



informe progresivo

nº
127

Agosto
2000

Algunos aspectos adicionales sobre la biología y pesquería del "falso volador" *Prionotus stephanophrys*

Raúl Castillo R.

Emperatriz Gómez S.

Flor Paredes B. 3

DGIRH-69

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.

Apartado 22, Callao, Perú.

Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: imarpe+@imarpe.gob.pe

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 2000. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429-7630 / 420-2000

Fax (511) 465-6023

E-mail:imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley. N° 2000-4739

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Gráfica Técnica SRL.

Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate

Teléfono: 436-3140 / 437-5842

Tiraje: 300 ejemplares

ALGUNOS ASPECTOS ADICIONALES SOBRE LA BIOLOGIA Y PESQUERIA DEL “FALSO VOLADOR” *PRIONOTUS STEPHANOPHRYS*

Raúl Castillo R.

Emperatriz Gómez S.

Flor Paredes B.

Subdirección de Evaluación de Recursos Demersales
DIRDC. DGIRH. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	5
3. Resultados	5
3.1 Distribución mundial del género <i>Prionotus</i>	5
3.2 Distribución del falso volador (<i>Prionotus stephanophrys</i>) en el Perú	7
3.3 Biomasa del falso volador (<i>Prionotus stephanophrys</i>) en el Perú	11
3.4 Desembarques anuales en la costa peruana	11
3.5 Utilización y valor económico del falso volador	15
4. Aspectos biológicos y poblacionales	15
4.1 Composición por tallas	15
4.2 Relación talla - peso	18
4.3 Reproducción	21
4.4 Alimentación	24
4.5 Predadores	24
4.6 Parámetros de crecimiento	24
4.7 Medidas de manejo	25
5. Conclusiones	25
6. Referencias	26

RESUMEN

CASTILLO, RAÚL; E. GÓMEZ Y F. PAREDES. 2000. Algunos aspectos adicionales sobre la biología y pesquería del “falso volador” *Prionotus stephanophrys*. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 127.

Se presentan aspectos biológico pesqueros del falso volador *Prionotus stephanophrys* Lockington, sobre la base de la información biométrica (1997-1999), biológica (1988-1991 y 1997-1999), desembarques (1970-1999) y volúmenes de exportaciones.

El falso volador, después de la merluza *Merluccius gayi peruanus*, es el segundo pez en importancia del subsistema bentodemersal que, cuando se encuentra altamente disponible, casi siempre se ubica masivamente en áreas no ocupadas por la merluza y puede ser considerada como «indicador biológico» por su rápida reacción a los cambios climáticos. Estuvo distribuida hasta Chicama (8°S) durante 1995 (año normal), replegada al norte del paralelo 6°S en 1996 (año frío), y durante un año El Niño incrementó su distribución latitudinal hacia el sur hasta Chancay (11° S).

Los desembarques más altos en los años 90 se registraron entre Paita (5°S) y Punta Falsa (6°S). Durante 1999, el falso volador destacó en los desembarques de especies demersales de importancia comercial, alcanzando su máximo registro (209.000 t). Las mayores concentraciones se ubicaron en la región norte (Frontera hasta 7°S) en donde se desarrolla una importante pesquería desde 1997. Los estimados de biomasa aplicando el método hidroacústico estuvieron (1998-1999) entre 1.500.000 y 52.000 toneladas.

La estructura de tallas provenientes de capturas con embarcaciones arrastreras y bolicheras, entre 1997 y 1999, mostró una reducción de la talla media mensual y estacional,

decreciendo de 19,7 cm (febrero 1997) a 11,3 cm (diciembre 1999). En la relación talla-peso, las hembras alcanzaron mayores pesos que los machos. En 1999, con relación a 1998, se observó un incremento significativo del peso corporal individual de este recurso. Los parámetros de crecimiento se definieron como: $L_{\infty} = 37,6$ cm, $W_{\infty} = 574,0$ g, $k = 0,20 - 0,25$, $t_0 = -0,79$ y $M = 0,9 - 0,55$. La actividad reproductiva fue marcada a fines de primavera y en los meses de verano durante 1988-1999, estimándose la talla de desove en 25,0 cm (1988-1991) y 21,1 cm (1997-1999).

PALABRAS CLAVE: falso volador, *Prionotus stephanophrys*, ictiofauna demersal, mar peruano.

ABSTRACT

CASTILLO, RAÚL; E. GÓMEZ AND F. PAREDES. 2000. Additional aspects on biology and fishery of the "lumptail searobin" *Prionotus stephanophrys*. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 127.

The biological and fishery aspects of the lumptail searobin, *Prionotus stephanophrys*, based on the biometric (1997-1999) and biological (1988-1991 and 1997-1999) data, landings (1970-1999) and volumes of exports in Perú are presented. It is an important species of the benthodemersal subsystem after the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus*; and when highly available it is located massively out of the areas occupied by the hake. *P. stephanophrys* can be considered as a «biological indicator» because of its quick reaction to the climatic changes; it was distributed down to Chicama (8°S) during 1995 (normal year), fell back to the north of 6°S in 1996 (cold year) and increased their latitudinal distribution toward south down to Chancay (11°S) during El Niño event.

The highest landings in the years 90 were registered from Paita (5°S) to Punta Falsa (6°S). During 1999 the lumptail searobin had outstanding landings among demersal species of commercial importance, reaching its maximum records (209.000 t); also, the biggest concentrations were located at northern region (Frontier to 7°S) where an important fishery develops since 1997. The estimates of biomass (1998-1999) applying the hydroacoustic method fluctuated between 1.500.000 and 52.000 tons.

The size composition of catches with trawler vessel and purse seiners, between 1997 and 1999, showed a reduction of the monthly and seasonal mean sizes, decreasing from 19,7 cm (February 1997) to 11,3 cm (December 1999). In the relationship weight-size, the females reached more weight than the males. In 1999, compared with 1998, significant increment of the corporal weight of this resource was observed. The parameters of growth were defined as: $L_{\infty} = 37,6$ cm; $W_{\infty} = 574,0$ g; $k = 0,20 - 0,25$; $t_0 = -0,79$ and $M = 0,9-0,55$. The reproductive activity was important at the end of Spring and in Summer during 1988-1999, with spawning sizes of 25,0 cm (1988-1991) and 21,1 cm (1997-1999).

KEY WORDS: lumptail searobin, *Prionotus stephanophrys*, benthodemersal, ichthyofauna, Peruvian sea.

1. INTRODUCCION

Los peces demersales ocupan gran parte de la plataforma y talud continental, con mayores concentraciones hacia el norte del paralelo 10°S, presentando variaciones al nivel de especie (SAMAMÉ *et al.* 1985). La Corriente Subsuperficial y el ramal costero de la Corriente Cromwell influyen en la distribución y abundancia de los peces demersales. Estas aguas se tipifican por su alto contenido de oxígeno, que favorece el éxito del ciclo vital de la fauna demersal.

El falso volador *Prionotus stephanophrys* Lockington ("Lumptail searobin") es un pez demersal que habita fondos arenosos, fangosos y de arena gruesa; puede ser considerada como un tipo de "indicador biológico" por su rápida reacción a los cambios climáticos (SAMAMÉ *et al.* 1985). Realiza migraciones verticales diurnas (desde media agua hasta cerca del fondo) y casi siempre se ubica masivamente en áreas no ocupadas por la merluza. Durante muchos años fue considerado como uno de los principales peces acompañantes de la merluza en el subsistema bentodemersal y fue utilizado para la producción de harina. En 1999 el desembarque de esta especie fue diez veces superior a la merluza, destinándose un 20% de su extracción a la elaboración de productos congelados de exportación.

2. MATERIAL Y METODOS

Para la preparación de estas notas, se ha revisado y seleccionado la abundante literatura sobre el falso volador *Prionotus stephanophrys*, parte de la cual se incluye en el capítulo Referencias de este artículo.

Con relación al Perú, se ha utilizado la información sobre desembarques de tres fuentes: (a) Oficina de Estadística del IMARPE (1970-1999); (b) Dirección de Investigación de Recursos Pelágicos; (c) Proyecto Pesca Artesanal de la Dirección de Investigación de Recursos Demersales y Costeros.

La información biológica corresponde a la registrada por el Laboratorio Costero de Paita durante los años 1988-1991 y 1997-1999.

En el estudio de la estructura por tallas y relación peso-talla, se emplearon los datos mensuales de los años 1997-1999.

La época de desove se determinó mediante el análisis de la progresión mensual de los estadios sexuales, de acuerdo a la escala de 8 estadios de madurez gonadal adaptada por JOHANSEN (1924); y el índice gonadosomático (IGS) con datos mensuales correspondientes a los años 1988-1991 y 1997-1999.

La talla de desove se estableció a partir de la curva del porcentaje acumulado de incidencia de los estadios V, VI y VII, considerando como longitud media de desove la correspondiente al 50% de la incidencia de los ejemplares desovantes.

El cálculo de los parámetros de crecimiento se realizó utilizando los cortos paquetes computacionales de FROESE *et al.* 1999; y de FROESE y BINOHLAM 2000, (contenidos en FROESE Y PAULY 2000).

La información económica de exportación del falso volador se obtuvo de los registros de la Superintendencia Nacional de Aduanas (SUNAD 2000).

3. RESULTADOS

3.1 Distribución mundial del género *Prionotus*

Los Triglididae, conocidos en Perú como «falsos voladores» o «vocadores» (CHIRICHIGNO y VÉLEZ 1998); en México como «triglas» o «vaquitas» y en América del Sur como «vocadores» o

«cabrillas», son peces bentónicos que habitan la plataforma continental tropical y subtropical alrededor del mundo (SCHMITTER-SOTO y CASTRO-AGUIRRE 1996).

El género *Prionotus* tiene una amplia distribución en el mundo. Se han registrado 24 especies de este género (Tabla 1), con escaso valor comercial, a excepción de *Prionotus stephanophrys* que presenta importantes desembarques en tres áreas definidas por FAO, considerándosele nativo: Pacífico Noreste, Pacífico Este Central y Pacífico Sudeste.

TABLA 1. Especies en el mundo del género *Prionotus*

1.	<i>Prionotus alatus</i>
2.	<i>P. albirostris</i>
3.	<i>P. beanii</i>
	Sin. : <i>Prionotus trinitatis</i>
4.	<i>P. birostratus</i>
5.	<i>P. brachychir</i>
6.	<i>P. carolinus</i>
	Sin. : <i>P. affinis</i>
	<i>P. palmipes</i>
	<i>P. pilatus</i>
	<i>P. trinitatis</i>
7.	<i>P. evolans</i>
	Sin. : <i>P. lineata</i>
	<i>P. sarritas</i>
	<i>P. strigatus</i>
8.	<i>P. horrens</i>
9.	<i>P. longispinus</i>
	Sin. : <i>P. maculatus</i>
10.	<i>P. martis</i>
11.	<i>P. miles</i>
12.	<i>P. mudigula</i>
13.	<i>P. ophryas</i>
14.	<i>P. paralatus</i>
15.	<i>P. punctatus</i>
	Sin. : <i>P. alipionis</i>
	<i>P. aspersus</i>
	<i>P. capella</i>
	<i>P. jamaicensis</i>
16.	<i>P. roseus</i>
	Sin. : <i>P. microlepis</i>
	<i>P. scitulus longipennis</i>
17.	<i>P. rubio</i>
	Sin. : <i>P. pectoralis</i>
	<i>P. salmonicolor</i>
	<i>P. vanderbilti</i>
18.	<i>P. ruscarius</i>
19.	<i>P. seitulus</i>
20.	<i>P. steamsii</i>
21.	<i>P. stephanophrys</i>
	Sin. : <i>P. quiescens</i>
22.	<i>P. strigatus</i>
	Sin. : <i>P. teaguet</i>
23.	<i>P. tribulus</i>
24.	<i>P. xenisma</i>

Fuente: Fish Base, 2000. Publicación electrónica,
<http://www.fishbase.org>

Se presenta la distribución geográfica de nueve especies del género *Prionotus*:

P. brachychir Regan, 1914 «Shortfin searobin» en el Atlántico occidental: Norte de California (USA) y desde el norte del Golfo de México hasta el norte de Sud América y Brasil;

P. carolinus (Linnaeus, 1771) «Northern searobin» en el Atlántico occidental: Nova Scotia (Canadá) a Florida central (USA).

P. evolans (Linnaeus, 1766) «Striped searobin» en el Atlántico oeste: Nova Scotia (Canadá), norte de Florida (EE.UU.) y raramente al norte del cabo Cod (Massachusetts);

P. miles Jenyns, 1840 «Galapagos gurnard» en el Pacífico sud este, isla Galápagos.

P. ophryas Jordan y Swain, 1885 «Bandtail searobin», en el Atlántico occidental: Carolina del Norte (USA), Bahamas y desde el norte del Golfo de México a Venezuela; probablemente en Trinidad;

P. punctatus Bloch, 1793 «Bluewing searobin», se encuentra en el Atlántico occidental: entre Belice y Jamaica y, desde el sur de Jamaica hasta Argentina;

P. roseus Jordan y Evermann, 1887 «Bluespotted searobin» en el Atlántico occidental, norte de California y norte del Golfo de México (USA) hasta Brasil;

P. stearni Jordan y Swain, 1885 «Shortwing searobin» en el Atlántico occidental, desde el norte de California y norte de México hasta el sur de Florida (USA) y costa norte de América del Sur; y

P. xenisma Jordan y Bollman, 1890 «Splitnose searobin», en el Pacífico oeste, del Golfo de California (México) a Colombia.

Entre las especies que habitan las aguas del Perú, tenemos:

P. albirostris Jordan y Bollman, "vocador", "falso volador", "rubio rey", «Whitesnout gurnard», de Golfo de California (México), a norte del Perú e Islas Galápagos.

P. horrens Richardson, 1844, "vocador", "rubio polla", «Bristly searobin», «Horrible gurnard» de Mazatlán (México) al norte de Perú (3°34' S).

P. ruscarius Gilbert y Starks, "cabrilla voladora", "vocador", "rubio gallineta", «Common searobins» de Bahía Magdalena (México) a norte del Perú y ocasionalmente se desplaza hacia la Isla San Lorenzo.

P. stephanophrys Lockington, del río Columbia (Estado de Washington, EE.UU.) a islas Lobos de Afuera y ocasionalmente hasta Ilo. Los nombres comunes asignados a esta especie son: «Grondin belugan» (Francia); «Lumptail searobin», «Blackfin gurnard» (R.U. y EE.UU.); «rubio volador» (México, España y Perú); «falso volador», «vocador», "cabrilla voladora" (Perú).

3.2 Distribución del falso volador (*Prionotus stephanophrys*) en el Perú

Se distribuye en la plataforma continental desde California (HUBBS 1945) hasta Chile (NEIRA *et al.* 1981). Es especialmente abundante en Perú (SAMAMÉ *et al.* 1983) y en la costa occidental de Baja California Sur (SCHMITTER-SOTO y CASTRO-AGUIRRE 1995) (Fig. 1). *P. stephanophrys* se registra sobre la plataforma continental y hasta los 220 m de profundidad (MENDIETA y SAMAMÉ 1984).

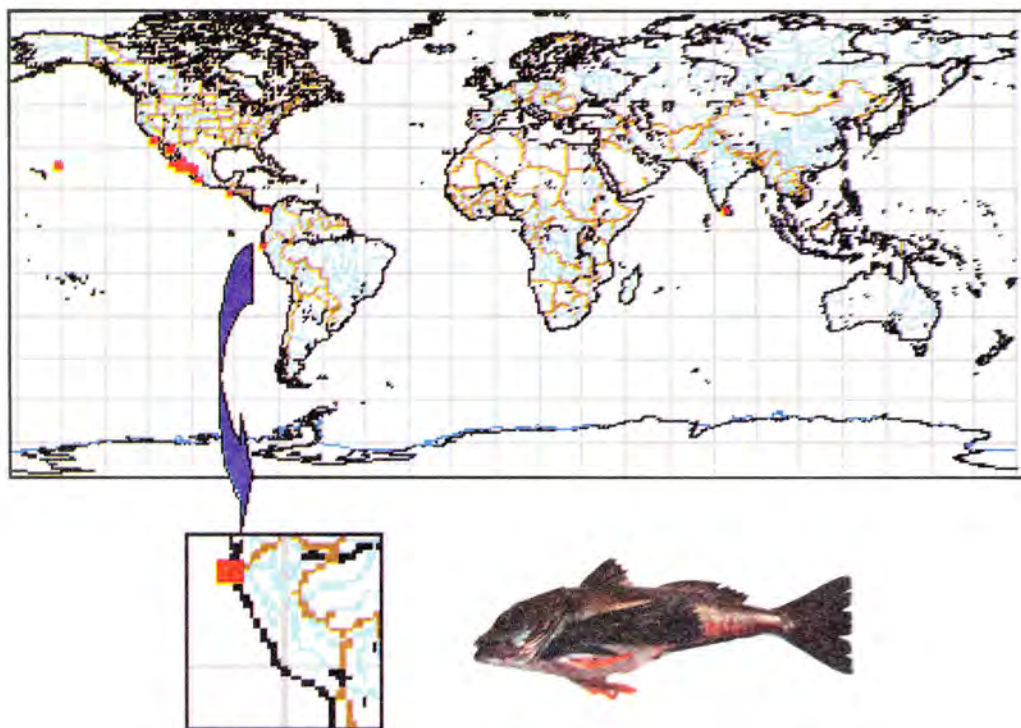


FIGURA 1. Distribución mundial de *Prionotus stephanophrys* (Fuente: www.fishbase.org)

Durante los cruceros de evaluación realizados por el IMARPE entre 1995 y 1999, se observó lo siguiente:

Entre febrero y abril 1995, durante la etapa de evaluación de recursos pelágicos, el falso volador se encontró más al sur de su distribución habitual que es el norte del Perú; esto se asoció a la intensificación del flujo de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwel (ESCC) (CÁRDENAS *et al.* 1996).

En la etapa de evaluación de la merluza y otros recursos demersales, el falso volador durante el otoño de 1995 (año normal que comenzó a enfriarse en primavera), estuvo concentrado desde Puerto Pizarro a Máncora, de Talara a Paita y frente a Pacasmayo (CASTILLO *et al.* 1996). Asimismo, ELLIOTT Y PAREDES (1996) lo registraron entre las subáreas A y G con mayor volumen en la subárea E, ubicada entre los paralelos 7°S y 8°S.

Entre primavera 1995 y verano 1996, se le localizó en las subáreas A, B, C, D y E (3°-8°S) con volumen más alto en la subárea D (6°-7°S) (ELLIOTT Y PAREDES 1996). Su mayor densidad media (9.287 t/mn²) se encontró en la subárea D (6°-7°S) y la menor (0,235 t/mn²) en la subárea A (3°-4°S) (CASTILLO *et al.* 1996).

En invierno 1996 (año frío), esta especie fue la más abundante y frecuente después de la merluza; se distribuyó desde la frontera norte hasta Chimbote, concentrándose en las subáreas A (3°-4°S) y G (9°-10°S) (ELLIOTT Y PAREDES 1997). Igualmente, GONZÁLEZ Y CASTAÑEDA (1997) señalaron su mayor concentración desde Máncora hasta Cabo Blanco y frente a Sechura.

En primavera 1996, se le encontró en las subáreas A, B, C, y D (3°-7°S), registrándose su mayor volumen de captura al sur del paralelo 5°S; el 93% se obtuvo en la subárea C (5°-6°S) a 194 m de profundidad (ELLIOTT Y PAREDES 1997).

En el otoño de 1997 (El Niño 1997-98), el falso volador ocupó el primer lugar en los arrastres de fondo por su volumen de captura (50,9%), distribuidos en toda el área de estudio

(3°-12°S), concentrándose en la plataforma de la subárea B (4°-5°S) a profundidades de 103 a 194 m (ELLIOTT y PAREDES 1997). Para esta misma estación, el recurso se concentró de 3 a 65 mn de la costa, principalmente entre Talara y Paita, Pacasmayo-Salaverry, Casma-Huarmey y Huacho-Chancay (GONZÁLEZ *et al.* 1997).

En el Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 9803-05, se le ubicó desde la bahía de Sechura hasta Atico, encontrándose a profundidades mayores de 40 m al norte de Huarmey, pero hacia el sur fue más superficial (CHIPOLLINI *et al.* 1998).

En el Crucero José Olaya Balandra 9806-07, se le halló concentrado entre Paita e Isla Lobos de Tierra, frente a Pacasmayo y entre Salaverry y Casma (WASIW y CASTAÑEDA 1998).

En invierno de 1998, durante la evaluación hidroacústica se localizó desde Paita hasta Ilo, concentrándose mayormente entre Chicama y Chimbote de 1 a 75 mn de la costa (CASTILLO *et al.* 1998).

En verano de 1999 (año frío), se distribuyó entre Cabo Blanco y Punta Gobernador, Pimentel y Casma, y a 32 mn de distancia de la costa frente a Chicama (CHIPOLLINI *et al.* 1999).

En otoño de 1999, CASTILLO *et al.* (1999) lo detectaron entre Huarmey y Supe, de 1 a 23 mn de la costa, concentrado en Punta Bermejo y Parachique.

En primavera 1999, se distribuyó entre isla Lobos de Tierra y Punta Doña María, concentrándose frente a Pimentel, Chicama, Punta del Brujo, Salaverry y Chimbote (GUTIÉRREZ *et al.* 1999).

Estos resultados evidencian que el recurso, en un año normal, concentra su stock hasta la altura de Chicama (7°-8°S); en un año frío repliega su stock al norte del paralelo 6°S; y, en un año El Niño se produce una ampliación latitudinal hacia el sur de las áreas de concentración, hasta la altura de Chancay (10°-11°S) (WASIW y CASTAÑEDA 1998).

Un análisis de las operaciones de pesca de la flota arrastrera en 1999, para la extracción del falso volador, mostró que las mayores concentraciones se ubicaron en la región norte (Frontera hasta 7°S), en donde se viene desarrollando una importante pesquería desde 1997 (Figs. 2, 3, 4 y 5).

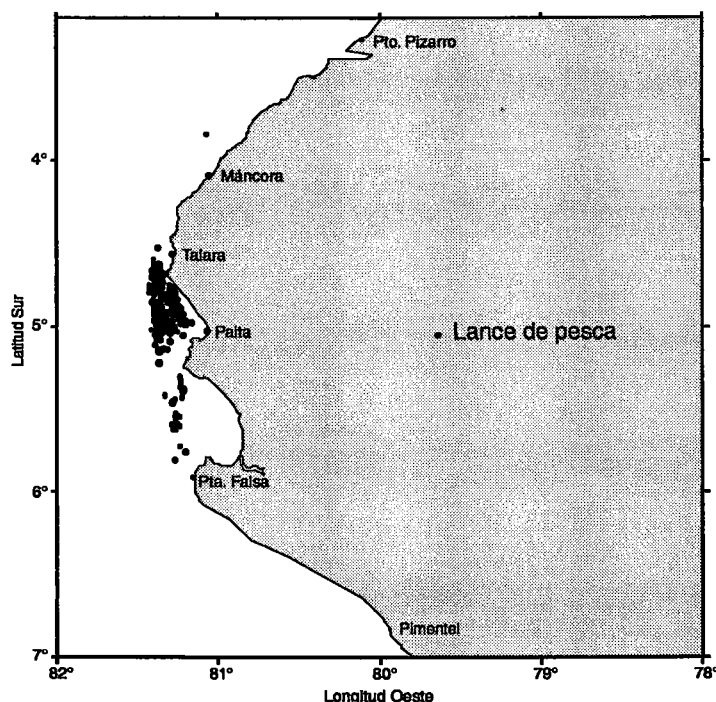


FIGURA 2. Distribución de los lances de pesca orientados a la extracción del falso volador *Prionotus stephanophrys*. (Enero - Marzo de 1999)

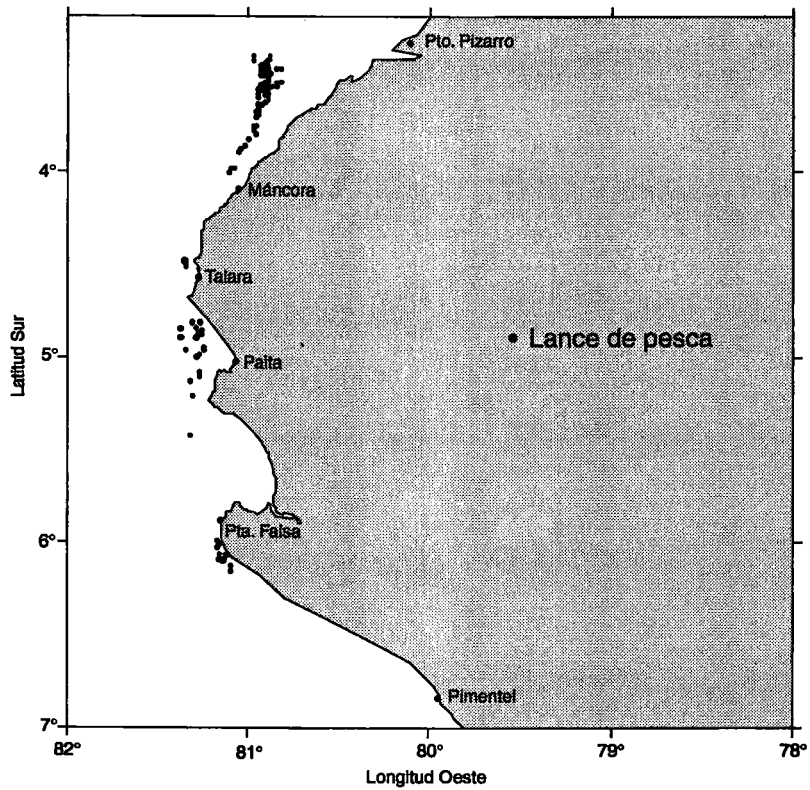


FIGURA 3. Distribución de los lances de pesca orientados a la extracción del falso volador *Prionotus stephanophrys*. (Abril - Junio de 1999)

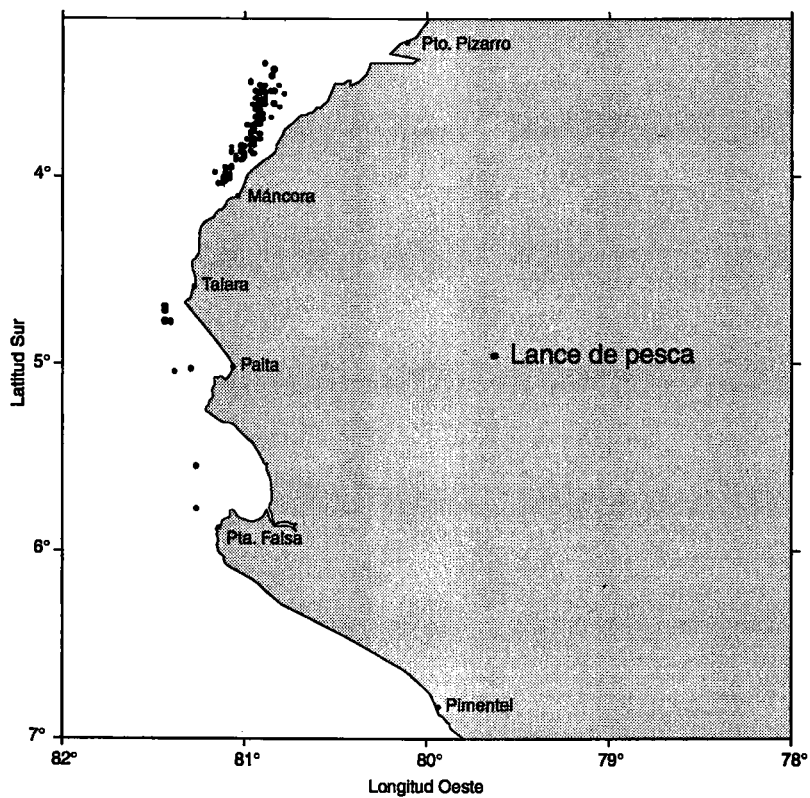


FIGURA 4. Distribución de los lances de pesca orientados a la extracción del falso volador *Prionotus stephanophrys*. (Julio - Setiembre de 1999)

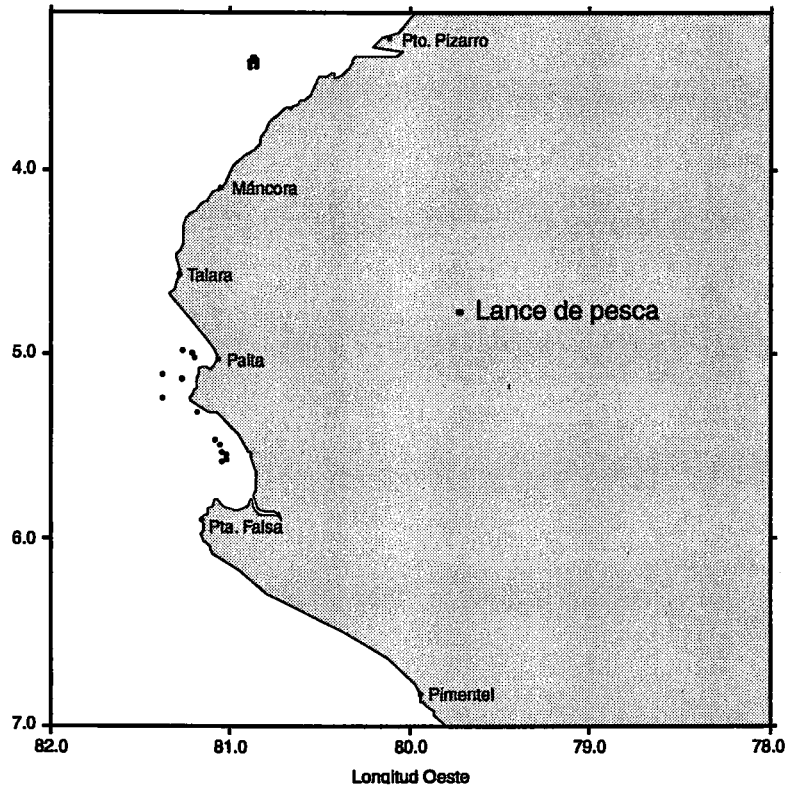


FIGURA 5. Distribución de los lances de pesca orientados a la extracción del falso volador *Prionotus stephanophrys*. (Octubre - Diciembre de 1999)

3.3 Biomasa del falso volador (*Prionotus stephanophrys*) en el Perú

Según ESPINO *et al.* (1990) a esta especie le correspondió una biomasa de 44.022 t ($\pm 75,47\%$), encontrándose las mayores abundancias en las sub áreas D y A con 16.103 y 14.106 t respectivamente.

CASTILLO *et al.* (1998) entre agosto y setiembre de 1998, estimaron una biomasa de 1.491.067 ($\pm 31,90\%$), obteniéndose los valores más altos entre los 8°S y 7°S, de 0 a 10 y de 40 a 50 mn de distancia de la costa.

GUTIÉRREZ *et al.* (1999), durante noviembre-diciembre 1998, estimaron una biomasa de 422.349 t, observándose los mayores valores entre los 8°S y 9°S; con un alto porcentaje (254.343 t; 60,22%) distribuido entre 40 a 50 mn de la costa.

CASTILLO *et al.* (1999) entre febrero y marzo 1999, obtuvieron una biomasa de 90.282 t ($\pm 45,76\%$), la máxima biomasa (60.291 t) se ubicó en 5°S; pero en otoño de 1999 disminuyó a 67.974 t ($\pm 42,47\%$), con máximo de 96.842 t y mínimo de 39.105 t.

3.4 Desembarques anuales en la costa peruana

La distribución espacial de los desembarques del falso volador *Prionotus stephanophrys*, capturado inicialmente por embarcaciones arrastreras de fondo y semipelágico (década 70) y

luego por embarcaciones arrastreras y bolicheras, experimentó notables cambios. Porcentualmente, los mayores volúmenes de desembarque en los años 70 se ubicaron entre los 5°S y 13°S (Paita a Chilca). Esta distribución varió notablemente a partir de 1990, los desembarques más altos se registraron entre los 5°S y 6°S (Paita y Parachique) (Fig. 6).

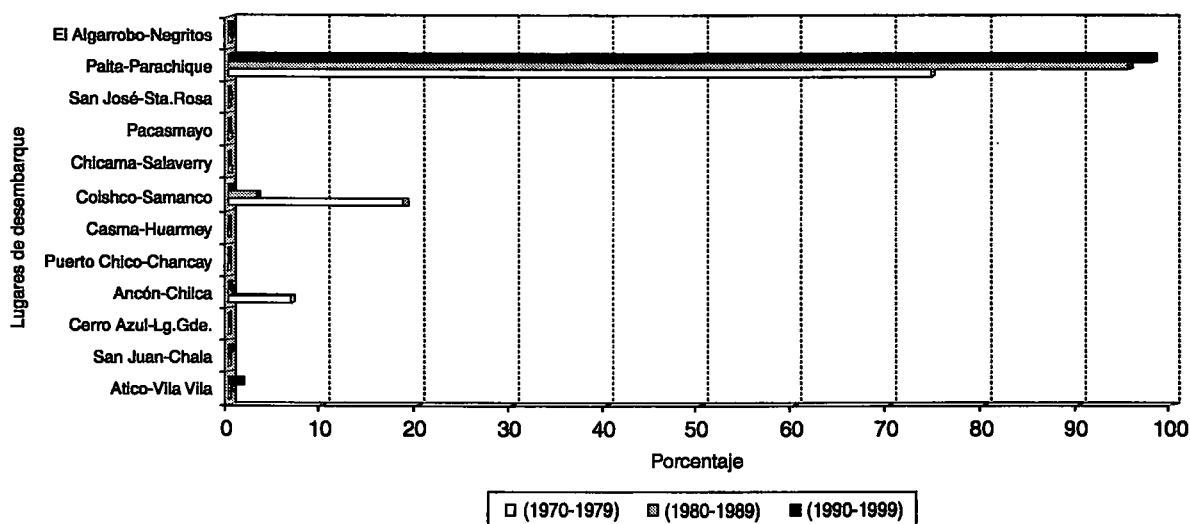


FIGURA 6. Distribución espacial de los desembarques de falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado con red arrastrera (fondo y semipelágica) y de cerco, a lo largo de la costa peruana, durante 1970 - 1999. (Fuente: Dirección de Estadística del IMARPE.)

La variación de los desembarques anuales del falso volador muestra correlación con la orientación de la flota, condicionada por la ausencia temporal de la merluza y la variabilidad ambiental. De 15 toneladas de falso volador registrados en 1970, se alcanzó 209.000 toneladas en 1999 (Fig. 7). En ese período se han observado “pulsos poco relevantes” de altos y bajos desembarques (1974, 1979, 1983, 1986 y 1993).

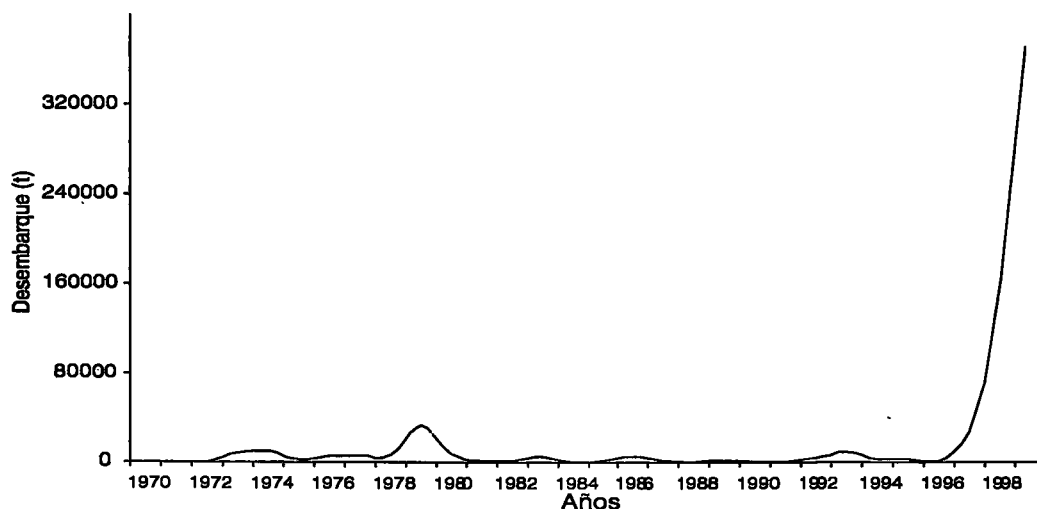


FIGURA 7. Desembarque anual (t) de falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado con redes de arrastre (fondo y semipelágico) y red de cerco a lo largo de la costa peruana, entre 1970 - 1999.

En los años 1997, 1998 y 1999 operaron dos flotas para la extracción del falso volador *P. stephanophrys*, arrastreras de fondo y bolicheras, que en conjunto desembarcaron 209.000 t en 1999, monto superior al obtenido en 1998 (142.000 t) y 1997 (27.000 t) (Fig. 8). Estos incrementos evidenciaron una marcada correlación inversa con los desembarques mensuales de merluza, que se hizo más marcada en 1999 (Fig. 9).

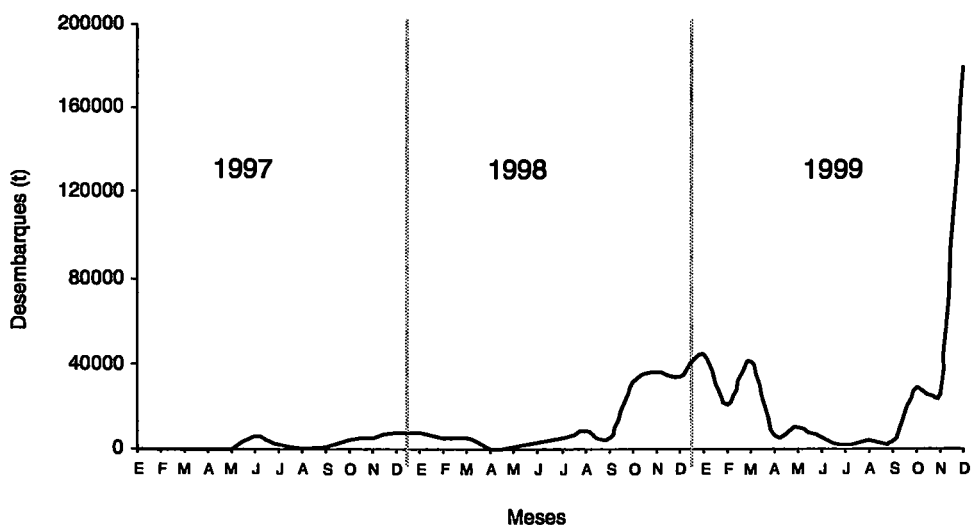


FIGURA 8. Desembarque mensual (t) de falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado con red de arrastre de fondo y cerco, entre 1997 - 1999.

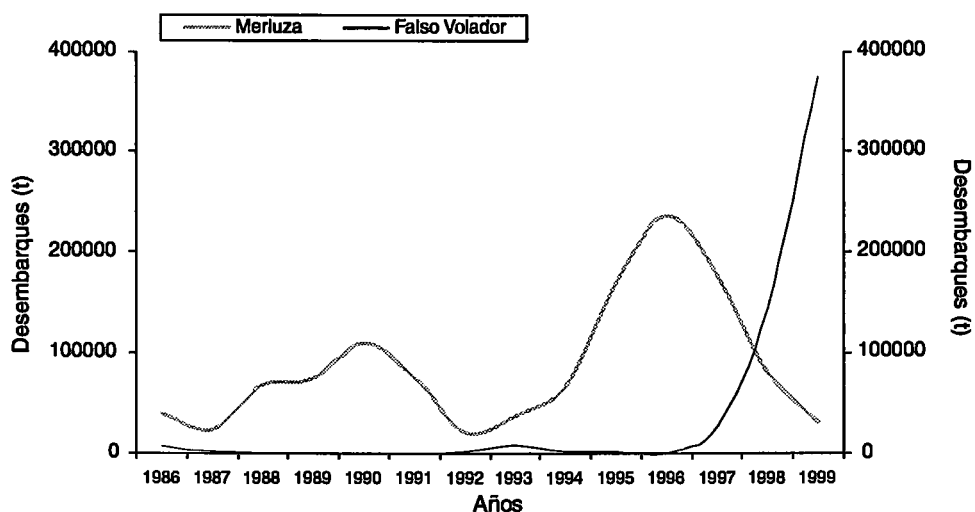


FIGURA 9. Desembarque anual (t) de falso volador *Prionotus stephanophrys*⁽¹⁾ y merluza *Merluccius gayi peruanus*⁽²⁾, capturados a lo largo de la costa peruana, entre 1986-1999.

- (1) Capturado con red de arrastre de fondo y cerco.
- (2) Capturado con red de arrastre de fondo y pinta.

En 1999, fue destacable en toda la costa peruana, la presencia del falso volador en los desembarques demersales de importancia comercial (falso volador, coco, cabrilla, cachema, tollo, rayas, congrios, lenguado común y peje blanco) capturados con red de arrastre, cerco, pinta, chinchorro, cortina y espinel (Fig. 10).

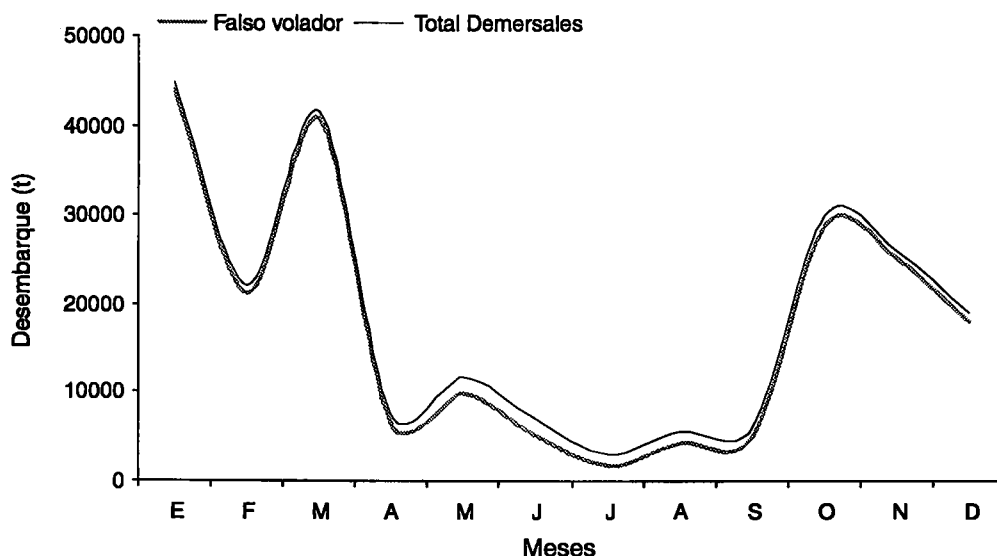


FIGURA 10. Desembarque mensual (t) de falso volador *Prionotus stephanophrys*⁽¹⁾ y el total de los peces demersales⁽²⁾, capturados en la costa peruana, durante 1999.

- (1) Capturado con red de arrastre de fondo y red de cerco (Paíta, Chimbote, Huacho e Ilo).
 (2) Total demersales: Falso volador, coco, cabrilla, cachema, tolo, rayas, congrios, pejeblanco y lenguado común (Capturados con red de arrastre, cerco, pinta, chinchorro, cortina y espine!).

Los desembarques mensuales de falso volador durante 1999, presentaron marcada estacionalidad, pues durante los meses de primavera y verano se incrementaron notablemente, ocurriendo lo contrario en otoño e invierno (Fig. 11).

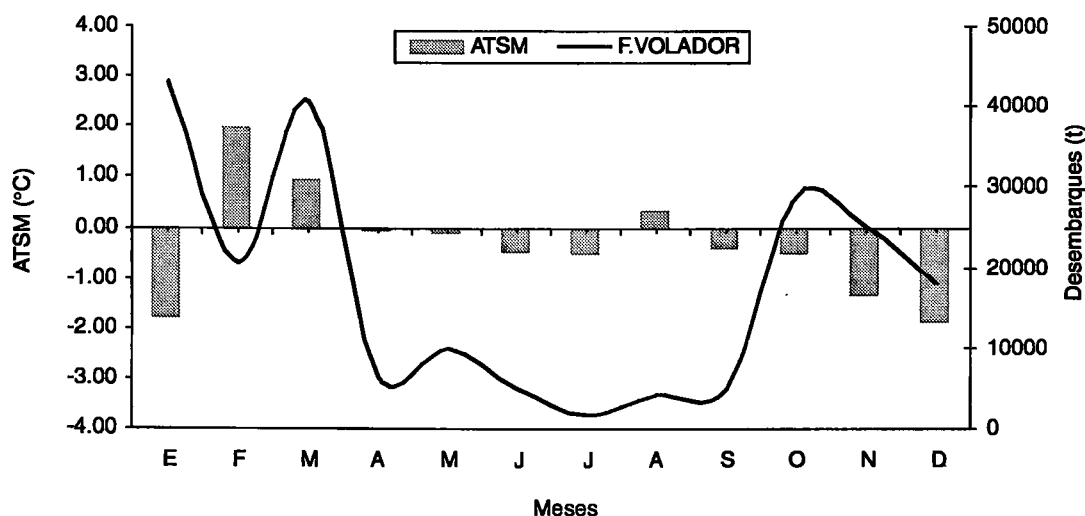


FIGURA 11. Desembarque mensual (t) de falso volador *Prionotus stephanophrys* y anomalía térmica de la Superficie del Mar (ATSM: °C), en el puerto de Paíta (5°4'S), durante 1999.

3.5 Utilización y valor económico del falso volador

En los inicios de la pesca de arrastre (fines de los años 50), el falso volador mostró una extracción insignificante, mayormente derivada hacia la producción de harina. Esta tendencia se mantuvo por muchos años, pero en 1999, se orientó a la elaboración de productos congelados (pasta "surimi" y pasta congelada en bloques), cuyas exportaciones suministraron importantes divisas al país (Fig.12).

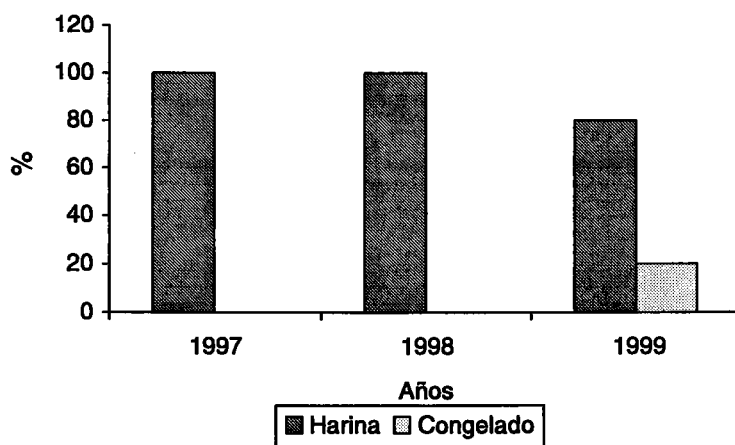


FIGURA 12. Utilización industrial del falso volador.

Las exportaciones según SUNAD (2000), se refirieron a tres diferentes productos: (a) Surimi (pasta lavada, estabilizada y congelada), hacia Japón, EE.UU., Francia y Reino Unido, por un total FOB de US\$ 3.149.000; (b) pasta congelada en bloques, hacia Colombia, EE.UU., España, Francia y R.U., por un total FOB de US\$ 292.164; (c) fresco congelado, a México, por un valor FOB de US\$ 25.012.

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS Y POBLACIONALES

4.1 Composición por tallas

En la costa occidental de Baja California Sur, SCHMITTER-SOTO (1989) discutió la variación espacio-temporal de la distribución de tallas de *Prionotus stephanophrys* y encontró una relación inversa con la profundidad.

En el Perú, el rango de tallas en el área de distribución de *P. stephanophrys* durante 1976 y 1981, comprendió de 12 a 36 cm (entre 3°20'S y 14°S), con grupo modal variable por subáreas entre 21,6 y 23,7 cm y longitud media total de 22,5 cm (MENDIETA y SAMAMÉ 1984). Considerando sólo las mediciones realizadas en Paita, Perú (5°4'S), el rango general comprendió de 16 a 39 cm, con modas anuales de 24 y 25 cm, tallas medias entre 24,1 y 25,2 cm, valores mucho más altos comparados con la distribución latitudinal, indicada anteriormente; esto se debe a su estratificación por tallas, permaneciendo los más grandes hacia el norte de Punta Aguja y los pequeños hacia el sur.

La talla media total fue 23,1 cm en 1994, la cual disminuyó hasta 21,9 cm en 1995 (CASTILLO *et al.* 1995) y 19,2 cm en 1996 (GONZÁLEZ y CASTAÑEDA 1996).

En 1997, la talla media total calculada fue 19,8 cm, con una moda principal en 20,0 cm (GONZÁLEZ *et al.* 1997); en 1998, la moda principal estuvo en 15 cm y la secundaria en 20 cm.

La estructura de tallas procedente de las capturas por Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC), Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME) y bolicheras entre 1997 y 1999, evidenció una notable disminución de las tallas medias mensuales, variando de 19,7 cm (feb. 97), 18,6 cm (dic. 98) a 11,3 cm (dic. 99). Entre agosto y diciembre de 1999, se observaron dos hechos importantes: a) notable ocurrencia de ejemplares jóvenes en las capturas y b) reducción de la talla media a 11,3 cm (Fig. 13a).

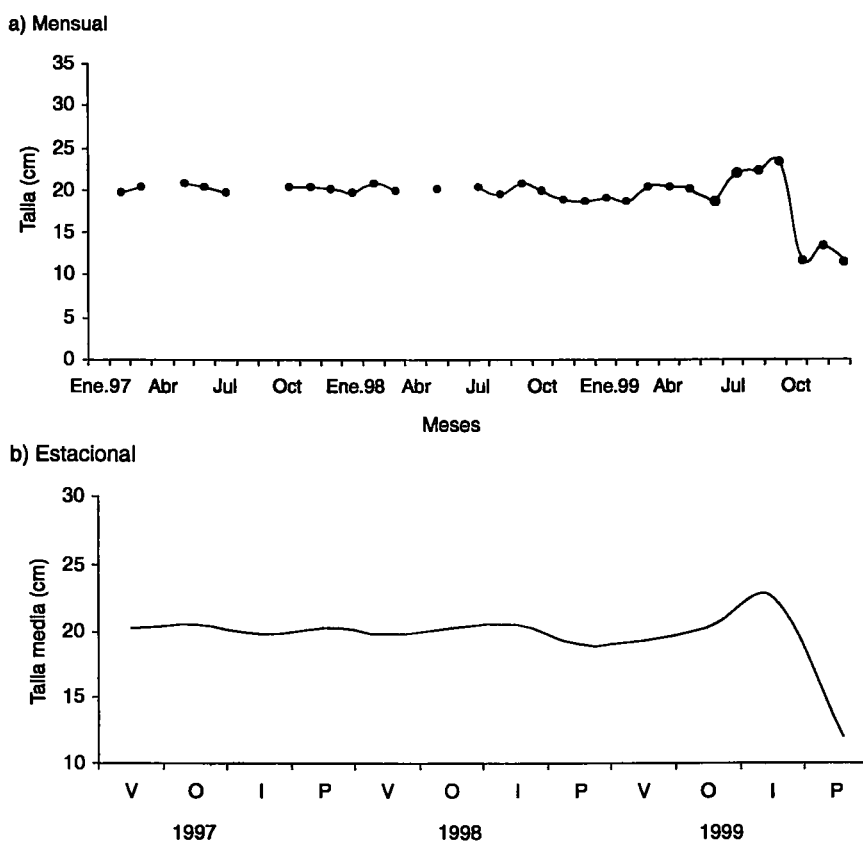


FIGURA 13. Variación mensual (a) y estacional (b) de la talla media del falso volador *Prionotus stephanophrys*, capturado por embarcaciones arrastreras (EAME y EAC) y cerqueras en la región norte, durante 1997-1999.

EAME = Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala. EAC = Embarcaciones Arrastreras Costeras.

El análisis estacional de las tallas, mostró que las tallas medias máximas se observaron en invierno 1998 (20,5 cm) y 1999 (22,2 cm) y la mínima en primavera de ambos años (19,0 cm y 12,7 cm, respectivamente); mientras que en 1997, la talla media máxima (20,5 cm) se dio en otoño y la mínima (20,2 cm) en invierno. Entre el verano de 1997 y otoño de 1999, se observó un patrón de distribución de la talla media total con ligeras fluctuaciones mensuales, la que se vio alterada por una caída significativa de las tallas, particularmente a partir de agosto de 1999 (Figs. 13b y 14).

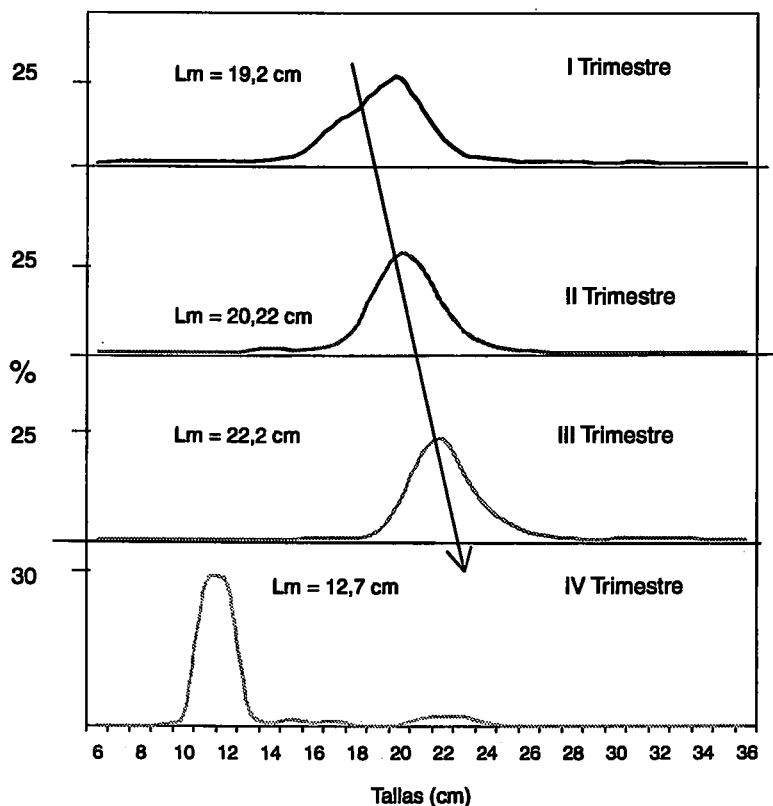


FIGURA 14. Composición por tallas por trimestres (cm) del falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado por Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC), Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME) y embarcaciones cerqueras en la región norte del Perú, durante 1999.

Durante 1999, la talla media del falso volador capturado por EAME fue 20,8 cm y de las capturas por EAC y bolicheras fue 17,6 y 17,4 cm, respectivamente (Fig. 15).

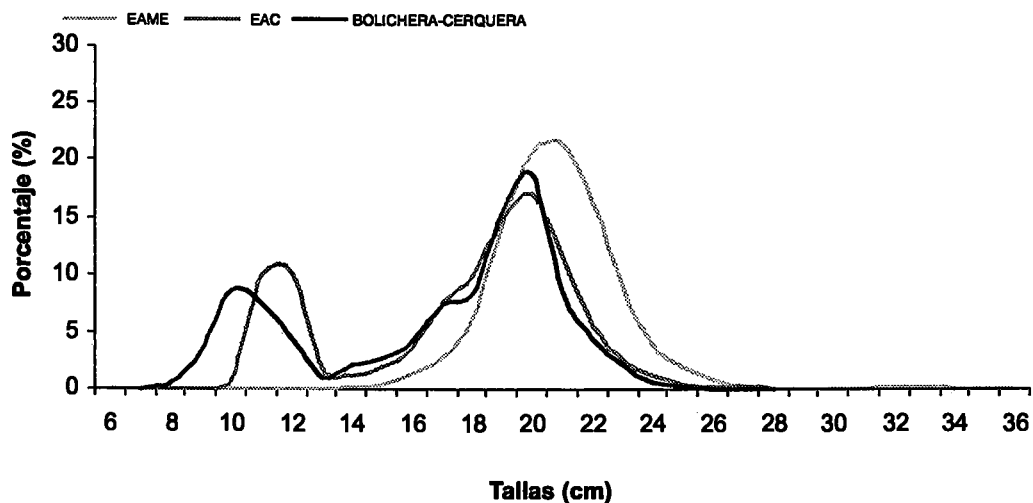


FIGURA 15. Composición por tallas de falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado por EAC, EAME y embarcaciones cerqueras en la región norte del Perú, durante 1999.

4.2 Relación talla-peso

MENDIETA y SAMAMÉ (1984) obtuvieron la expresión general:

$$P = 0,0105 L^{3,015}$$

que indica el aumento en peso en relación al incremento en longitud. Esta expresión muestra que para cada longitud ocurren incrementos más o menos iguales hasta la talla de 32 cm, a partir del cual los incrementos son mayores.

Las expresiones de talla-peso para 1978 y 1979 fueron:

$$\begin{array}{lll} P = 0,0116 & L^{2,990} & \dots\dots\dots 1978 \\ P = 0,02599 & L^{2,742} & \dots\dots\dots 1979 \end{array}$$

GONZÁLEZ (1992), mediante un análisis de covariancia para las regresiones peso-talla de *P. stephanophrys*, puso de manifiesto la existencia de diferencias significativas en esta relación bioparamétrica entre hembras y machos en los años 1984-1989.

Machos

$$\begin{array}{lll} P = 0,0707 & L^{2,4202} & \dots\dots\dots 1984 \\ P = 0,0360 & L^{2,6342} & \dots\dots\dots 1985 \\ P = 0,0732 & L^{2,497} & \dots\dots\dots 1986 \\ P = 0,0017 & L^{2,9608} & \dots\dots\dots 1987 \\ P = 0,0144 & L^{2,9115} & \dots\dots\dots 1988 \\ P = 0,0279 & L^{2,7008} & \dots\dots\dots 1989 \end{array}$$

Hembras

$$\begin{array}{lll} P = 0,0025 & L^{2,7934} & \dots\dots\dots 1984 \\ P = 0,0261 & L^{2,7522} & \dots\dots\dots 1985 \\ P = 0,0436 & L^{2,5934} & \dots\dots\dots 1986 \\ P = 0,0086 & L^{3,0606} & \dots\dots\dots 1987 \\ P = 0,0161 & L^{2,8725} & \dots\dots\dots 1988 \\ P = 0,0267 & L^{2,7209} & \dots\dots\dots 1989 \end{array}$$

La Tabla 2 muestra los valores de "a" y "b" de la relación talla-peso por sexos de falso volador *Prionotus stephanophrys* capturado entre 1990-1991 y 1997-1999. Se observó que en los machos los valores de "a" variaron de 0,0121 a 0,0456 y de "b" entre 2,5155 y 2,9991; mientras que en las hembras los valores "a" fluctuaron de 0,010 a 0,0357 y "b" de 2,6046 a 3,0662; evidenciándose un mayor peso en las hembras con respecto a los machos (excepto en 1997) (Fig. 16).

Las ecuaciones obtenidas para el período 1997-1999 fueron:

$$\begin{array}{lll} P = 0,0222 & L^{2,748} & \dots\dots\dots 1997 \\ P = 0,0212 & L^{2,768} & \dots\dots\dots 1998 \\ P = 0,0129 & L^{2,978} & \dots\dots\dots 1999 \end{array}$$

Tabla 2. Valores de "a", "b" y "r" de la relación talla - peso según sexos del falso volador. Paita (1991-1999).

Años	VARIABLES	Machos	Hembras	Anual (machos y hembras)
1990	a	0,0456	0,0149	0,0286
	b	2,5570	2,899	2,7010
	r	0,8560	0,899	0,8880
	n	171	153	324
1991	a	0,0462	0,0357	0,0302
	b	2,5150	2,6040	2,6530
	r	0,9230	0,8790	0,9180
	n	102	211	313
1997	a	0,0247	0,0218	0,0222
	b	2,7090	2,7000	2,7480
	r	0,9290	0,9230	0,9270
	n	254	209	463
1998	a	0,0236	0,0215	0,0212
	b	2,7280	2,7680	2,7680
	r	0,9390	0,0711	0,9470
	n	338	312	650
1999	a	0,0121	0,0100	0,0108
	b	2,9910	3,0660	3,0330
	r	0,9870	0,9870	0,9870
	n	805	814	1619

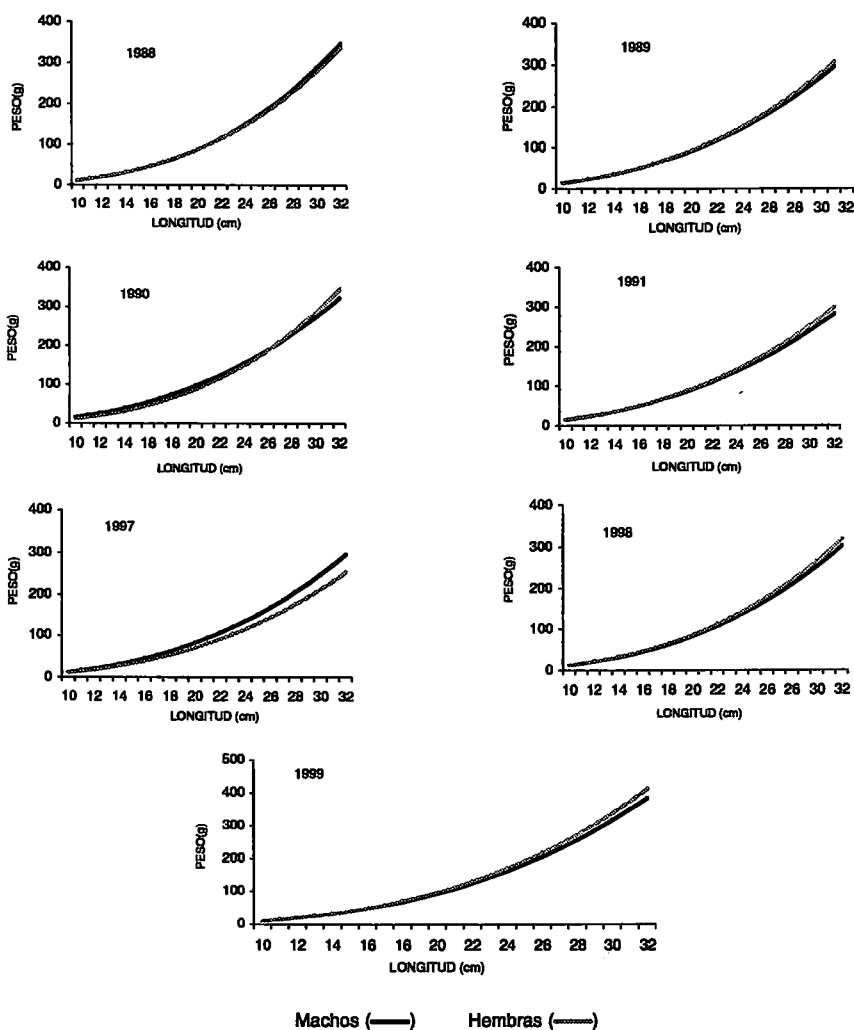


FIGURA 16. Relación Talla - Peso del falso volador por sexos. Período: 1988 - 1999.

En 1999, el peso corporal individual de *P. stephanophrys* mostró un significativo incremento con relación a 1998 (Fig. 17), probablemente por efecto de una mayor oferta alimentaria, como consecuencia de la disminución poblacional de su principal competidor, la merluza peruana. Comparativamente, los pesos corporales obtenidos de *P. stephanophrys*, falso volador en Perú y rubio volador en México, difieren notablemente; los ejemplares procedentes de aguas peruanas alcanzan mayores pesos individuales (Fig. 18).

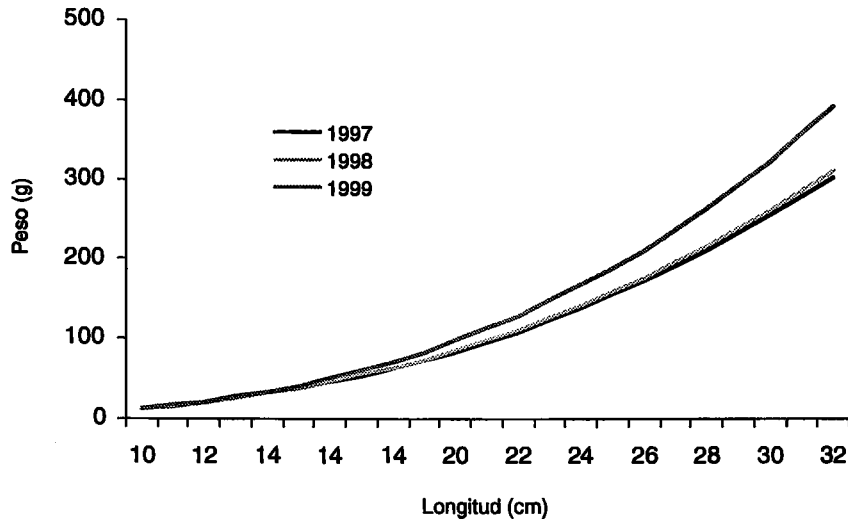


FIGURA 17. Relación Talla - Peso del falso volador. Período: 1997 - 1999.

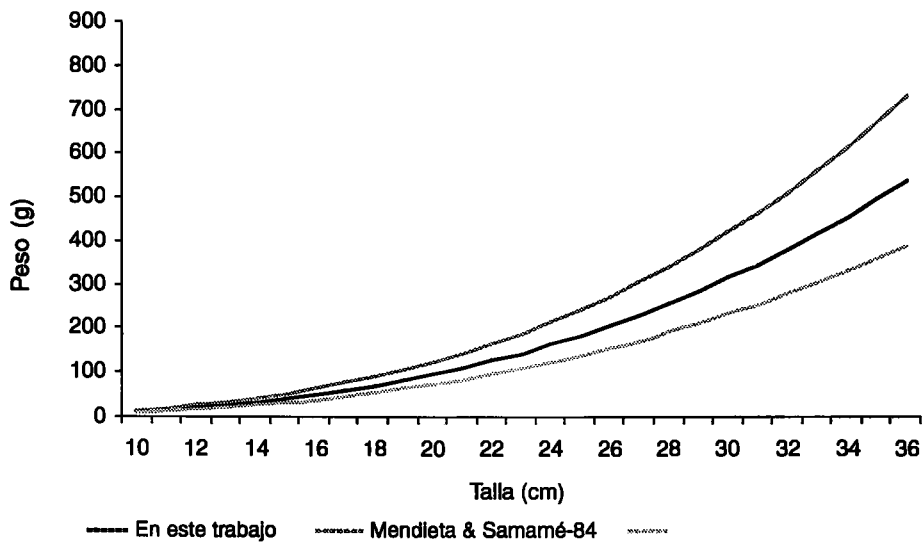


FIGURA 18. Relación Talla - Peso del falso volador en Perú y México.

P = 0,0148 $L^{2,978}$ En este trabajo (1999)
 P = 0,0105 $L^{3,015}$ MENDIETA y SAMAME (1984)
 P = 0,0152 $L^{2,840}$ RUIZ-RAMIREZ *et al.* (1997)

4.3 Reproducción

Estudios preliminares de los aspectos reproductivos de *P. stephanophrys* en México indican que la reproducción de este pez tiene lugar en el verano (SCHMITTER-SOTO 1989, 1992).

MENDIETA y SAMAMÉ (1984) deducen que el inicio de la maduración se produce a fines de invierno; al finalizar la primavera empiezan los desoves haciéndose intensos en el verano, prolongándose parte del otoño. Asimismo, determinaron que la talla media de desove, en toda el área de distribución, fue 22,6 cm y para el área de Paita 24,5 cm.

GONZÁLEZ (1992) determinó mediante el índice gonadosomático (IGS), que la especie presentaba dos estaciones principales de desove: primavera y verano, con períodos secundarios en otoño e invierno.

Madurez sexual

Realizando el seguimiento estacional de la madurez gonadal durante 1988-1999 (Fig. 19) se observó durante los años 1988 y 1989 una mayor proporción de ejemplares maduros medios (IV) en las cuatro estaciones del año, seguido de los maduros avanzados (V) en el verano y primavera. Los estados desovantes (VI) se manifiestan en menor proporción durante todo el año.

En 1990, se evidencia la presencia significativa de los individuos en estados maduros (IV) en verano (69%), otoño (34%) y primavera (35%); asimismo, en esta última predominaron los madurantes iniciales III (44%). Los estados desovantes (VI) se manifestaron entre el verano e invierno, con mayor intensidad en este último (25%); también, los estadios desovados (VII) en una proporción significativa, lo que indica que se efectuó el desove.

Entre verano e invierno de 1991, predominaron los individuos en estados desovados (VII) en porcentajes que fluctuaron entre 80% y 24%, evidenciando la culminación del proceso de desove. Asimismo, los madurantes medios (IV) destacaron en otoño e invierno y los estados desovantes (VI) se hicieron presentes en verano y otoño.

Durante el invierno y la primavera de 1997, se presentó un alto porcentaje (85% y 41%) de individuos entrando a la maduración inicial III; en cambio, para verano y otoño, los madurantes medios (IV) y los desovantes (VI) en menor porcentaje durante todos los meses del año, con mayor notoriedad en verano.

En 1998, se mantiene el predominio de los peces en estado de maduración, principalmente en el verano con 62%, hecho que fuera observado en invierno y primavera del año anterior. Los estados maduros avanzados (V) y desovantes (VI) se hicieron evidentes en la primavera.

En 1999 se observó el ingreso de individuos inmaduros (I y II) en otoño y primavera; asimismo, se mantiene el predominio de los madurantes iniciales (III) y madurantes medios (IV). Los individuos en maduración avanzada (V) y desovantes (VI) se hicieron presentes en todos los meses del año, con mayor proporción en verano, otoño y primavera.

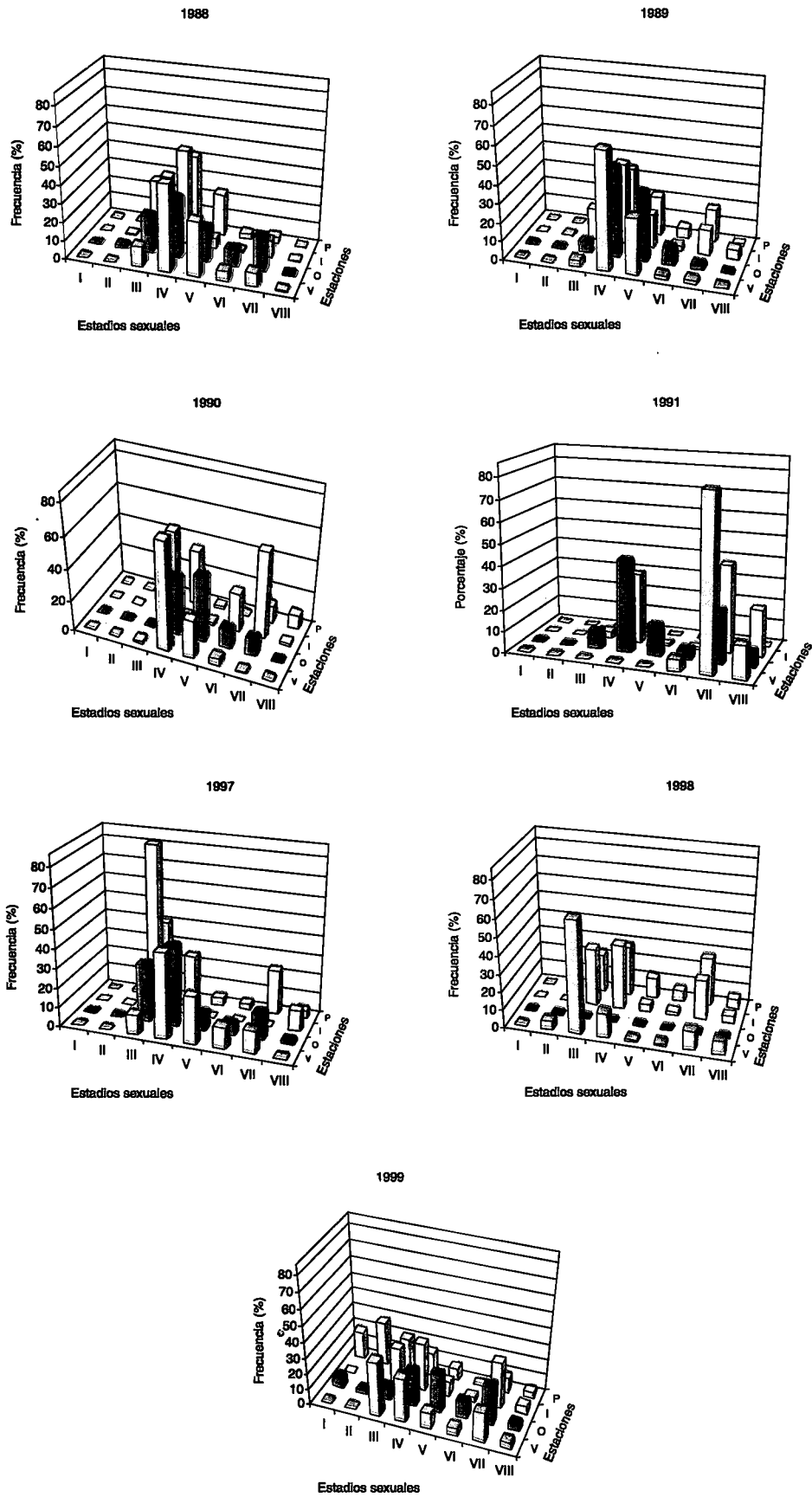


FIGURA 19. Madurez sexual por estaciones del falso volador durante 1988-1999. Estadios considerados de acuerdo a Johansen 1924.

El análisis macroscópico de las gónadas de falso volador, durante 1988-1999, mostró una marcada actividad reproductiva, principalmente a fines de la primavera y en los meses de verano (Fig. 20).

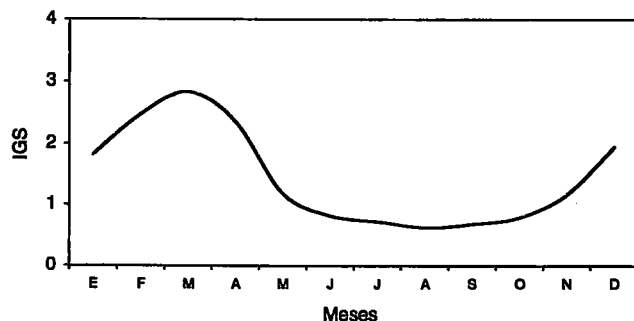


FIGURA 20. Índice gonadosomático del falso volador *Prionotus stephanophrys*. Período: 1988-1999.

Talla de desove

La talla media de desove (Figs. 21 y 22) para el periodo 1988-1991 se determinó en 25 cm, disminuyendo a 21 cm en los tres últimos años (1997, 1998, 1999). Esta variación podría deberse al efecto de explotación al que ha sido sometido el recurso, principalmente en los dos últimos años; así como también a los cambios ambientales presentados durante El Niño 1997-98.

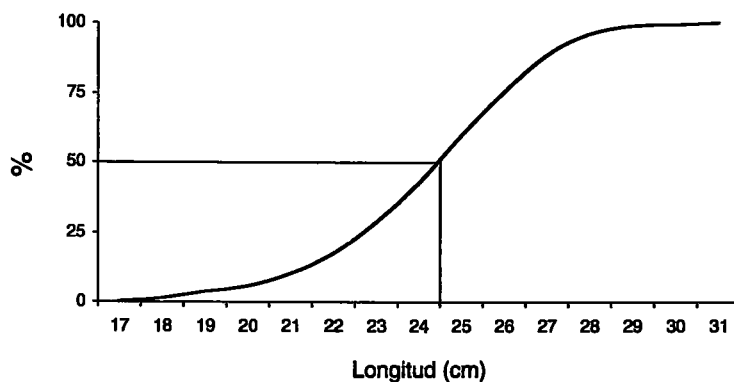


FIGURA 21. Talla de desove del falso volador *Prionotus stephanophrys*. Período: 1988-1999.

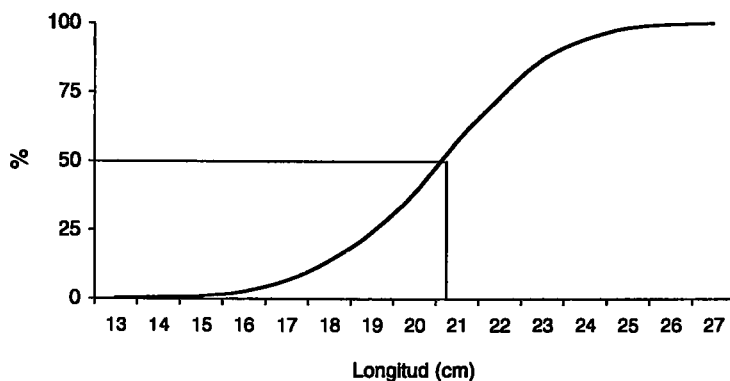


FIGURA 22. Talla de desove del falso volador *Prionotus stephanophrys*. Período: 1997-1999.

4.4 Alimentación

En Chile, *Prionotus stephanophrys* se alimenta de gamáridos, pequeños langostinos y del galateido *Pleuroncodes monodon* (MELÉNDEZ 1987).

En la costa del Pacífico de Baja California Sur, México (SCHMITTER-SOTO y CASTRO-AGUIRRE, 1996), entre 1988 y 1990, en base a estudios sobre los hábitos alimenticios de *P. stephanophrys* mostraron que el eufáusido *Nyctiphanes simplex* fue su presa principal y la consumió durante las horas nocturnas y al atardecer. Los individuos mayores al pasar del ambiente pelágico al béntico consumieron al galateido *Pleuroncodes planiceps*. La intensidad de alimentación de este trígido fue mayor en verano, después de la reproducción

MENDIETA y SAMAMÉ (1984), en el área de distribución del *P. stephanophrys* frente a Perú, encontraron que la especie presenta una moderada variedad alimentaria, con hábitos bentónicos y algunas veces bentopelágicos. El mayor porcentaje correspondió a los crustáceos: eufáusidos (55,1%), langostinos (24,8 %), squillas (4,3 %) y cangrejos (3 %). Entre los eufáusidos se identificó *Euphausia mucronata*; los langostinos mayormente fueron juveniles, reconociéndose algunos adultos del género *Penaeus*; también se observaron los géneros *Squilla* y *Munida*. Entre los moluscos, se presentó un gasterópodo. Entre los peces se observaron casos con "bereche" y otros que no fueron identificados por su alto grado de digestión. Un 6 % de casos contenía arenilla y fango verdoso.

El análisis del contenido estomacal de los ejemplares muestreados en 1978-1989, indicó que *P. stephanophrys* se alimenta principalmente de eufáusidos (80 a 95%), siguiendo en importancia los langostinos y cangrejos (GONZÁLEZ 1992).

4.5 Predadores

Los principales predadores del falso volador son: merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (KONCHINA 1983, FUENTES *et al.* 1989) y jurel *Trachurus symmetricus* (KONCHINA, 1983), en el sistema trófico del afloramiento costero peruano.

4.6 Parámetros de crecimiento

Según MENDIETA y SAMAMÉ (1984), los parámetros que rigen el crecimiento de *Prionotus stephanophrys* en su área de distribución frente al Perú son:

$$\begin{aligned} L_{\infty} &= 40,3 \text{ cm} \\ W_{\infty} &= 726,5 \text{ g,} \\ k &= 0,1736 \\ t_0 &= -1,2476 \end{aligned}$$

En 1999, se calcularon diversos parámetros de crecimiento de *P. stephanophrys*, como una primera aproximación rápida y confiable, aplicando cortos programas computacionales de FROESE *et al.* 1999; FROESE y BINOHLAM 2000 (rn Froese y Pauly 2000) (Tabla 3).

Tabla 3. Parámetros de crecimiento del falso volador *Prionotus stephanophrys*.

	L_{∞} (LT, cm)	W_{∞} (g)	M (1/año)	K (1/año)	\emptyset	t_0 (año)	tm (años)	t_{max} (años)
CASTILLO, R. (1999) ¹	-	-	0,55	-	2,55	-	-	-
CASTILLO, R. (1999) ²	37,6	-	-	0,25	-	-	3,5	11,8
CASTILLO, R. (1999) ³	-	574	0,39	0,20	2,45	-0,79	3,50	-
MENDIETA, A. y M. SAMAMÉ (1984)	40,3	726	-	1,74	2,45	1,25	-	-
RUIZ-RAMÍREZ, S. <i>et al.</i> (1997)	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Para calcular M y t_0 se utilizó la hoja de cálculo de R. FROESE, M.L.D. PALOMARES y J.M. VAKLILY. 1999

(2) Para estimar L_{∞} , tm y t_{max} , empleamos las relaciones empíricas de FROESE, R. y C. BINOHLAM. 2000

(3) Para el cálculo de L_{∞} , W_{∞} , K, \emptyset , t_0 y t_m se empleó la página "Life history key facts" de R. FROESE, M.L.D., PALOMARES y D. PAULY. 2000.

L_{∞}	= 37,6 cm
W_{∞}	= 574,0 g
k	= 0,20 - 0,25
t_0	= -0,79
M	= 0,9 - 0,55

4.7 Medidas de manejo

La extracción del falso volador *Prionotus stephanophrys* por embarcaciones arrastreras de bandera nacional en el Perú, se ampara en la R.M N°283-99-PE (Régimen provisional de pesca).

5. CONCLUSIONES

1. Los desembarques se incrementaron por efecto de la orientación de la flota y las condiciones ambientales, variando de 15 t (1970) a 209.000 t (1999). El mayor volumen de desembarque obtenido se incrementó en 48% respecto a 1998 y en 690% con relación a 1997.

2. Las mayores concentraciones se localizaron en la región norte (frontera hasta 7°S), durante 1999.

3. La talla media mensual de los ejemplares capturados fluctuó entre 19,7 cm (feb. 97) y 11,3 cm (dic. 99). La mayor ocurrencia de ejemplares jóvenes fue observada entre agosto y diciembre de 1999.

4. El patrón estable de la distribución de tallas experimentó un cambio notable a partir de agosto de 1999.

5. La talla media total entre el otoño de 1997 (20,5 cm) e invierno de 1999 (12,7cm) disminuyó significativamente.

6. Durante el período de estudio la relación peso-talla, mostró que las hembras adquieren mayor peso corporal individual que los ejemplares machos, excepto en 1997.

7. En 1999, el peso corporal de los ejemplares (machos y hembras) se incrementó significativamente con relación a 1998.

8. Los parámetros de crecimiento (1999) se definieron en $L_{\infty} = 37,6$ cm; $W_{\infty} = 574,0$ g; $k = 0,20-0,25$; $t_0 = -0,79$ y $M = 0,9 - 0,55$.

9. La época de desove se determinó en los meses de verano y primavera con mayor intensidad en los meses de diciembre a marzo, corroborándose mediante los índices gonadosomáticos.

10. La talla de desove se estimó entre 25,0 cm (1988-1991) y 21,0 cm (1997-1999), disminución atribuida al efecto de explotación en los dos últimos años.

6. Referencias

- CÁRDENAS, G., A. CHIPOLLINI Y A. ECHEVARRÍA. 1996. Aspectos biológico pesqueros de los recursos pelágicos. Crucero de evaluación de recursos pelágicos 9502-04-BIC SNP-1 (13 de febrero-05 de abril 1995). Inf. Inst. Mar Perú 116: 23-32.
- CASTILLO, R., V. BLASKOVIC', F. FERNÁNDEZ Y A. ALAMO. 1995. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú 117:99-107.
- CASTILLO, R., F. FERNÁNDEZ, E. TELLO Y L. ESCUDERO 1995. Situación de los stocks de peces demersales en el invierno de 1994. (Informe interno IMARPE).
- CASTILLO, R., V. BLASKOVIC', F. FERNÁNDEZ Y A. ALAMO. 1996. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-1, 9505-06. Inf. Inst. Mar Perú 117: 99-110.
- CASTILLO, R., V. BLASKOVIC', E. GÓMEZ, B. SARAVIA Y S. ALBINES. 1996. Características de distribución, concentración y biológicas de los recursos costeros. Inf. Inst. Mar Perú 121: 27-51.
- CASTILLO, R., A. ALIAGA Y D. MARÍN. 1998. Distribución de los recursos pesqueros de mayor abundancia a fines del invierno 1998. Crucero BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09 de Paita a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 141: 114-135.
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ, S. PERALTILLA Y N. HERRERA. 1998. Biomasa de recursos pesqueros a finales del invierno 1998. Crucero BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09 de Paita a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 141: 136-155.
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ, S. PERALTILLA Y N. HERRERA. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros durante el verano 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03, de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 147: 83-97.
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ, A. ALIAGA Y D. MARÍN. 1999. Distribución de los recursos pelágicos de mayor interés a finales de otoño 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906 de Paita a Punta Infiernillos. Inf. Inst. Mar Perú N° 149: 7-118.
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ Y S. PERALTILLA. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros a finales de otoño 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906 de Paita a Punta Infiernillos. Inf. Inst. Mar Perú 149:19-34.
- CHIPOLLINI, A., A. ECHEVARRÍA Y G. CÁRDENAS. 1998. Aspectos biológico pesqueros de los principales recursos pelágicos entre marzo y mayo 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 135: 103-113.
- CHIPOLLINI, A., A. ECHEVARRÍA, A. SALAS Y G. CÁRDENAS. 1999. Aspectos biológico pesqueros de los recursos pelágicos durante el verano 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03, de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 147: 21-30.
- CHIRICHIGNO, N. Y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (segunda edición). Publicación Especial Inst. Mar Perú. 500 pp.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1996. Características del subsistema demersal durante el crucero de evaluación del recurso merluza (Cr. BIC SNP-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú 117: 80-98.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1996. Estructura espeiológica del subsistema costero E/P San Jacinto-I 9512-9601. Inf. Inst. Mar Perú 121: 14-26.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1997. Características de la estructura espeiológica del subsistema demersal durante el invierno de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124: 57-70.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1997. Estructura espeiológica de los subsistemas demersal costero y pelagial costero. Prospección E/ E Huamanga 9611-12. Inf. Inst. Mar Perú 125: 48-65.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1997. Estructura del subsistema demersal durante el crucero de evaluación del recurso merluza, BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 128: 80-104.
- ESPINO, M., M. MALDONADO, R. GUEVARA-CARRASCO, A. MENDIETA, F. FERNÁNDEZ, A. GONZALEZ, S. GUZMÁN Y E. ANTONIETTI. Situación de los stocks de peces demersales en el otoño de 1990. Crucero BIC SNP-1 9005-06 (19 de mayo -08 de junio 1990) (Huarmey - Puerto. Pizarro). Inf. Inst. Mar Perú N° 99: 7-87.
- FROESE, R. Y D. PAULY (EDS.) 2000. FishBase 99. World Wide Webb Electronic Publication (www.fishbase.org)
- FUENTES, H., E. ANTONIETTI Y P. MUCK. 1989. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) de la zona de Paita, Memorias del Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste Viña del Mar, 9-13 mayo 1988. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Rev. Pacífico Sur (Número Especial)
- GONZÁLEZ, A. 1992. Diagnóstico biológico pesquero de *Prionotus stephanophrys* "falso volador". Boletín de Lima 81: 67-76.
- GONZÁLEZ, A., Y J. CASTAÑEDA. 1996. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en el invierno de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124:71-78.
- GONZÁLEZ, A., R. CASTILLO Y L. VÁSQUEZ. 1997. Otros recursos demersales de importancia durante el crucero de evaluación de la merluza, BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128:105-121.
- GONZÁLEZ, A. Y J. CASTAÑEDA. 1997. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en el invierno de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124: 71-78.
- GONZÁLEZ, A., R. CASTILLO Y L. VÁSQUEZ. 1997. Otros recursos de importancia durante el crucero de evaluación de la merluza, BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128: 105-121.
- GUTIÉRREZ, M., R. CASTILLO Y S. PERALTILLA. 1999. Biomasa de recursos pesqueros a finales de la primavera 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12 Inf. Inst. Mar Perú 146: 11-18.
- GUTIÉRREZ, M., R. CASTILLO Y A. ALIAGA. 1999. Distribución de recursos pesqueros durante la primavera 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Isla Lobos de Tierra a Morro Sama. Inf. Inst. Mar Perú N° 146: 19-24.
- HUBBS, C. L. 1945. California searobin (*Prionotus stephanophrys*), a fish new for the fauna of southern California. Cal. Fish Game 31:195-200.

- JOHANSEN, A.C. 1924. On the Summer and Autumn spawning herring of the North Sea. Medd Fomm. Ma runders Ser. Fisheri. Bd. VI.5
- KONCHINA, Y. V. 1983. The feeding niche of the hake, *Merluccius gayi* (Merlucciidae), and the jack mackerel, *Trachurus symmetricus* (Carangidae), in the trophic system of the Peruvian coastal upwelling. J. Ichthyol. 23 (2):87-98.
- MELÉNDEZ, C. R. 1987. Nuevos antecedentes de *Prionotus stephanophrys* Lockington, 1881 (Pisces, Triglidae). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile.
- MENDIETA, A. y M. SAMAMÉ. 1984. Avance de las Investigaciones del vocador *Prionotus stephanophrys* en el área de su distribución. En: A. Tresierra (ed.) Anales I Congreso Nacional de Biología Pesquera: 51-57. Colegio de Biólogos Regional del Norte. Trujillo-Perú.
- NEIRA, F. J., V. H. RUIZ y A. TRONCOSO. 1981. *Prionotus stephanophrys* Lockington. 1880: Primer registro de la especie y familia para Chile continental (Teleostomi, Scorpaeniformes, Triglidae). Bol. Soc. Biol. Concepción 52: 251-257.
- RUIZ-RAMÍREZ, S., G. LUCANO-RAMÍREZ y J. MARISCAL ROMERO. 1997. Length-weight relationships of soft-bottom demersal fishes from Jalisco and Colima states. México. Naga, ICLARM Q. 20 (3/4): 62-63
- SAMAMÉ, M., J. CASTILLO y A. MENDIETA. 1985. Situación de las pesquerías de mersales y los cambios durante El Niño. En: W. ARNTZ, A. LANDA y J. TARAZONA (eds.) "El Niño" su impacto en la fauna marina: 153-158 pp. Bol. Vol. Extraordinario Inst. Mar Perú.
- SAMAMÉ, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM. 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área Pto. Pizarro - Chimbote (Cr. BIC Humboldt 8103-04, marzo-abril 1981). Bol. Inst. Mar Perú, 7:109-192.
- SCHMITTER-SOTO, J. J. 1989. Variación espacio-temporal en edad, talla y peso de *P. stephanophrys* Lockington, 1880 (Pisces: Triglidae), en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura, UNAM, México.
- SCHMITTER-SOTO, J.J. 1992. Aspectos autoecológicos de los Triglidae (Pisces: Scorpaeniformes), en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría en Ciencias, Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Baja California Sur, México.
- SCHMITTER-SOTO, J.J. y J.L. CASTRO-AGUIRRE. 1995. Trigla. Cap. 2:00-00. In J.L. Castro-Aguirre y E.F. Balart (eds.) Recursos potenciales demersales de la costa Oeste de la Península de Baja California. Diversidad, Distribución, Abundancia y Bioecología. Centr. Invest. Biol. La Paz, Baja California Sur (en prensa).
- SCHMITTER-SOTO, J.J. y J.L. CASTRO-AGUIRRE. 1996. Trophic comparison among Triglidae (Pisces: Scorpaeniformes) off Baja California Sur, México. Rev. Biol. Trop., 44 (2): 803-811.
- SUNAD. 2000. World Wide Webb Electronic Publication (www.sunad.gob.pe)
- WASIW, J. y J. CASTAÑEDA. 1998. Características biológicas de las principales especies demersales acompañantes de la merluza en el área Puerto Pizarro a Huarney. Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138:71-86.