



Investigaciones Marinas

ISSN: 0716-1069

spalma@ucv.cl

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Chile

Acuña Plavan, Alicia; Verocai, José E.

Importancia de la pesquería artesanal y biología de la brótola, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858)  
(Phycidae, Gadiformes) en la costa uruguaya

Investigaciones Marinas, vol. 29, núm. 1, 2001, pp. 47-58

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Valparaíso, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45629105>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Importancia de la pesquería artesanal y biología de la brótola, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (Phycidae, Gadiformes) en la costa uruguaya \*

Alicia Acuña Plavan y José E. Verocai

Facultad de Ciencias, Sección Oceanografía

Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay

E-mail: alacia@fcien.edu.uy y otolito@fcien.edu.uy

Recibido: 12 febrero 1999; versión corregida: 28 abril 2000; aceptado: 8 enero 2001

**RESUMEN.** Con la información recabada en instituciones nacionales y los muestreos de desembarque, se analizó la pesquería artesanal y las características biológicas de la brótola (*Urophycis brasiliensis*) de la costa uruguaya. La pesca artesanal de *U. brasiliensis* es una actividad prevaleciente en el Uruguay; con una gran incidencia social y económica en Piriápolis y La Paloma durante el verano, ante el requerimiento turístico. Las mayores capturas totales se situaron entre 343 y 363 ton (1990-1999) y se desarrollaron en ese período otros asentamientos de explotación artesanal. El palangre es el arte utilizado por la pesca artesanal.

La población capturada presentó longitudes entre 23 y 64 cm, con predominio de tallas mayores en La Paloma; las hembras fueron más abundantes y de tallas mayores que los machos; la proporción macho-hembra es significativamente diferente entre la costa y las zonas profundas; los otolitos enteros no permitieron la determinación de la edad; las hembras tienen crecimiento alométrico ( $P = 0,005114 * L^{3,1907}$ ) y se encontraban en recuperación gonadal. La utilización de un arte de pesca que selecciona las tallas comerciales y la explotación artesanal lejos del área reproductiva protege el ciclo de vida de la brótola. La probabilidad de un aumento en los rendimientos pesqueros obliga a incrementar los conocimientos sobre la biología de esta especie, estimar en forma más precisa la biomasa explotable y realizar un análisis social y económico de la pesquería.

**Palabras claves:** *Urophycis brasiliensis*, brótola, pesquería artesanal, manejo pesquero, Uruguay.

## The artisanal fishery importance and biological of the Brazilian codling, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (Pisces: Phycidae, Gadiformes) at the Uruguayan coast

**ABSTRACT.** Within the existing information from national institutions and landing samplings, artisanal fisheries, as well as biological characteristics of the of Brazilian codling (*Urophycis brasiliensis*) were analyzed. Artisanal fisheries are a prevalent activity in Uruguay, with important socio-economical incidence in Piriápolis and La Paloma during the summer because of touristic requirements. Total captures were from 343 and 363 ton (1990-1999). During this period other artisanal fisheries population were established. The longline is the most commonly used fishing art in artisanal fisheries.

Population captured had lengths from 23 to 64 cm. Bigger lengths were predominant in La Paloma. Females were more abundant and bigger than males. Male-female proportion was significative different between coastal and deeper zones. The whole otoliths did not allow age determination. Females have an allometric growth ( $P = 0.005114 * L^{3,1907}$ ) and recuperation stage maturity fish were found. Use of artisanal fishing art selects the commercial length and the artisanal exploitation outside the reproductuve protect Brazilian codling life cycle. Increasing on fisheries yield probability is the main reason to get more information about biology species, estimation of biomass to be exploited and fishery socio-economical analysis.

**Key words:** *Urophycis brasiliensis*, brazilian codling, artisanal fishery, fishery management, Uruguay.

\* Resultados pertenecientes al proyecto: "Estudios biológicos y pesqueros de la brótola (*Urophycis brasiliensis*) en la costa uruguaya". Comisión Sectorial de Investigación Científica- Universidad de la República (Uruguay).

## INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal que se desarrolla en la zona estuarial del Río de la Plata y la costa marina uruguaya (Océano Atlántico) explota principalmente especies de peces teleósteos y elasmobranquios que utilizan estas áreas para alimentarse o reproducirse (Nión, 1996). También, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) es explotada zafralmente por dicha pesquería (Anónimo, 1991).

*Urophycis* está representada en el Uruguay por dos especies marinas de distinta distribución bathimétrica y de gran semejanza externa. La brótola (*U. brasiliensis*) que es costera, posee un prolongamiento del tercer radio de la aleta dorsal y su ojo es pequeño, mientras que *U. cirratus* Goode y Bean 1895 es más frecuente a partir de los 60 m de profundidad, no posee prolongamiento de la aleta dorsal y su ojo es grande (Señarís y Mora, 1988).

La brótola es un gádido bentónico demersal y se distribuye sobre la plataforma continental, desde los 23° S (Río de Janeiro, Brasil) hasta los 35° S, sin sobrepasar los 40°S (Argentina) (Goldstein, 1986; Cousseau, 1993). A lo largo de su distribución es más abundante en las aguas de poca profundidad (<60 m) (Goldstein, 1988) y disminuye por debajo de los 180 m (Haimovici *et al.*, 1994). En general vive sobre fondos arenosos, alternados con grava o fango (Goldstein, 1986). En la costa uruguaya, los pescadores artesanales, también la capturan en áreas rocosas (Goldstein, 1988).

Estudios sobre alimentación (Mora y Pintos, 1980; Goldstein, 1986; Goldstein, 1988); reproducción (Chaves, 1989; Vizziano *et al.*, 1993), y otros aspectos de su biología (Cousseau, 1993) presentan las características preliminares de esta especie. Varias investigaciones sobre evaluaciones de la ictiofauna marina brasileña citan como integrante a la brótola (Haimovici *et al.*, 1989; Ruffino y Castello, 1992/93; Capitoli *et al.*, 1994) y plantean que tiene preferencia por las aguas frías, valores bajos de salinidad (Braga y Gointein, 1984; Rossi-Wongtschowski y Paes, 1993; Haimovici *et al.*, 1994) y está asociada a fenómenos de surgencia (Fagundes Netto y Gaelzer, 1991).

*U. brasiliensis* es explotada artesanal e industrialmente a lo largo de su amplia distribución geográfica (Río de Janeiro-Brasil, Mar del Plata-Argentina). Existen hasta el momento, datos fragmentarios y escasos sobre evaluaciones pesqueras de la brótola en Brasil. En el litoral del Estado de San

Pablo, la caracterizan como un recurso secundario, pero con potencial para ampliar su explotación (A. Tomás, com. pers.). El desembarque promedio anual (1990-1994) entre 29° y 34° S fue de 1186 ton (Haimovici *et al.*, 1997). En la Argentina se registraron 1202 ton en 1987 (Cohen *et al.*, 1990); no hay estimaciones de la captura máxima sostenible y representa un recurso pequeño (Cousseau, 1993).

Dada la importancia económica que presenta en el mercado interno, el gran interés de su captura por los pescadores artesanales, y la ausencia de una evaluación biológica y pesquera para Uruguay, se consideró primordial estudiar esta especie. Los objetivos del presente trabajo son: presentar las características de la pesca artesanal de la brótola; analizar la captura espacial y temporal de los desembarques; y conocer los aspectos biológicos de la población extraída artesanalmente en tres áreas de la costa uruguaya (Montevideo, Piriápolis y La Paloma).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis de la pesquería artesanal de la brótola que se desarrolla en la costa uruguaya, se utilizó el diagnóstico sobre la pesca artesanal en el Uruguay publicado por FAO (Anónimo, 1982), la encuesta de pescadores artesanales llevada a cabo por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Anónimo, 1988) y el informe final sobre las pesquerías artesanales uruguayas del Centro Cooperativista del Uruguay (1991). A partir de los datos publicados en los boletines estadísticos pesqueros del Instituto Nacional de Pesca (INAPE-Uruguay) se estudió el transcurso de las capturas de la brótola durante 19 años. En algunos boletines no existieron datos correlativos (mensual o anual), lo que se refleja en los acotamientos o blancos de información. Además, se complementó con las entrevistas realizadas a los pescadores artesanales de La Paloma, Piriápolis, San Luis y Montevideo.

Para los estudios biológicos fueron utilizados los ejemplares capturados por la pesquería artesanal ubicada en los puertos de Piriápolis ( $n = 1895$ ) y La Paloma ( $n = 759$ ) (Fig. 1) entre 1984 y 1988 y de 1993 a 1994. En el primer período se colectaron: 823 ejemplares en Piriápolis y 286 en La Paloma. En la segunda etapa, 1072 y 473 individuos fueron retirados de los desembarques de Piriápolis y La Paloma, respectivamente. La información disponible (1984-1988) en Montevideo ( $n = 44$ ) fue insuficiente (Tabla 2). Para el análisis so-

bre proporción de sexos se examinaron además 417 ejemplares del B/I "Aldebarán" (INAPE), frente a las costas uruguayas en profundidades de 5 a 60 m, en noviembre de 1994 y marzo de 1995. Se aplicó el test de chi-cuadrado con la corrección de Yates para verificar diferencias entre proporción de sexos.

El arte de pesca utilizado para la obtención de las muestras biológicas fue el palangre. En el lugar del desembarque se midió la longitud total en centímetros (cm) y el peso en gramos (g) de cada ejemplar. Se extrajeron los otolitos y las góndolas, y se determinó macroscópicamente el sexo y el grado de madurez utilizando la escala propuesta por Vazzoler (1981). El examen del otolito entero se realizó de acuerdo a la metodología descrita por Brothers (1987).

Dado el pequeño número de machos disponibles, los valores de los parámetros de la relación longitud-peso fueron calculados solamente en las hembras y se ajustó el modelo de la regresión predictiva y funcional (Ricker, 1975):

$$P = a * L^b$$

siendo, P = peso total; L = longitud total; a = ordenada al origen y b = exponente de la regresión. Para verificar si el crecimiento de la brótola es isométrico, es decir, si b es igual a 3, se calculó el estadístico  $t_s$ . La ecuación usada para este cálculo fue (Pauly, 1984):

$$t_s = \frac{S_x}{S_y} * \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - r^2}} * \sqrt{n - 2}$$

Donde  $S_x$  = desviación estándar de los valores de los logaritmos de la longitud;  $S_y$  = desviación estándar de los valores de los logaritmos del peso, b = exponente de la relación longitud-peso,  $r^2$  = coeficiente de determinación de la relación longitud-peso; n = número de organismos usados para el cálculo.

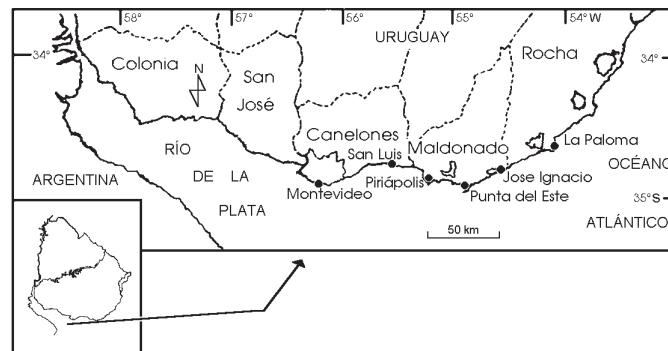
## RESULTADOS

### Pesquería artesanal

Las embarcaciones más comúnmente utilizadas en la captura de *U. brasiliensis* (Tabla 1) operan hasta 20 m de profundidad en La Paloma, mientras que en Piriápolis las zonas de pesca se encuentran entre 10 y 14 millas de la costa, aproximadamente a 8 m de profundidad.

Los pescadores artesanales utilizan el palangre para la pesca de la brótola (Tabla 1), consistente en una línea de cuerda principal de 100 a 150 m, donde cada 2 m se fija una brazolada de 1 m de largo en cuyo extremo hay un anzuelo. Este es de tamaño 10 y mide 4,0 cm de alto, 1,6 cm de ancho y 1,34 cm de apertura. Esta estructura se dispone alrededor de un aro de paja trenzada de 50 cm de diámetro y 10 a 15 cm de alto. La carnada puede ser congrio (*Conger orbignyanus*, Valenciennes 1847) o lacha (*Brevoortia* sp.) y varias personas colaboran para el encarnado, desencarnado y acondicionamiento del palangre, incluyendo a la familia del pescador.

La hora de calado oscila entre las 17:30 y las 21:00 hr y se recoge entre las 4:30 y las 7:00 hr en



**Figura 1.** Posición en la costa uruguaya de los desembarques de *Urophycis brasiliensis* capturada por la pesca artesanal.

**Figure 1.** Landing position of *Urophycis brasiliensis* captured from the artisanal fishing at the Uruguayan coast.

**Tabla 1. Número, material de construcción, eslora (m), fuerza del motor, número de palangres y de tripulantes de las barcas utilizadas por la flota pesquera artesanal de Piriápolis y La Paloma.**

**Table 1. Number, construction material, ship length, engine power, number of longline and fishers boats by artisanal fleet of Piriápolis and La Paloma.**

	Piriápolis	La Paloma
Número de barcas	6	20
Material de construcción	Madera y fibra de vidrio	Madera y fibra de vidrio
Eslora	4 - 6	6 - 10
Potencia del motor (HP)	15	20
Palangres (100 anzuelos cada uno)	8-10	20-40
Tripulación	2	3-4

**Tabla 2. Desembarques (kg) de *Urophycis brasiliensis* entre 1975 y 1999 en Piriápolis, La Paloma y totales de todos los puertos. (Fuente: Boletines Estadísticos Pesqueros del INAPE) y (\*) Nión, 1985.**

**Table 2. Landing (kg) of *Urophycis brasiliensis* between 1975 and 1977 in Piriápolis, La Paloma and totals from all ports (From: Statistical Fishing Bulletin, INAPE) and (\*) Nión, 1985.**

AÑO	Piriápolis	La Paloma	Totales
1975	7.448	24.787	60.498
1976	23.535	2.070	91.212
1977	24.339	1.193	164.976
1978	38.782	2.680	109.132
1979	69.214	48.792	222.880
1980			200.000 (*)
1981			100.000 (*)
1982			200.000 (*)
1983	53.577	42.402	152.767
1984	35.452	87.014	185.429
1985	15.809	25.820	55.433
1986	8.900	46.500	66.300
1987	27.007	4.994	
1988	15.327	6.346	
1989	23.499	27.383	70.500
1990	5.419	25.511	58.700
1991	6.951	8.744	161.400
1992	17.861	20.922	261.100
1993	36.606	38.808	357.400
1994	14.072	20.329	280.200
1995			363.100
1996			223.100
1997			272.400
1998			343.500
1999			280.600

Piriápolis. En La Paloma las barcas zarpan de madrugada, y los palangres se retiran en la misma mañana.

#### Captura y desembarque

En Uruguay, el recurso es capturado también al arrastre por la pesca industrial, aunque el monto registrado puede no reflejar valores reales. La especie forma parte substancial de la “valija” que en este tipo de pesquería retira para su propio uso la tripulación, sin que sea declarada. La información recibida de Montevideo (Estadísticas Oficiales de Pesca, INAPE) no puede asociarse a la zona operativa ni exclusivamente a la extracción artesanal.

Los desembarques totales de brótola registrados desde 1975 a 1999, a pesar de los blancos de información, muestran un crecimiento notorio que se mantiene entre 161.400 kg (1991) y 363.100 kg (1995) (Tabla 2). Si se observan los resultados alcanzados para los puertos de Piriápolis y La Paloma (Tabla 2) se encuentra que entre 1976 y 1979 se desembarcaron 23.535 y 69.214 kg respectivamente; mientras en La Paloma osciló entre 1.193 y 48.792 kg respectivamente. Ambos puertos con un alza muy marcada en 1979 (Fig 2a) que probablemente se mantuviera en los años subsiguientes, para descender entre 1983 y 1985.

La pesquería artesanal de Piriápolis se dedica a la brótola durante casi todo el año, no así en La Paloma, donde hay meses que es mínima, porque la captura de elasmobranquios es prioridad para los pescadores en los meses invernales. En el desembarque artesanal mensual (1975-1983) de La Paloma, la captura máxima fue en enero y febrero (14.363-12.505 kg) y en Piriápolis de 1.806 a 15.973 kg de diciembre a febrero (Fig. 2b.).

Analizando los boletines estadísticos pesqueros

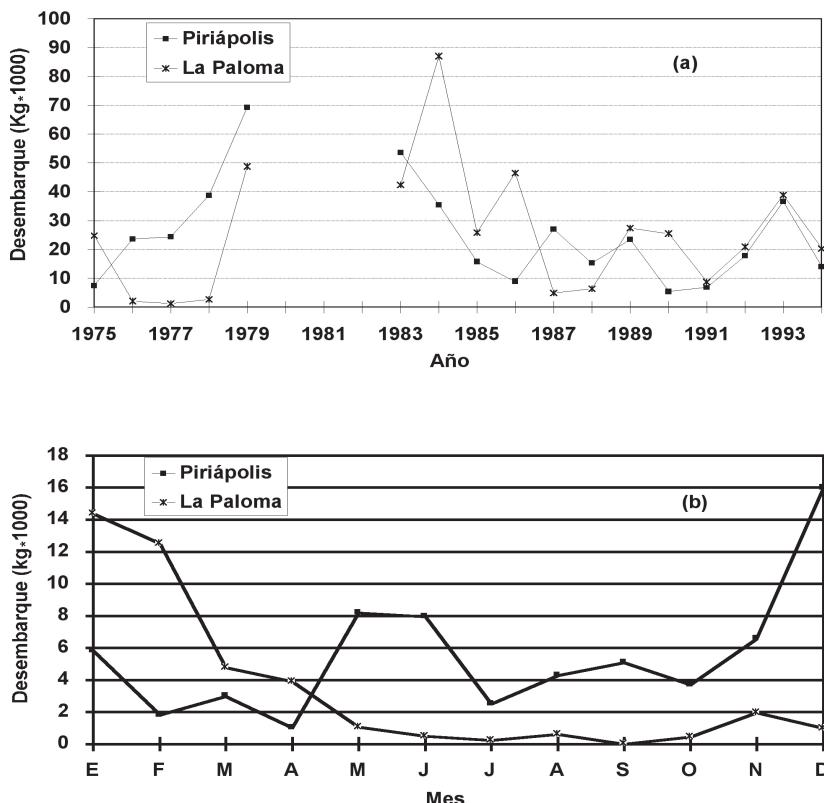


Figura 2. Desembarques (a) anuales y (b) mensuales (1975-1993) de *Urophycis brasiliensis* en los puertos de Piriápolis y La Paloma.

Figure 2. Annual (a) and monthly (b) landings of *Urophycis brasiliensis* at Piriápolis and La Paloma ports at the Uruguayan coast.

se observó que los desembarques entre 1990 y 1994 por arte de pesca en los puertos de Piriápolis y La Paloma, el palangre es el arte que extrae los mayores volúmenes de brótola en Piriápolis (Fig. 3a). Para La Paloma el arrastre prevaleció en casi todos los años y excedió al enmalle (Fig. 3b).

#### Estructura poblacional

Uno de los aspectos biológicos más relevantes durante los dos períodos estudiados es el hallazgo predominante de las hembras en las capturas de la pesca artesanal. Los machos apenas representaron un 4,8% ( $n = 148$ ) del total de las muestras. La relación entre sexos es de 1:36 entre 1984 y 1988. Se repite ( $X^2 = 1,153$ ;  $P < 0,05$ ) esta situación entre 1993 y 1994 (1:49). Los datos obtenidos del B/I “Aldebarán” establecen la proporción de 1:19; com-

parando los valores costeros con la información del “Aldebarán”, las proporciones son significativamente diferentes ( $X^2 = 12,46$ ;  $P < 0,05$ ).

Las longitudes de los ejemplares capturados en Piriápolis y La Paloma oscilaron entre 23,3 y 63,5 cm. En los dos períodos (1984-1988 y 1993-1994), por estación del año y por áreas se encontró mayor abundancia de ejemplares con tallas superiores a 46 cm, fundamentalmente en La Paloma (Fig. 4). Las medias de los ejemplares de puerto La Paloma fueron de 42,9 a 52,1 cm para ambos períodos; mientras que en Piriápolis fueron de 38,6 a 46,6 cm (Tabla 3). En Montevideo, el rango de tallas fluctuó entre 23,4 y 53,3 cm, con un promedio de 35,9 cm.

La Tabla 4 muestra que la talla media de los machos capturados por el B/I “Aldebarán”, tiende a ser menor que la observada en la costa. Las

**Tabla 3. Promedio (x), varianza (v) y número de individuos (n) para cada estación del año (otoño, invierno, primavera y verano) de *Urophycis brasiliensis* en los períodos de 1984-1988 y 1993-1994.**

**Table 3. Average (x), variance (v) and number of individuals (n) for every season (fall, winter, spring and summer) of *Urophycis brasiliensis* between 1984-1988 and 1993-1994.**

Estaciones Piriápolis (1984-1988)			
	Promedio	Varianza	n
Otoño	38,6	28,4	99
Invierno	38,6	47,8	269
Primavera	41,9	16,1	261
Verano	46,6	24,4	194
La Paloma (1984-1988)			
Otoño	49,4	13,0	52
Invierno	52,1	7,7	15
Primavera	43,5	15,5	61
Verano	46,6	26,2	158
Piriápolis (1993-1994)			
Invierno	41,7	43,3	253
Primavera	41,7	32,2	623
Verano	41,2	48,2	196
La Paloma (1993-1994)			
Otoño	49,7	42,5	142
Invierno	44,2	36,2	137
Primavera	42,9	15,8	143
Verano	50,8	18,2	49

ecuaciones predictiva y funcional resultantes para las hembras de la brótola de la costa uruguaya fueron:

Predictiva       $\ln P = 3,1323 * \ln L - 5,3553$   
 $(r^2 = 0,9637; n = 1506)$   
 $P = 0,00472 * L^{3,1323}$

Funcional       $\ln P = 3,1907 * \ln L - 5,2758$   
 $P = 0,005114 * L^{3,1907}$

El valor estadístico t fue significativo, los  $r^2$  son mayores que 96% y la pendiente superior a 3 (Tabla 5). Esto indica que la brótola tiene un crecimiento alométrico positivo, por lo que en los cálculos del factor de condición y del crecimiento en peso se deberá considerar el valor del exponente (b) en sus ecuaciones respectivas.

La determinación macroscópica de los grados

**Tabla 4. Promedio y rango de tallas, varianza y número de individuos (n) de los machos de *Urophycis brasiliensis* en los períodos de 1984-1988 y 1993-1994 y los datos colectados en el N/I “Aldebarán”.**

**Table 4. Average and mean length, variance and number of individuals (n) from males of *Urophycis brasiliensis* during the periods 1984-1988 and 1993-1994, and data collected from N/I “Aldebarán”.**

	1984-1988	1993-1994	Datos “Aldebarán”
Media (cm)	33,11	35,52	29,35
Varianza	11,07	43,73	9,94
Máximo (cm)	40,36	51,20	34,20
Mínimo (cm)	27,50	27,00	22,60
n	32	22	21

**Tabla 5. Parámetros de la regresión predictiva de la relación longitud-peso en hembras de *U. brasiliensis* (\* = significativamente diferente de 3,  $t_{(g.l., 0,05)} = 1,960$ ).**

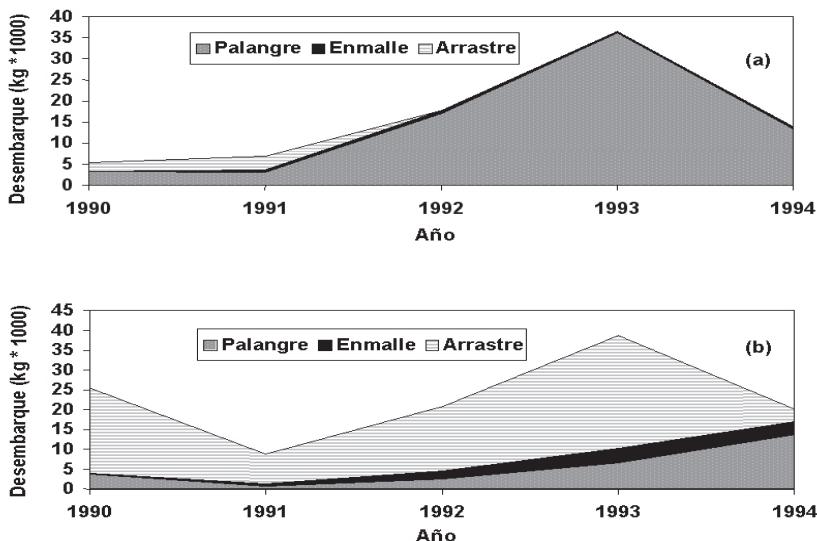
**Table 5. Predictive regression parameters of length-weight relationship of *Urophycis brasiliensis* females (\* = different significative of 3,  $t_{(g.l., 0,05)} = 1,960$ ).**

Parámetros	Hembras
Constante ( $\ln a$ )	- 5,3553
$R^2$	0,9675
No. de observaciones	1506
Pendiente (b)	3,1323
t calculado	8,4510*

de madurez reveló fundamentalmente la presencia de estadios inmaduros, en reposo, en maduración y maduro durante los períodos estudiados.

## DISCUSIÓN

La importancia económica y social de la pesca artesanal y la necesidad de impedir la desaparición de los recursos, obliga a prestar atención constante a los problemas inherentes a la ordenación de la actividad pesquera, y en consecuencia a procurar en lo posible, un conocimiento más exacto de la dinámica de los stocks sometidos a explotación. En el caso de *U. brasiliensis*, la explotación principal es la artesanal y los lugares de captura más tradicionales son Montevideo, Piriápolis y La Paloma; pero también se captura en Punta del Este, José Ignacio



**Figura 3.** Desembarque de *Urophycis brasiliensis* según arte de pesca en (a) Piriápolis y (b) La Paloma en el período 1990-1994.

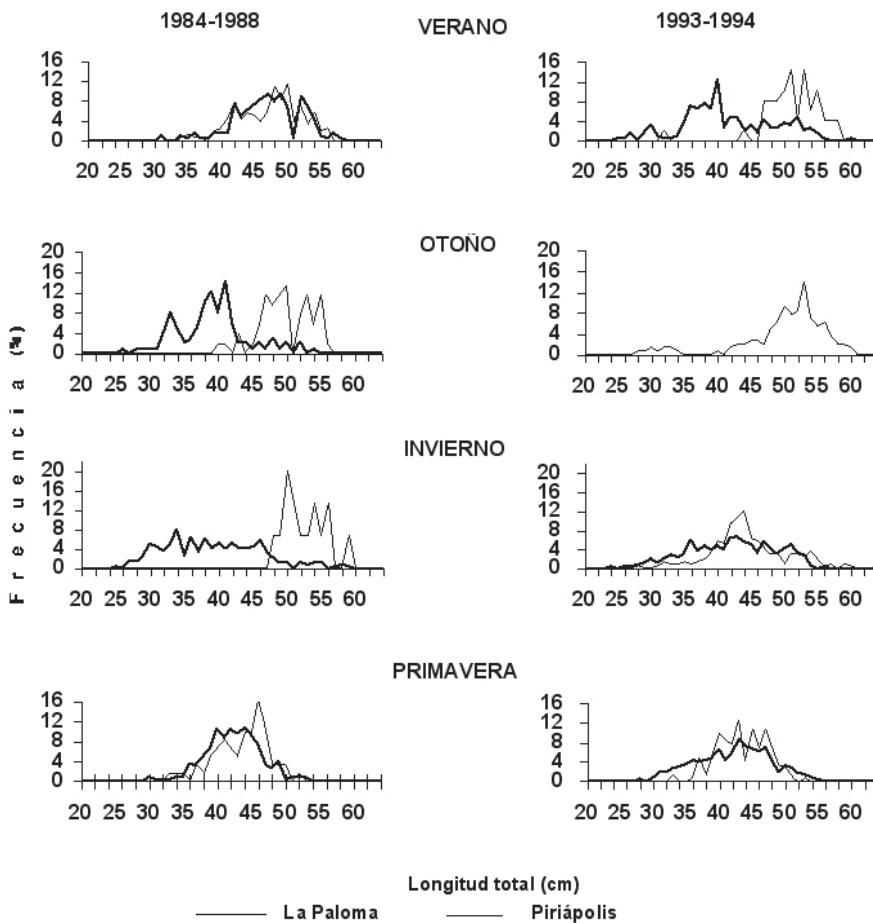
**Figure 3.** Landing of *Urophycis brasiliensis* by fishing art used captured in (a) Piriápolis and (b) La Paloma between 1990 and 1994.

y, recientemente en San Luis (Fig. 1). Este último asentamiento surgió como consecuencia del traslado desde la costa oeste de Montevideo de los pescadores artesanales enfrentados a los fracasos transitorios de la pesquería de la corvina (*Micropogonias furnieri* Desmarest 1823) (Acuña *et al.*, 1992). Se confirma que la pesca artesanal de brótola aumenta en verano en estos puertos frente a un requerimiento turístico. Su venta es en filete directamente al público y/o a compradores intermediarios en los locales de desembarque. Estos últimos la comercializan para la industria exportadora, restaurantes y pescaderías. Debido a que su carne es muy apreciada, se paga un alto precio desde U\$ 5 a 8 el kg y además, también se lleva a Montevideo para su exportación (Anónimo, 1997).

Las cifras de la captura artesanal se encuentran sin duda subestimadas, ya que se obtienen de los partes de pesca, que en el caso de la pesca artesanal no son entregados regularmente por los pescadores. Esta situación se genera por la inseguridad del pescador acerca del destino de la información que brinda y las consecuencias sobre su actividad. En el docu-

mento de “Análisis de las pesquerías” (Anónimo, 1991) se estima que la pesquería en la costa uruguaya captura 250 ton anuales. Los datos presentados en la Tabla 2 (1991-1999) superan esta cifra a partir de 1992. El incremento en las capturas de brótola en La Paloma puede atribuirse a un crecimiento de la flota de arrastreros ante el desarrollo industrial en este puerto. Las diferencias entre capturas totales y artesanales de la brótola son indicadoras del desarrollo de otros asentamientos pesqueros que no pueden verificarse dada la información interrumpida de las capturas en esos sectores (Punta del Este, José Ignacio y San Luis). Los resultados presentados acompañan las variaciones anuales que también sucedieron en la pesca global en el Uruguay (Anónimo, 1997).

Cousseau (1993) expresa que las especies que integran el orden gadiformes en el Atlántico Sudoccidental son poco dominantes en número y muy modesta su biomasa. Los desembarques canadienses para 1987 de *U. tenuis* (white hake) y *U. chuss* (red hake) fueron de 30.429 y 2.626 ton respectivamente (Cohen *et al.*, 1990). Estas especies



**Figura 4.** Distribución relativa de las longitudes totales (cm) de *Urophycis brasiliensis* para Piriápolis y La Paloma entre los períodos de 1984-1988 y 1993-1994.

**Figure 4.** Relative distribution of total lenght (cm) of *Urophycis brasiliensis* for Piriápolis and La Paloma during 1984-1988 and 1993-1994 periods.

junto a *U. brasiliensis* son las únicas del género *Urophycis* de importancia pesquera dentro de la familia *Phycidae*.

Los autores de este estudio constataron mediante las entrevistas a los pescadores artesanales, que la pesca es más acentuada durante el invierno en Montevideo, Canelones y Maldonado y en verano, en la zona atlántica (José Ignacio y La Paloma) (Fig. 1). En Montevideo, San Luis y también en algunos años inclusive en Piriápolis y Punta del Este, la pesca de brótola durante el verano y otoño es muy es-

casa. Esto indicaría que, a pesar de la oferta comercial y los buenos precios en estos últimos lugares, la brótola desaparece o se aleja del área de la pesca artesanal. Esto sucede, probablemente, debido a que se desplaza con fines reproductivos (Vizziano *et al.*, 1993; Acuña *et al.*, 2000) y/o por condiciones de temperatura y salinidad que ocurren en éstas áreas a partir de fines de primavera (Nagy *et al.*, 1996).

A veces las brótolas aparecen también en las redes de enmalle que son utilizadas para la pesca de otras especies costeras. Este arte no es ideal para su

captura, porque el recurso escapa con facilidad de la red. A partir de 1977, la pesca de arrastre en pareja en el sur del Brasil obtuvo las mayores capturas de brótola. Por ejemplo, en 1985 se registraron 428 toneladas con este arte contra 48 toneladas de la pesca de arrastres de portones (Haimovici *et al.*, 1989). La pesca de arrastre en pareja y portones no se puede realizar en Uruguay en una franja costera de 7 millas. Esta situación limita las iniciativas productivas mediante artes de arrastre. Sin existir una planificación en los usos de los artes de pesca para la brótola, se observa que indirectamente el uso del palangre mantiene una producción artesanal uniforme (Figs. 2a y 2b).

Los resultados obtenidos sobre los aspectos biológicos de la población capturada artesanalmente en la costa uruguaya son primarios. Se ha reunido una importante e interesante información, por lo que se están desarrollando estudios sobre reproducción (Acuña *et al.*, 2000; Viana *et al.*, 2000), crecimiento y alimentación (Acuña, 2000). Existe una distribución segregada de los sexos, donde los machos están alejados del área donde opera la flota artesanal y/o no son tan vulnerables a dicha pesquería. En las muestras analizadas en Mar del Plata (Argentina) por Goldstein (1986) las hembras son también claramente dominantes. Viana *et al.* (2000) citan que este mismo fenómeno ocurre para otras especies de *Urophycis* en Canadá. En profundidades entre 10 y 100 m frente a la costa del sur del Brasil, se halló que los adultos estuvieron más cerca de la costa y los machos predominaron en profundidades mayores (Dr. M. Haimovici, com. pers.) coincidiendo con lo obtenido en la presente investigación. La selectividad de la pesquería podría ser el causante de una jerarquización de hembras en la población explotable (Viana *et al.*, 2000). Los estudios histológicos realizados por Acuña *et al.* (2000) no detectaron en los ejemplares desembarcados por la pesca artesanal uruguaya ningún individuo en estadio hidratado y afirman que *U. brasiliensis* tiene un extenso período de desove en áreas alejadas de la pesca artesanal.

Los pescadores de La Paloma por las características de la embarcación que utilizan tienen la capacidad de navegar a zonas más profundas y alejadas de la costa, lo cual les permitiría capturar individuos más grandes durante el verano-otoño. Cabe destacar que la talla media para ambos puertos por período (44,6 cm) no cambió en los 10 años de estudio. Esta composición de tallas demuestra que la pesca artesanal no actuaría sobre los juveniles ni afectaría el reclutamiento. Tanto en el sur del Brasil

como en la costa bonaerense (Argentina), la aparición de la brótola está fuertemente asociada a la pesca del camarón *Artemesia longinaris* Bate, 1888 que constituye el alimento principal de la brótola (Goldstein, 1986). La estructura de tallas osciló entre 8 y 24 cm y entre 2 y 38 cm respectivamente (Goldstein, 1986; Ruffino y Castello, 1992/93; Capitoli *et al.*, 1994). Las longitudes máximas registradas en Argentina y Brasil no superan los 56 cm (Braga y Goitein, 1984; Goldstein, 1986; Haimovici *et al.*, 1994), mientras que en Uruguay alcanzaron hasta 63 cm. Cuando se utilizan las artes activas (redes de arrastre) los peces adultos tienen más posibilidades de evadirse, no ocurriendo lo mismo con las artes pasivas, como por ejemplo el palangre (Gulland, 1971). Las tallas mayores encontradas en el Uruguay pueden deberse a que se utilizan artes diferentes que en otras pesquerías (Brasil y Argentina) y que no se ha desarrollado una explotación a gran escala. Dada la relación pesquera y trófica con dicho camarón, Ruffino y Castello (1992/93) advierten que la captura de individuos jóvenes de *U. brasiliensis* (que no han alcanzado la primera madurez sexual), provoca una disminución en la abundancia de la brótola. En la costa uruguaya a pesar de que existe pesca dirigida a *A. longinaris* no ha sido evaluada la presencia de la brótola como fauna acompañante y se aconseja un plan de manejo simultáneo.

En otolitos *sagitta* enteros no se pudo determinar la edad. En *U. brasiliensis* son bastante grandes; carácter común a la familia de los gadidos; alargados, achatados y en forma de huso. La relación ancho-largo de otolito es 3 a 1 (Torno, 1976). La mayoría de los sectores del otolito son de gran espesor, lo que reduce la visualización e imposibilita la observación continua de las marcas por transparencia. Ensayos con cortes transversales de 2 a 4 m han permitido observar el núcleo y más marcas de crecimiento que las identificadas hasta el momento. Rikhter (1968), Dery (1988) y Clay y Clay (1991) emplearon diferentes métodos y examinando diversas estructuras (otolitos y vértebras), determinaron las edades de especies del género *Urophycis*. En cambio, Wenner (1983) con otolitos de *Phycis chesteri* no consiguió establecerla. No hay antecedentes sobre la determinación de la edad de *U. brasiliensis*, lo que refuerza el interés por abordar este problema. Los Gadiformes presentan generalmente un crecimiento diferente entre machos y hembras, donde estas últimas crecen más lento y son más longevas (Nelson y Larkins, 1970, 1986; Dery,

1988). Considerando que en el sur del Brasil, las hembras de *U. brasiliensis* están maduras a partir de 40 cm y los machos desde 23 cm (Ruffino y Castello, 1992/93), se perfilan distintas tasas de crecimiento para ambos sexos. Dado que las muestras provinieron de la pesquería artesanal, no se dispuso de una estructura de tallas completa. Esto no permitió aplicar los métodos conocidos de análisis de frecuencias de tallas y como consecuencia conocer los parámetros de crecimiento.

#### **Consideración para el manejo del recurso**

El manejo de un recurso pesquero es un proceso complejo. Para alcanzar una adecuada administración del mismo, es necesario la integración (estrategia integrada) de los conocimientos de la biología y ecología con los factores socio-económicos e institucionales que afectan al comportamiento de los usuarios (pescadores) y a los responsables de su administración (Buzeta, 1987, Sparre *et al.*, 1989).

Los resultados obtenidos sobre los aspectos biológicos y pesqueros contribuyen al conocimiento de la pesquería artesanal de la brótola. Ésta presenta las siguientes características: a) actúa sobre el stock no desventajante; b) la explotación del recurso está dirigida por la oferta comercial; c) el número de barcas utilizadas en ambos puertos durante los diez años analizados permaneció homogéneo, descartando los efectos de aglomeración; y, d) la captura con palangre mantiene una estructura poblacional (talla, sexo y grado de madurez) estable, no destruye el hábitat y selecciona las tallas comerciales.

Esta especie estaría en condiciones de soportar un aumento de la capacidad de pesca. Si se observa el esfuerzo que se ejerce entre la pesquería de Piriápolis y La Paloma, en la primera, con un menor esfuerzo (6 barcas y sus motores, 8-10 palangres, distancia-tiempo de traslado a la zona pesca) se obtiene un rendimiento mayor que es variable en relación a la época del año (Fig. 2b). Además, hay un importante volumen de captura entre 1990 y años subsiguientes (Fig. 2a). Es probable que se puedan alcanzar mayores rendimientos, tal vez, modificando el método de captura, como por ejemplo el utilizado en Brasil (Haimovici *et al.*, 1997). Sin embargo, el informe del CCU (Anónimo, 1991) plantea que la relación unidad de pesca, recursos humanos disponibles y capacidad de comercialización del producto bruto, la colocan como una pesquería muy eficiente. A pesar de todo lo expuesto, reiteradamente el pescador postula que la conservación y comercialización de la brótola controla toda su acti-

vidad, es decir, independientemente que se realizara un cambio de arte de pesca y/o un aumento de la capacidad de captura. La ausencia de un conocimiento más preciso de las potencialidades de la pesquería y una evaluación económica obstaculizan la puesta en práctica de un manejo pesquero integrado.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a los pescadores artesanales de Montevideo, Piriápolis, José Ignacio y La Paloma por su invaluable apoyo en la obtención de las muestras y la excelente disposición y cordialidad recibida durante la estadía en los asentamientos; a los estudiantes y colaboradores de la Sección de Oceanografía de la Facultad de Ciencias por su entusiasmo y responsabilidad; a la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC-Universidad de la República) por el financiamiento en los últimos años de la investigación; al Prof. Guillermo Arena por la lectura crítica del manuscrito y al Instituto Nacional de Pesca por la información suministrada. A Eduardo Iraola, Laura Altoberro y Ethel Rodríguez nuestro reconocimiento por la colaboración incondicional para este trabajo.

#### **REFERENCIAS**

- Acuña, A., J. Verocai y S. Márquez. 1992.** Aspectos biológicos de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) durante dos zafras en una pesquería artesanal al oeste de Montevideo. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 27(1): 113-132.
- Acuña, A., F. Viana, D. Vizziano y E. Danulat. 2000.** Reproductive cycle of female Brazilian codling, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858), caught off the Uruguayan coast. J. Appl. Ichthyol., 16(2): 48-55.
- Acuña, A. 2000.** Reproducción, alimentación y crecimiento de *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (*Pisces Phycidae*) en la costa uruguaya. Tesis de doctorado en Biología. Opción Zoología. Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) Universidad de la República- Uruguay, 154 pp.
- Anónimo. 1982.** La pesca artesanal en la República Oriental del Uruguay. Programa de apoyo a las inversiones. FAO/IFAD, Roma, 70 pp.

- Anónimo. 1988.** Encuesta Nacional de Pescadores Artesanales. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). Dirección Nacional de Fomento Cooperativo, Uruguay, 40 pp.
- Anónimo. 1991.** Análisis de las pesquerías artesanales del Uruguay. I. Documento de trabajo al foro. Centro Cooperativo del Uruguay (CCU). Montevideo, 310 pp.
- Anónimo. 1997.** Informe Sectorial Pesquero. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Instituto Nacional de Pesca. Montevideo, 47 pp.
- Braga, F.M. y R. Gointein. 1984.** Lista previa das espécies de peixes demersais na região da Ilha Anchieta (Lat. 23°33'S- Long. 45°05'W), Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. Naturalia, São Paulo, 9: 61-72.
- Brothers, E.B. 1987.** Methodological approaches to the examinationa of otoliths in aging studies. En: R.C. Summerfelt and G.E. Hall, (eds.). Age and growth of fish. Iowa State University Press, Ames. Iowa, pp. 319-330.
- Buzeta, R. 1987.** Desarrollo costero integrado (DCI). Una alternativa de organización y desarrollo para el subsector pesquero artesanal. Biol. Pesq., Chile, 16: 115-120.
- Capitoli, R.R., A. Bager y M.L. Ruffino. 1994.** Contribuiçao ao conhecimento das relações tróficas bentonico-demersais nos fundos de pesca do camarão *Artemesia longinaris* Bate, na região da barra da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Nauplius, Rio Grande, 2: 53-74.
- Clay, D. y H. Clay. 1991.** Determination of age and growth of white hake (*Urophycis tenuis*, Mitchell) from the southern Gulf of St. Lawrence, Canada (including techniques for commercial sampling). Can. Tech. Rep. of Fish. and Aquat. Sc., 1828: 29 pp.
- Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto y N. Scialabba. 1990.** Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). FAO Species Catalogue Vol. 10, FAO Fisheries Synopsis, 125, Rome, 442 pp.
- Cousseau, M.B. 1993.** Las especies del Orden Gadiformes del Atlántico Sudamericano comprendido entre 34° y 35°S y su relación con las de otras áreas. Frente Marítimo, 13(A): 1-108.
- Chaves, P.T. 1989.** Desenvolvimento dos ovócitos em *Harengula clupeola*, *Urophycis brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Isopisthus parvipinnis* e *Menticirrhus americanus* (Teleostei). Bolm. Inst. Oceanogr., São Paulo, 37(2): 81-93.
- Dery, L.M. 1988.** Red hake *Urophycis chuss*. From age determination methods for Northwest Atlantic species. J. Pentilla and L. M. Dery (eds.). NOAA Technical Report NMFS 72, 49-53 pp.
- Fagundes Netto, E.B. y L.R. Gaelzer. 1991.** Associações de peixes bentónicos e demersais na região do Cabo Frio, RJ, Brasil. Nerítica, Curitiba, 6(1-2): 139-156.
- Goldstein, H.E. 1986.** Características morfológicas del sistema digestivo y hábitos alimentarios de la brótola (*Urophycis brasiliensis*) (*Pisces, Gadidae*). Frente Marítimo, 1(2): 351-368.
- Goldstein, H.E. 1988.** Estudios comparativos de los hábitos alimentarios y de los nichos tróficos de dos peces costeros la brótola (*Urophycis brasiliensis*) y el mero (*Acanthistius brasilianus*). Frente Marítimo, 4: 89-98.
- Gulland, J.A. 1971.** Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces. FAO, Manuales en Ciencia Pesquera, Madrid, 4, 164 pp.
- Haimovici, M., S.D. Pereira y P.C. Vieira. 1989.** La pesca demersal en el sur de Brasil en el período 1975 – 1985. Frente Marítimo, 3 (Secc. A): 151-163.
- Haimovici, M., A. Silva Martins, J. Lima de Figueiredo y P. Castelli Vieira. 1994.** Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar. Ecol. Progr. Ser., 108: 59-77.
- Haimovici, M., J.P. Castello y C.M. Vooren. 1997.** Fisheries. En: U. Seeliger, C. Odebrecht y J.P. Castello (eds.). Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Springer, Berlin, pp. 183-196.
- Mora, O. y W. Pintos 1980.** Espectro alimentario de *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (*Pisces, Gadidae*). Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo, 29(2): 239-243.
- Nagy, G., C. Martínez, R. Caffera, G. Pedrosa, E.A. Forbes, A.C. Perdomo y J. López Laborde. 1996.** The hydrological and climatic setting of the Rio de la Plata. En: P.G. Wells and G.R. Daborn (eds.). The Río de la Plata. An Environmental Overview. An Ecoplate Project Background Report. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, pp. 17-68.

- Nelson, M. O. y H.A. Larkins.** 1970. Distribution and biology of the Pacific hake: A synopsis. Circ. Fish. Wildl. Serv. Wash., 332: 23-33.
- Nión, H.** 1985. Evaluación y perspectivas del complejo pesquero uruguayo. 2. Análisis de la investigación biológico-pesquera en Uruguay. CIEDUR, Serie Investigación 22, Montevideo, 162 pp.
- Nión, H.** 1996. Fishes of the Río de la Plata and some aspects of their ecology. En: P.G. Wells and G.R. Daborn (eds.). The Río de la Plata. An environmental overview. An Ecoplate Project Background Report. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, pp. 163-184.
- Pauly, D.** 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews, Manila, 8: 325 pp.
- Ricker, W.E.** 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Department of the Environment Fisheries and Marine Service, Ottawa, 382 pp.
- Rikhter, V.A.** 1968. Results of research on the distribution, age, growth, and general mortality of stocks of red hake, *Urophycis chuss* Walbaum, on Georges Bank and its adjacent waters, 1965-1966. ICNAF, Res. Doc. 68/38, 16 pp.
- Rossi-Wongtschowski, C. y E. Paes.** 1993. Padroes espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo-Ubatuba, Brasil. Public. Esp. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 10: 169-188.
- Ruffino, M.L. y J.P. Castello** (1992/93). Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-barba-ruca (*Artemesia longinaris*) nas imediações da barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul – Brasil. Nerítica, Curitiba, 7(1-2): 43-55.
- Señarís, M. y O. Mora.** 1988. *Urophycis cirratus* (*Osteichthyes: Gadidae*) en aguas uruguayas. Bol. Soc. Zool. Uruguay, 2da. Época, 4: 50-52.
- Sparre, P., E. Ursin y S.C. Venema.** 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Paper. No. 306/1, Rome, 440 pp.
- Torno, A.E.** 1976. Descripción y comparación de los otolitos de algunas familias de peces de la Plata-forma argentina. Rev. Mus. Arg. Cien. Nat., XII, 4(3): 27-43.
- Vazzoler, A.E.A. de M.** 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes; reprodução e crescimento. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 108 pp.
- Viana, F., A. Acuña, N. Berois y E. Danulat.** 2000. Testes morphology and reproductive aspects of male Brazilian codling (*Urophycis brasiliensis* Kaup, 1858). J. Appl. Ichthyol., 16: 134-135.
- Vizziano, D., E. López de León y L. Ares.** 1993. Contribución al estudio de la biología reproductiva de la hembra de *Urophycis brasiliensis* (Brótola) (*Teleostei: Gadidae*). Bol. Soc. Zool. Uruguay, 2da. Época, 8: 159-164.
- Wenner, C.A.** 1983. Biology of the longfin hake, *Phycis chesteri* in the western North Atlantic. Biol. Oceanogr., 3(1): 41-75.