	1	4	5	-	13	22	35	1	1	5	7	1	13	34	47	17.9
Medio Llevo	-	6	6	12	4	20	10	34	-	2	9	11	4	28	25	57	21.8
Casi Vacío	-	21	14	35	5	15	15	35	5	18	16	39	10	34	45	109	41.6
Vacío	-	4	7	11	1	5	3	9	3	12	14	29	4	21	24	49	18.7
TOTAL		32	31	63	10	53	50	113	9	33	44	86	19	118	123	362	
Fresco	-	-	-	-	3	11	2	16	-	1	1	2	3	12	3	18	8.5
Medio Digerido	-	15	9	22	2	15	24	41	-	6	6	12	2	34	39	75	30.2
Digerido	-	15	15	30	4	22	21	47	6	14	23	43	10	31	59	120	56.3
TOTAL		28	24	52	9	48	47	104	6	21	20	57	15	97	101	213	

TABLA 19.- Número, estado y grado de digestión del alimento de los cerditos analizados de *Eumeces genivittatus*, por época climática y peso histométrico.

	Otoño				Invierno				Verano				TOTAL			Gran	%
	10	40	80	Tot.	10	40	80	Tot.	10	40	80	Tot.	10	40	80			Total
Llevo	-	2	-	2	4	2	-	6	2	6	-	8	6	10	0	16	12.9
Medio Llevo	1	5	-	6	19	7	1	27	5	2	2	9	25	14	3	42	33.9
Casi Vacío	1	12	-	13	10	16	1	27	7	3	7	17	18	31	8	57	46.0
Vacío	-	6	-	6	-	-	-	-	2	1	3	6	8	1	9	7.3	
TOTAL		2	25	-	27	33	25	2	60	14	13	10	37	49	63	124	
Fresco	-	-	-	-	6	-	-	6	1	3	-	4	7	3	0	10	8.7
Medio Digerido	1	9	-	10	19	10	2	31	9	5	-	14	29	24	2	58	47.8
Digerido	1	10	-	11	8	15	-	23	4	3	9	16	13	28	9	50	43.8
TOTAL		2	19	-	21	33	25	2	60	14	11	9	34	49	55	111	

TABLA 20.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Eriocentrus alphonsoi*, durante el otoño.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IIR	IRI
Polychaeta	1	1.1	0.0009	0.0	1.9	0.000	2.0
Mollusca	1	1.1	0.0299	0.4	1.9	0.000	2.0
Crustacea							
Stomatopoda	2	2.1	0.0513	0.8	3.8	0.032	11.3
Peneoideos	30	31.6	2.0270	33.8	28.8	9.749	100.0
Caridea	2	2.1	0.0366	0.4	3.8	0.014	9.0
Anomura	1	1.1	0.0193	0.3	1.9	0.000	2.0
Brachyura	7	7.4	0.1190	1.6	11.9	0.100	103.0
Especímenes enteros no identificables	2	2.1	0.0340	0.3	3.8	0.013	9.4
Restos no identif.	0	0.0	0.3436	4.6	20.0	1.149	114.9
Osteichthys (peces)	42	44.2	3.9482	53.8	36.5	19.294	3944.0
Organismos no identif.	7	7.4	0.1643	2.2	8.0	0.127	50.3
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.1775	2.4	15.4	0.360	36.0
Materia Inorg. (Sól.)	0	0.0	0.0340	0.5	5.0	0.026	2.6
TOTAL	98		7.4771				

TABLA 21.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Eriocentrus alphonsoi*, durante el invierno.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IIR	IRI
Polychaeta	4	1.1	0.1570	0.4	3.8	0.016	8.0
Mollusca	2	0.5	0.0000	0.0	1.9	0.000	1.1
Crustacea							
Copepoda	2	0.5	0.0006	0.0	1.0	0.000	0.5
Stomatopoda	5	1.4	0.1064	0.3	2.9	0.009	4.9
Cumacea	29	8.0	0.0683	0.2	10.6	0.021	86.4
Isopoda	1	0.3	0.0002	0.0	1.0	0.000	0.3
Amphipoda	1	0.3	0.0010	0.0	1.0	0.000	0.3
Peneoideos	211	60.0	21.6399	66.8	67.7	37.772	7121.0
Caridea	41	11.3	2.0022	6.3	10.6	0.667	109.0
Anomura	4	1.1	0.1464	0.4	2.9	0.013	4.4
Brachyura	17	4.7	0.0100	2.8	12.0	0.307	89.0
Larvas	8	2.3	0.0300	0.1	1.9	0.002	4.4
Especímenes enteros no identificables	2	0.5	0.2290	0.7	1.9	0.013	2.4
Restos no identif.	0	0.0	2.0324	6.2	26.9	1.680	168.0
Osteichthys (peces)	37	10.2	8.0060	16.4	22.1	3.620	206.0
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.3011	1.1	14.4	0.183	18.3
TOTAL	364		33.0306				

TABLA 22.- Composición cuantitativa y cualitativa de las contusiones estomacales de *Echinatus staphanophagus*, durante el verano.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IIR	IRI
Moluscos	1	1.9	0.0010	0.0	1.8	0.000	3.3
Crustáceos							
Camecua	1	1.9	0.0000	0.0	1.8	0.000	3.3
Amphípoda	1	1.9	0.0071	0.1	1.8	0.002	3.8
Panaoideos	24	45.3	6.2340	80.7	36.1	28.326	4421.8
Caridea	11	20.8	0.0585	0.9	14.0	0.125	203.8
Stradiyera	2	3.8	0.1631	2.1	3.5	0.074	20.7
Especímenes enteros no identificables	2	3.8	0.0000	0.6	1.8	0.011	7.8
Restos no identif.	0	0.0	0.3067	4.7	22.8	1.061	106.1
Osteolíticos (peces)	11	20.8	0.0076	6.3	14.0	0.000	300.1
Restos Vegetales	0	0.0	0.0027	0.0	1.8	0.001	0.1
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.3231	4.3	22.8	0.996	98.6
Materia Inorg. (Sed.)	0	0.0	0.0232	0.3	5.3	0.016	1.6
TOTAL	53		7.7097				

TABLA 23.- Composición cuantitativa y cualitativa de las contusiones estomacales de *Echinatus staphanophagus*, en los 10 m de profundidad, durante el periodo de estudio.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IIR	IRI
Crustáceos							
Camecua	18	36.0	0.0426	3.9	40.0	1.196	1533.6
Panaoideos	28	56.0	1.0018	73.4	53.3	39.140	6900.6
Larvas	3	6.0	0.0347	2.4	6.7	0.187	58.7
Especímenes enteros no identificables	1	2.0	0.1571	9.3	6.7	0.620	78.4
Restos no identif.	0	0.0	0.1136	7.7	33.3	2.569	286.9
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.0611	4.1	20.0	0.629	82.9
Materia Inorg. (Sed.)	0	0.0	0.0032	0.2	6.7	0.016	1.6
TOTAL	50		1.4741				

TABLA 24.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Exocoetis stigmatoptera*, en los 40 m de profundidad, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IR	IRI
Moluscos	1	0.5	0.0010	0.0	1.0	0.000	0.5
Crustáceos							
Copepoda	2	1.0	0.0006	0.0	1.0	0.000	1.0
Stomatopoda	7	3.4	0.1677	0.8	3.2	0.000	31.3
Isopoda	1	0.5	0.0002	0.0	1.0	0.000	0.5
Amphipoda	1	0.5	0.0071	0.0	1.0	0.000	0.5
Pensacóides	101	48.6	15.3362	79.0	47.4	33.997	5498.4
Carides	52	25.0	2.1990	10.0	19.6	1.952	604.9
Anomura	1	0.5	0.0193	0.1	1.0	0.001	0.6
Brachyura	16	7.7	0.8261	3.8	12.4	0.473	142.4
Larvas	5	2.4	0.0011	0.0	1.0	0.000	2.5
Especímenes enteros no identificables	4	1.9	0.2543	1.3	4.1	0.008	12.8
Restos no identif.	0	0.0	1.3161	6.1	20.9	1.976	187.8
Osteichthyes (peces)	10	4.8	0.9409	4.3	8.2	0.300	78.5
Organismos no identif.	7	3.4	0.1642	0.8	3.1	0.023	12.6
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.6663	2.2	18.5	0.333	33.3
Materia Inorg. (Sed.)	0	0.0	0.0100	0.0	1.0	0.000	0.0
TOTAL	200		21.6719				

TABLA 25.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Exocoetis stigmatoptera*, en los 80 m de profundidad, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IR	IRI
Polycheta	3	2.0	0.1379	0.6	4.0	0.022	10.1
Moluscos	3	1.2	0.0307	0.1	2.4	0.003	3.1
Crustáceos							
Copepoda	12	4.7	0.0232	0.1	4.8	0.004	23.1
Amphipoda	1	0.4	0.0010	0.0	0.8	0.000	0.3
Pensacóides	136	53.5	13.9099	67.7	32.0	18.372	3083.4
Carides	2	0.8	0.0175	0.1	1.6	0.001	1.4
Anomura	4	1.6	0.1464	0.6	2.4	0.014	5.2
Brachyura	10	3.9	0.2640	1.1	7.3	0.076	36.0
Especímenes enteros no identificables	2	0.8	0.0500	0.2	0.8	0.002	0.8
Restos no identif.	0	0.0	1.1679	4.7	18.2	0.700	70.8
Osteichthyes (peces)	79	31.1	8.0008	39.8	32.8	11.638	2183.6
Restos Vegetales	0	0.0	0.0027	0.0	0.8	0.000	0.0
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.3243	1.3	14.4	0.106	16.6
Materia Inorg. (Sed.)	0	0.0	0.0440	0.2	3.2	0.006	0.6
TOTAL	284		25.0971				

TABLE 26.- Resumen del análisis de los contenidos estomacales por grupo trófico de *Erimonax strobiliferus*, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IBI	IBI
Polychaeta	5	1.0	0.1379	0.3	2.3	0.007	3.0
Mollusca	4	0.8	0.0367	0.1	1.9	0.001	1.6
Crustacea							
Copepoda	2	0.4	0.0005	0.0	0.5	0.000	0.2
Stomatopoda	7	1.4	0.1677	0.3	2.3	0.008	4.0
Cumacea	30	5.9	0.0600	0.1	5.6	0.000	33.0
Isopoda	1	0.2	0.0002	0.0	0.5	0.000	0.1
Amphipoda	2	0.4	0.0001	0.0	0.9	0.000	0.4
Pisces	265	51.0	30.3769	63.0	44.6	20.099	5112.3
Carides	54	10.3	2.1773	4.5	9.9	0.446	102.5
Anasura	5	1.0	0.1657	0.3	1.9	0.006	2.5
Brachyura	26	5.1	1.0929	2.3	9.9	0.223	72.4
Larva	8	1.6	0.0300	0.1	0.9	0.001	1.8
Especímenes enteros no identificables	6	1.2	0.3043	0.6	2.4	0.015	4.3
Restos no identif.	0	0.0	2.7367	5.7	25.0	1.464	146.4
Detritibryoz (pocos)	90	17.6	9.0430	20.4	23.8	4.791	291.6
Organismos no identif.	7	1.4	0.1642	0.3	1.4	0.005	2.4
Restos Vegetales	0	0.0	0.0037	0.0	0.5	0.000	0.0
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.0517	1.0	16.9	0.299	29.9
Materia Inorg. (Sed.)	0	0.0	0.0072	0.1	2.8	0.003	0.3
TOTAL		512		48.3174			

TABLE 27.- Resumen del análisis por especie y/o por grupo trófico, de los contenidos estomacales de *Eleutherozoum glaberrimum*, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Num	MMm	Peso	Peso%	Frec.±	IIR	IBJ
Polychaeta	5	1.0	0.1379	0.3	2.3	0.007	3.0
Mollusca	3	0.6	0.0018	0.6	1.4	0.000	0.8
Crustacea							
Copepoda	2	0.6	0.0006	0.0	0.5	0.000	0.2
Stomatopoda	5	1.0	0.1391	0.3	2.3	0.007	3.0
Fam. Squillidae	3	0.6	0.0589	0.1	0.5	0.001	0.3
Cumacea	30	3.0	0.0589	0.1	3.4	0.008	33.7
Tanauda	1	0.2	0.0002	0.0	0.5	0.000	0.1
Amphipoda	2	0.6	0.0081	0.0	0.9	0.000	0.4
Isopoda							
Superfam. Penaeoidea	69	9.5	4.0734	14.4	12.7	1.028	302.8
Fam. Aristidae	5	1.0	0.3181	0.7	0.9	0.004	1.5
Fam. Scyllaridae	2	0.6	0.3470	0.7	0.9	0.007	1.0
<i>Stomatopoda glaberrima</i>	14	2.7	1.4516	7.2	4.2	0.105	42.0
<i>Stomatopoda glabra</i>	1	0.2	0.1100	0.2	0.5	0.001	0.2
Fam. Penaeidae	24	4.7	1.4451	3.0	4.7	0.142	36.1
<i>Penaeus</i>	2	0.4	0.0794	0.2	0.5	0.001	0.3
<i>Stomatopoda</i>	19	3.7	0.6467	1.4	1.4	0.020	7.2
Fam. Soloceridae	14	2.7	1.4237	3.4	3.3	0.111	29.1
<i>Stomatopoda solocera</i>	62	16.0	8.8805	16.5	19.0	2.003	372.6
<i>Stomatopoda stigma</i>	7	1.4	1.2372	2.8	0.5	0.013	1.9
Penaeoidea no identif.	45	8.0	4.0083	10.2	8.9	0.934	169.5
Superfam. Sorgestoidea							
Fam. Sorgestidae	1	0.2	0.0191	0.0	0.5	0.000	0.1
Infracorden Caridea	3	0.6	0.0064	0.0	0.9	0.000	0.6
Caridea no identificables	2	0.4	0.0366	0.1	0.9	0.001	0.4
Fam. Pasiphaeidae	12	2.1	1.4942	3.1	4.2	0.132	23.1
<i>Stomatopoda magna</i>	24	4.4	0.5495	1.2	2.8	0.034	22.0
Fam. Palaemonidae	2	0.4	0.0373	0.1	0.5	0.000	0.2
Fam. Processidae							
<i>Stomatopoda americana</i>	1	0.2	0.0411	0.1	0.5	0.000	0.1
Infracorden Anomura	4	0.8	0.1464	0.3	1.4	0.004	1.5
Infracorden Thalassinidea	1	0.2	0.0193	0.0	0.5	0.000	0.1
Infracorden Brachyura							
Fam. Leucosidae	1	0.2	0.1395	0.3	0.5	0.001	0.2
Fam. Portunidae	2	0.4	0.5750	1.2	0.9	0.011	1.5
Adultos no identificables	10	1.9	0.2459	0.5	4.7	0.024	11.5
Neolopas	13	2.5	0.1325	0.3	4.2	0.012	11.9
Larvas	5	1.0	0.0011	0.0	0.5	0.000	0.5
Especímenes enteros no identificables	9	1.0	0.3390	0.7	2.8	0.020	4.9
Restos no identificables	0	0.0	2.7224	5.7	25.4	1.442	164.2
Osteichthyes (peces)							
Fam. Trugnacrotidae							
<i>Stomatopoda bathyphanta</i>	86	16.7	9.7684	20.4	21.6	4.407	802.0
Fam. Scorpaenidae	1	0.2	0.0606	0.1	0.5	0.000	0.1
Especímenes enteros no identificables	3	0.6	0.0330	0.1	1.4	0.001	0.9
Recamas	2	0.4	0.0029	0.0	0.9	0.000	0.4
Organismos no identificables	7	1.4	0.1642	0.3	1.4	0.003	2.4
Restos Vegetales	0	0.0	0.0027	0.0	0.5	0.000	0.0
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.8317	1.8	16.9	0.301	30.1
Materia Inorg. (Sedimentos)	0	0.0	0.0572	0.1	2.8	0.003	0.3
TOTAL	314		47.0740				

FALLA DE ORIGEN

TABLE 28.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Samudra gutierrezii*, durante el otoño.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IRI	IRI
Polychaeta	3	7.0	0.0136	1.5	14.3	0.260	126.8
Mollusca	2	4.7	0.0191	2.0	4.8	0.097	31.9
Crustacea							
Copepoda	8	18.6	0.0029	0.3	14.3	0.044	276.2
Stomatopoda	1	2.3	0.0149	1.6	4.8	0.076	18.7
Tanaidacea	1	2.3	0.0009	0.1	4.8	0.006	11.6
Amphipoda	3	4.7	0.0061	0.5	9.5	0.062	49.8
Panaeidea	8	18.6	0.2368	28.3	19.0	4.828	837.1
Caridea	2	4.7	0.0185	2.0	9.5	0.189	63.2
Brachyura	2	4.7	0.0721	7.7	9.5	0.736	117.8
Exopodites enteros no identificables	13	30.2	0.2221	23.8	23.8	5.660	1266.8
Restos no identif.	0	0.0	0.0761	8.1	19.0	1.891	188.1
Ostracópodos (peces)	1	2.3	0.1006	19.3	9.5	1.041	206.2
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.0716	7.7	23.8	1.825	182.6
TOTAL	43		0.9343				

TABLE 29.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Samudra gutierrezii*, durante el invierno.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IRI	IRI
Polychaeta	32	17.7	2.3127	42.1	43.3	18.288	2991.9
Mollusca	2	1.1	0.0260	0.5	3.3	0.017	5.3
Crustacea							
Copepoda	3	1.7	0.0011	0.0	3.3	0.001	8.6
Bycarida	1	0.6	0.0004	0.0	1.7	0.000	0.9
Cannera	4	2.3	0.0044	0.1	5.0	0.004	11.8
Amphipoda	20	18.8	0.0231	0.3	20.0	0.096	319.0
Panaeidea	26	14.4	0.6211	11.8	21.7	2.562	867.8
Caridea	76	42.0	1.0728	20.4	91.7	10.582	3234.6
Anomura	3	1.7	0.5167	9.8	8.0	0.492	87.8
Brachyura	1	1.1	0.0490	0.9	3.3	0.029	6.8
Larvas	4	2.3	0.0008	0.3	8.0	0.008	11.9
Restos no identif.	0	0.0	0.0067	1.7	6.7	0.113	11.3
Restos Vegetales	0	0.0	0.0689	1.3	6.7	0.084	8.4
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.5632	10.7	26.7	2.860	286.0
TOTAL	181		5.5116				

TABLE 30.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Eumeces panamensis*, durante el verano.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Proc%	IRI	IRI
Polychaeta	23	87.9	1.7560	35.1	44.1	13.368	3880.6
Crustaceos							
Stomatopoda	7	18.4	2.5323	41.6	17.6	7.523	1077.4
Amphipoda	1	2.6	0.0018	0.0	2.9	0.001	7.8
Pentastoda	2	5.3	0.6385	10.8	5.9	0.632	94.3
Anatara	1	2.6	0.0144	0.2	2.9	0.007	8.8
Brachyura	3	7.9	0.3120	5.3	8.8	0.463	116.0
Especímenes enteros no identificables	0	0.0	0.0078	0.1	5.9	0.007	0.7
Osteichthyes (peces)	2	5.3	0.2823	4.2	5.9	0.290	59.9
Resaca Vegetales	0	0.0	0.0385	0.6	17.6	0.114	11.4
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.3948	6.0	23.5	1.413	141.3
TOTAL	38		5.0462				

TABLE 31.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Eumeces panamensis*, en los 10 m de profundidad, durante el período de estudio.

Grupo Tráfico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Proc%	IRI	IRI
Polychaeta	42	27.3	3.2787	62.1	61.2	38.017	8471.4
Mollusca	2	1.3	0.0260	0.5	4.1	0.020	7.3
Crustaceos							
Copepoda	8	5.2	0.0634	0.1	8.2	0.008	42.9
Sycarida	1	0.6	0.0004	0.0	2.0	0.000	1.3
Cumacea	4	2.6	0.0044	0.1	6.1	0.008	16.4
Amphipoda	24	15.6	0.8222	0.4	20.4	0.006	326.6
Pentastoda	9	5.8	0.2770	5.3	10.2	0.536	113.3
Carida	53	34.4	0.6844	12.4	44.9	5.669	2102.1
Anatara	3	1.9	0.0829	1.0	6.1	0.061	18.1
Brachyura	4	2.6	0.3128	5.9	8.2	0.084	69.6
Larvas	1	0.6	0.0002	0.0	2.0	0.000	1.3
Especímenes enteros no identificables	2	1.3	0.0021	0.0	2.0	0.001	2.7
Resaca no identif.	0	0.0	0.0670	1.3	8.2	0.104	10.4
Osteichthyes (peces)	1	0.6	0.0420	0.8	4.1	0.032	5.9
Resaca Vegetales	0	0.0	0.1033	2.0	10.4	0.260	26.0
Materia Orgánica no identificables	0	0.0	0.4316	8.2	12.2	1.002	100.2
TOTAL	184		5.2784				

TABLA 32.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Etmopterus granulosus*, en los 40 m de profundidad, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IR	IRI
Polychaeta	10	10.3	0.6130	9.0	12.3	1.700	208.4
Mollusca	2	2.1	0.0191	0.3	1.0	0.000	4.3
Crustacea							
Copepoda	3	3.1	0.0006	0.0	1.0	0.000	3.6
Stomatopoda	8	8.2	2.5072	36.4	12.7	4.000	293.0
Tanaidacea	1	1.0	0.0009	0.0	1.0	0.000	1.0
Amphipoda	7	7.2	0.0000	0.1	9.1	0.013	66.9
Panaeidea	23	23.7	1.2144	10.3	23.6	4.325	293.0
Caridea	23	23.7	0.4120	6.3	18.2	1.137	844.8
Anomura	1	1.0	0.4702	7.2	1.0	0.134	19.0
Brachyura	3	3.1	0.1163	1.0	5.5	0.006	26.4
Larvae	3	3.1	0.0006	0.1	3.6	0.000	11.7
Euphausiacea caetera no identificadas	11	11.3	0.2200	3.3	7.3	0.241	106.6
Residuo no identif.	0	0.0	0.0070	1.0	7.3	0.107	10.7
Osteichthyes (peces)	2	2.1	0.2000	2.9	3.6	0.214	28.0
Residuo Vegetales	0	0.0	0.0011	0.0	1.0	0.000	0.0
Materia Orgánica no identificada	0	0.0	0.0029	7.4	32.7	2.431	243.1
TOTAL	97		6.6367				

TABLA 33.- Composición cuantitativa y cualitativa de los contenidos estomacales de *Etmopterus granulosus*, en los 80 m de profundidad, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Frec%	IR	IRI
Polychaeta	5	45.5	0.1127	32.7	36.4	19.100	3567.9
Crustacea							
Panaeidea	4	36.4	0.0001	2.4	9.1	0.217	362.2
Caridea	2	18.2	0.0216	10.1	9.1	0.918	297.0
Residuo no identif.	0	0.0	0.0075	3.5	18.2	0.637	63.7
Materia Orgánica no identificada	0	0.0	0.0671	31.4	45.5	14.292	1429.2
TOTAL	11		0.2140				

TABLA 34.- Resumen del análisis de los contenidos estomacales por grupo trófico de *Emadactya panamensis*, durante el período de estudio.

Grupo Trófico	Núm	Núm%	Peso	Peso%	Free%	HIR	IRI
Polychaeta	57	21.8	4.0123	33.1	38.3	12.660	2698.4
Mollusca	4	1.5	0.0451	0.4	2.6	0.010	5.0
Crustacea							
Copepoda	11	4.2	0.0040	0.0	4.3	0.001	18.4
Syczerida	1	0.4	0.0004	0.0	0.9	0.000	0.3
Stomatopoda	8	3.1	2.5472	21.0	6.1	1.279	146.4
Cumacea	4	1.5	0.0044	0.0	2.6	0.001	4.1
Tanaidacea	1	0.4	0.0009	0.0	0.9	0.000	0.3
Amphipoda	31	11.8	0.0320	0.3	13.0	0.034	157.8
Panacoida	36	13.7	1.4963	12.3	16.3	2.039	430.9
Caridea	70	29.8	1.0910	9.0	20.7	2.902	1112.9
Acumera	4	1.5	0.0311	4.4	3.8	0.182	20.5
Brachyura	7	2.7	0.4291	3.5	6.1	0.215	37.8
Larvae	4	1.5	0.0008	0.1	2.6	0.002	4.2
Especímenes enteros no identificables	13	5.0	0.2221	1.8	4.3	0.000	29.5
Restos no identif.	0	0.0	0.1723	1.4	0.7	0.124	12.4
Osteichthyes (pescs)	3	1.1	0.4329	3.6	3.8	0.124	16.4
Restos Vegetales	0	0.0	0.1044	0.9	0.7	0.075	7.5
Materia Orgánica no identificable	0	0.0	0.9916	8.2	25.2	2.062	206.2
TOTAL	262		12.1261				

TABLE 35.- Resumen del análisis por especie y/o por grupo tréxico, de los contenidos estomacales de *Enneapterygius panamensis*, durante el período de estudio.

Grupo Tréxico	Núm	NúmM	Peso	Pesob	Frecs	IIR	IRI
Polychaeta	94	20.30	3.6114	29.77	39.65	10.615	1783.24
Fam. Serpulidae	3	1.13	0.4609	3.31	2.61	0.086	11.96
Melusca	4	1.50	0.0491	0.37	2.61	0.010	4.89
Crustacea							
Copepoda	11	4.14	0.0040	0.03	4.35	0.001	18.12
Synsorida	1	0.38	0.0004	0.00	0.87	0.000	0.33
Stomatopoda	8	3.01	2.9472	21.00	6.09	1.278	146.13
Cumacea	4	1.50	0.0044	0.04	2.61	0.001	4.02
Tanaidacea	1	0.38	0.0009	0.01	0.87	0.000	0.33
Amphipoda	31	11.68	0.0320	0.26	13.04	0.034	155.45
Decapoda							
Superfam. Penaeoidea	13	4.89	0.2821	2.33	5.22	0.121	37.63
Fam. Sicyoniidae	2	0.75	0.1599	1.32	0.87	0.011	1.80
Fam. Penaeidae							
<i>Enneaus</i>	2	0.75	0.4386	5.26	1.74	0.092	10.46
Fam. Selenoceridae							
<i>Solenocera mutator</i>	1	0.38	0.2059	1.70	0.87	0.015	1.80
Penaeoidea no identif.	18	6.77	0.2100	1.73	7.83	0.135	66.51
Infracorden Caridea	4	1.50	0.0521	0.43	3.48	0.015	6.72
Fam. Pasiphaeidae	1	0.38	0.0699	0.58	0.87	0.005	0.83
<i>Passiphaea magna</i>	1	0.38	0.0351	0.29	0.87	0.003	0.58
Fam. Processidae	72	27.07	0.9339	7.70	23.48	1.808	816.27
Infracorden Anomura	4	1.50	0.5311	4.38	3.48	0.152	20.46
Infracorden Brachyura	3	1.13	0.0489	0.40	2.61	0.011	3.99
Fam. Leucosiidae							
<i>Iliaenanthus hancocki</i>	2	0.75	0.0721	0.59	1.74	0.010	2.34
Fam. Portunidae	1	0.38	0.3073	2.53	0.87	0.022	2.53
Megalopas	1	0.38	0.0008	0.01	0.87	0.000	0.33
Larvas	4	1.50	0.0088	0.07	2.61	0.002	4.11
Especímenes enteros no identificables	13	4.89	0.2221	1.83	4.35	0.080	29.21
Restos no identif.	0	0.00	0.1723	1.42	8.70	0.124	12.35
Osteichthyes (peces)	2	0.75	0.2102	1.73	2.61	0.045	6.48
Fam. Nettastomatidae							
<i>Neoplunius pacificus</i>	1	0.38	0.2218	1.83	0.87	0.016	1.92
Escamas	4	1.50	0.0046	0.04	1.74	0.001	2.68
Restos Vegetales	0	0.00	0.0385	0.32	5.22	0.017	1.66
Materia Orgánica no identificable	0	0.00	1.0575	8.72	28.70	2.502	250.17