



INIDEP

INFORME TÉCNICO

N°
51

Fecha
09/08/2006

Páginas
17

AREA: Dirección Pesquerías Demersales

PROYECTO: Caracterización biológico-pesquero de especies demersales costeras: evaluación y manejo.

ACTIVIDAD: 1.7. Muestreo y submuestreo de pescadilla de red.

Título
EDAD Y CRECIMIENTO DE LA PESCADILLA DE RED (*Cynoscion guatucupa*, PISCES, SCIAENIDAE) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA Y COMPARACIÓN CON EL ÁREA SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Resumen

Se determinó la edad, el crecimiento y la mortalidad natural de ejemplares de pescadilla de red capturados en campañas de investigación realizadas durante los años 1998 y 1999 en el área comprendida entre la costa y la isobata de 50 m de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU). La edad máxima observada fue de 14 años en una hembra de 59 cm de longitud total (Lt). Los parámetros de crecimiento estimados según la ecuación de von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 59,33$ cm, $K = 0,151$ años⁻¹, $t_0 = -1,768$ para machos, $L_{\infty} = 55,52$ cm, $K = 0,190$ años⁻¹, $t_0 = -1,437$ para hembras y $L_{\infty} = 57,02$ cm, $K = 0,168$ años⁻¹ y $t_0 = -1,528$ para ambos sexos en conjunto. No se hallaron diferencias significativas entre los parámetros de crecimiento de machos y hembras.

Se estimó la mortalidad natural mediante métodos indirectos con valores entre 0,18 y 0,53.

Se observó una alta proporción de ejemplares juveniles. En cambio no se encontraron ejemplares mayores a 14 años que sí estuvieron presentes en el área en la década del '80. Las pruebas de comparación entre los parámetros de crecimiento de los ejemplares provenientes de la ZCPAU y del área sur de la Provincia de Buenos Aires mostraron diferencias significativas.

Citar indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP.

PREPARADO POR:

FIRMA: 09/08/06
..... día/mes/año
NOMBRE: Claudio O. Ruarte

SOLICITADO POR:

INSTITUCION: INIDEP
CARGO:

FIRMA: 09/08/06
..... día/mes/año
NOMBRE: Margarita Sáez

APROBADO POR: Jefe de Proyecto Costero

FIRMA: 09/08/06
..... día/mes/año
NOMBRE: C. Carozza

EDAD Y CRECIMIENTO DE LA PESCADILLA DE RED (*Cynoscion guatucupa*, PISCES, SCIAENIDAE) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA Y COMPARACIÓN CON DATOS DEL ÁREA SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

por

Claudio Ruarte y Margarita B. Sáez

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP),
CC 175, B7602HSA, Mar del Plata, Argentina
FAX: +54 223 486 1830
e-mail: cruarte@inidep.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) es un pez demersal, que pertenece a la familia *Scienidae*, habita en zonas costeras y parte de la plataforma continental, en aguas típicamente marinas y estuariales (Cordo, 1986). Su distribución geográfica se extiende desde los 22°S en las costas de Río de Janeiro, Brasil, hasta los 43°S (Argentina) (Caille, *et al.* 1997), entre la costa y los 100 metros de profundidad aproximadamente (Cousseau y Perrotta, 1998).

A lo largo de su distribución, es explotada por flotas con diversas características, así, es pescada en las zonas costeras de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), en Uruguay y en el sur de Brasil (Haimovici, *et al.*, 1989). En Argentina forma parte de un grupo de alrededor de 30 especies que se capturan en forma conjunta. Este grupo que fue denominado como “asociación íctica costera bonaerense” (Carozza *et al.*, 2001), es conocido por los pescadores como "variado costero" y corresponde a una pesquería demersal multiespecífica. Dentro de este grupo, la pescadilla de red es considerada la segunda especie en importancia comercial después de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), con desembarques que en la década del '90 promediaron las 13.500 y 10.000 t anuales en Argentina y Uruguay respectivamente. En Brasil ocupa el tercer lugar entre los desembarques realizados en el puerto de Río Grande do Sul, que alcanzaron un promedio de 9.000 t anuales en el mismo período (Haimovici¹, com.pers.).

Los desembarques argentinos provienen de las capturas realizadas en dos grandes áreas de pesca, la ZCPAU y el área sur de la Provincia de Buenos Aires (“El Rincón”). Durante algunos años del período 1990-99 los desembarques provenientes de la ZCPAU llegaron a sumar hasta el 87% del total desembarcado de la especie en Argentina (Ruarte *et al.*, 2001). También es el área donde la flota uruguaya realiza la totalidad de sus capturas y ha sido indicada como importante área de cría para juveniles de la especie (Cousseau *et al.*, 1986; Ruarte *et al.*, 2000a).

La amplia distribución geográfica de la especie, hace suponer que dentro de su área de distribución exista más de una unidad poblacional, pero hasta el momento esto no ha sido demostrado, por lo tanto, el manejo pesquero se efectúa tomando a toda la población como una unidad. Por otra parte, las crisis en pesquerías como la de merluza (*Merluccius hubbsi*) (Aubone, *et al.*, 2000) y la de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) (Lasta, 1998), crearon las condiciones para que una parte de las flotas dedicadas a la explotación de esas especies aumenten su esfuerzo pesquero sobre las especies costeras en general.

El conocimiento de la edad, el crecimiento y la mortalidad natural son de suma importancia, ya que esta información se utiliza como dato de entrada en los diversos modelos de evaluación existentes, además, las alteraciones en la estructura de edades de una población en el tiempo son indicadoras de sobreexplotación. La comparación con parámetros estimados en otras áreas contribuye a diferenciar poblaciones y determinar unidades de manejo pesquero.

¹ M. Haimovici, investigador Fundação Universidade do Rio Grande, Brasil.

El objetivo de este trabajo fue determinar la estructura de edades de la población presente en la ZCPAU, estimar sus parámetros de crecimiento, la mortalidad natural y compararlos con resultados obtenidos en trabajos realizados anteriormente en el área de “El Rincón” (Ruarte y Sáez, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares de pescadilla de red analizados provienen de dos campañas de investigación realizadas por el B/I “Dr. E. L. Holmberg” perteneciente al INIDEP (Tabla 1), en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. El área de estudio estuvo comprendida entre los 33°50’LS y 39°LS y entre la costa y los 50 metros de profundidad (Figura 1). Las campañas fueron realizadas durante los meses de diciembre de 1998 y noviembre de 1999. Se efectuaron un total de 129 lances de pesca con red de arrastre de fondo de 15 minutos de duración cada uno. De la captura total de cada lance se separaron los ejemplares de pescadilla de red, de los cuales se registró la longitud total medida al centímetro inferior y el sexo, contabilizándose 7.515 individuos, de los cuales 3.716 fueron machos, 3.687 hembras y en 112 no fue posible determinar el sexo. Cuando en un lance el número de ejemplares de pescadilla fue mayor a 300, se realizó una submuestra tomando un ejemplar cada 5 por intervalo de talla. De cada uno de estos individuos se determinó el sexo, el estadio gonadal y se registró la longitud total medida al centímetro inferior y el peso total en gramos. Con estos datos se calcularon las relaciones potenciales talla/peso para machos y hembras, y se las comparó mediante una prueba de Comparación de Coeficientes de Regresión (Fomby *et al.*, 1984) a un nivel de significación del 95%.

También se extrajeron los otolitos *sagitta* empleados para contabilizar la cantidad de anillos de crecimiento rápido presentes en los otolitos. Los mismos fueron analizados mediante la utilización de una lupa estereoscópica con doble cabezal (Nikon SMZ 10A) y luz polarizada incidente. Las lecturas fueron realizadas por dos personas y se tomaron en cuenta aquellas sobre las cuales existió acuerdo en el conteo de anillos. Se leyeron un total de 1.057 pares de otolitos, 545 correspondientes a machos y 512 a hembras.

Las técnicas utilizadas para posibilitar las lecturas fueron:

- a) Inclusión y corte: se incluyó el otolito en masilla *epoxi* y se le realizaron dos cortes transversales a nivel del núcleo mediante una sierra de baja velocidad *Buehler Isomet* con filo de diamante, así se obtuvo una sección de 0,5 mm.
- b) Pulido: se realizó un desgaste perpendicular al eje longitudinal hasta el núcleo del otolito, y se tostó sobre una plancha de metal para una mejor visualización de los anillos.

Giadrossi (1992) y López Cazorla (2000) comprobaron que existe una periodicidad anual en la formación de los anillos de crecimiento, depositándose uno de crecimiento rápido, en primavera-verano y otro, de formación lenta, en otoño-invierno. Por otra parte, el período reproductivo de la especie según Cassia (1986) y Macchi y Acha (1998) abarca desde octubre hasta abril. De acuerdo con esto, Giadrossi (1992) asignó como fecha de nacimiento de los ejemplares de la especie el 1° de enero. Teniendo en cuenta que durante un año de la vida del pez se deposita en el otolito un anillo de crecimiento rápido, y que la captura se efectuó en noviembre-diciembre, época en la cuál se produce el inicio del crecimiento rápido, se realizó la asignación de los grupos de edad. El criterio utilizado fue el siguiente: si en el borde del otolito se encontraba una banda de crecimiento lento, el grupo de edad se consideró igual al número de anillos leídos, en cambio si en el borde del otolito se hallaba una banda de crecimiento rápido, el grupo de edad correspondió a la lectura menos uno.

A partir de los datos de composición por edades, fue confeccionada la clave talla-edad. Luego fueron calculadas las tallas medias por edad.

Para el estudio del crecimiento en longitud se utilizó el modelo de von Bertalanffy. Los parámetros del modelo se estimaron mediante la aplicación del método de máxima verosimilitud (Aubone y Whöler, 2000) y se realizó una comparación entre los parámetros del modelo de crecimiento de machos y de hembras, y entre estos y los parámetros obtenidos en “El Rincón” (Ruarte y Sáez, 2003) mediante una prueba de igualdad de coeficientes de χ^2 y F.

Dado que no existen estimaciones directas de la tasa instantánea de mortalidad natural (M) de la pescadilla de red, por lo tanto, se aplicaron distintos modelos que relacionan M con uno ó más parámetros vitales de la especie. Los métodos indirectos considerados relacionan M con la longevidad, edad de primera madurez sexual ó con los parámetros de crecimiento (Ritkher-Efanov, 1976; Taylor, 1959; Pauly, 1980 y Alagaraja, 1984 (en Sparre y Venema, 1995).

RESULTADOS

Preparación de los otolitos

Las técnicas que mejores resultados presentaron en cuanto a la lectura y rapidez en el procesamiento de los otolitos fueron: inclusión en masilla *epoxi* y corte para los otolitos de ejemplares con tallas menores a 25 cm; y pulido y quemado para los otolitos de ejemplares mayores a dicha talla.

Distribución de tallas

La distribución de tallas (Figura 2) mostró dos modas, una en 22 cm, compuesta por ejemplares juveniles y otra en 40 cm compuesta por ejemplares adultos, considerando una talla de primera madurez de 29,88 cm calculada por Macchi y Acha (1998). Los individuos juveniles representaron un 54% del total muestreado. El rango de tallas estuvo comprendido entre 4 y 65 cm para los machos y entre 10 y 59 cm para las hembras. La proporción de sexos se encontró muy cercana a 1:1.

Relación talla-peso

Los parámetros estimados de la relación talla-peso por sexos y en forma conjunta se observan en la Figura 3 y Tabla 2. Se encontraron diferencias significativas entre los coeficientes de las relaciones de machos y de hembras ($\alpha=95\%$).

Edad y crecimiento

Se determinaron 11 clases de edad correspondientes a machos y 14 clases en hembras (Tabla 3). El 86% de los ejemplares estudiados tuvieron edades menores a 5 años (Figura 4).

Los parámetros de crecimiento estimados se detallan a continuación:

$$\text{Machos } L_t = 59,33 * (1 - e^{-0,151(t+1,768)})$$

$$\text{Hembras } L_t = 55,52 * (1 - e^{-0,190(t+1,436)})$$

$$\text{Total } L_t = 57,02 * (1 - e^{-0,168(t+1,528)})$$

Las curvas correspondientes a estos parámetros se muestran en la Figura 5. No se hallaron diferencias significativas entre los parámetros de crecimiento de machos y hembras (Tabla 4).

Comparación con parámetros de crecimiento estimados en el área de “El Rincón”

Los parámetros de los modelos de crecimiento para la ZCPAU y el área de “El Rincón” (Ruarte y Sáez, 2003) utilizados en la comparación se muestran en la Tabla 5 y los resultados de las pruebas estadísticas realizadas se observan en la Tabla 6. Se encontraron diferencias significativas en la comparación de las tres variables en forma conjunta así como en la comparación individual entre cada una de ellas.

Mortalidad natural

Los cálculos de mortalidad natural efectuados tuvieron distintos resultados. El más bajo de ellos fue el obtenido por el método de Taylor (1959) con un valor de 0,18, el más alto fue 0,53 obtenido mediante el método de Rikhter-Efanov. El resultado de la aplicación de todos los métodos se observa en la Tabla 7.

DISCUSIÓN

Las tallas medias estimadas en el presente trabajo de las edades entre 5 y 9 años fueron similares a las calculadas por Cioffi (1992), quién analizó ejemplares capturados en el año 1989 provenientes de la misma zona. Las tallas medias estimadas de las restantes edades fueron mayores a las calculadas previamente.

Se observa que la estructura de la población estudiada presentó una alta proporción de ejemplares juveniles (edades 1, 2 y 3).

Castelli-Viera y Haimovici (1993) propusieron la existencia de un gradiente latitudinal creciente norte-sur en cuanto a mayor crecimiento y mayores edades máximas. Ruarte & Sáez (2003) verificaron esta hipótesis con datos del área sur de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Sin embargo, en este trabajo, los resultados no coinciden totalmente con esto, ya que la edad máxima, el K y la mortalidad natural estimados fueron menores a los esperados. Teniendo en cuenta que Cioffi (1992) encontró ejemplares de hasta 20 años en esta área, y que el período transcurrido desde entonces hasta la actualidad coincidió con un incremento en el nivel de explotación de la especie (Ruarte, *et al.*, 2000b), es probable que esta disminución de las edades máximas y alteración en los parámetros de crecimiento puede haber sido causado por la pesca.

Los valores de mortalidad natural estimados por distintos métodos se hallaron en un rango entre 0,18 y 0,53 y se encuentran en el rango estimado por Haimovici (1997) para la especie.

Las diferencias entre las curvas de crecimiento de los ejemplares de la especie en la ZCPAU y las del área de “El Rincón”, se agregan a las diferencias halladas entre las relaciones talla-peso (Cordo, 1986); los caracteres merísticos y morfométricos (Díaz de Astarloa y Bolasina, 1992), las distribuciones de tallas (Cousseau *et al.*, 1986) y la fecundidad (Cassia, 1986). Todos estos elementos aportarían a sustentar la presencia de dos efectivos pesqueros diferentes, el correspondiente a la ZCPAU y el presente en “El Rincón”.

BIBLIOGRAFÍA

- AUBONE, A., BEZZI, S., CASTRUCCI, R., DATO, C., IBAÑEZ, P., IRUSTA, G., PÉREZ, M., RENZI, M., SANTOS, B., SCARLATO, N., SIMONAZZI, M., TRINGALI, L., & VILLARINO, F. 2000. Merluza (*Merluccius hubbsi*). En: Bezzi, S.I.; Akselman, R.; BOSCHI, E.E. (Eds.). Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización de 1999. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 29-40.
- AUBONE, A. & WHÖLER, O.C. 2000. Aplicación del método de máxima verosimilitud a la estimación de parámetros y comparación de curvas de crecimiento de Von Bertalanffy. INIDEP Inf. Téc., 37, 21 pp.
- CAILLE, G., GONZALEZ, R., GOSZTONYI, A. & CIOCCO, N. 1997. Especies capturadas por las flotas de pesca costera en Patagonia. Programa de biólogos observadores a bordo 1993-1996. Informe Técnico n° 247. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. GEF/PNUD/WCS/FPN.
- CAROZZA, C., NAVARRO, L., JAUREGUIZAR, A., LASTA, C. & BERTOLOTTI, M.I. 2001. Asociación íctica costera bonaerense "Variado Costero". Informe I. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 48/2001, 28 pp.
- CASSIA, C. 1986. Reproducción y fecundidad de la pescadilla de red (*Cynoscion striatus*). Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. 1(1): 191-203.
- CASTELLI VIERA, P. & HAIMOVICI, M. 1993. Idade e crescimento da pescada-olhuda *Cynoscion striatus* (Pisces, Sciaenidae) no sul do Brasil. Atlantica, Río Grande, 15: 73-91.
- CIOFFI, C.A. 1992. Evaluación de la pescadilla de red (*Cynoscion striatus*) en la zona común de pesca Argentino-Uruguay, en el otoño de 1989. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 40 pp.
- CORDO, H.D. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. III. La pescadilla de red (*Cynoscion striatus*). Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar 1(1): 15-27.
- COUSSEAU, M.B., COTRINA, C.P., CORDO, H.D. & BURGOS, G.E. 1986. Análisis de datos biológicos de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) obtenidos en dos campañas del años 1983. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. 1(2): 319-332.
- COUSSEAU, M.B. & PERROTTA, R.G. 1998. Peces marinos de Argentina. Biología, Distribución, Pesca. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, 163 pp.
- DIAZ DE ASTARLOA, J.M. & BOLASINA, S. 1992. Análisis estadístico de los caracteres morfométricos y merísticos de la pescadilla de red (*Cynoscion striatus*) en el área comprendida entre 34° y 39°30'S. Fr. Mar. 11 Secc. A: 57-62.
- FOMBY, T.B., CARTERHILL, R., & JOHNSON, S.R. 1984. Advanced econometric methods. Springer Verlag, New York., 624 pp.
- GIADROSSI, R. 1992. Determinación del crecimiento de la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*, Cuvier, 1829) por medio del método de retrocálculo. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 48 pp.
- HAIMOVICI, M., PEREIRA, S.D. & VIEIRA, P.C. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período 1975-1985. Fr. Mar., 5, Sec. A: 151-163.
- HAIMOVICI, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da regio sul. Fundação de estudos do Mar, Río de Janeiro, 80 pp.
- LASTA, C. A. 1998. Prologo a la campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. Noviembre, 1994. En: LASTA, C.A. (Ed.) Resultados de una campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. Noviembre, 1994. INIDEP Informe Técnico N° 21: 1-9.

- LOPEZ CAZORLA, A. 2000. Age structure of the population of weakfish *Cynoscion guatucupa* (Cuvier) in the Bahía Blanca waters, Argentina. Fish. Res. 1025: 1-8.
- MACCHI, G. & ACHA, M. 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces en la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo y en El Rincón. INIDEP Informe Técnico 21: 67-89. En: LASTA, C. (Ed.) 1998. Resultados de una campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc., N° 21, 141 pp.
- PAULY, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J.Cons. CIEM, 39(2):175-192.
- RIKHTER, V.A. & EFANOV, V.N. 1976. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. ICNAF Res. Doc., 76/VI/8: 12pp.
- RUARTE, C., LASTA, C., & CAROZZA, C. 2000a. Delimitación de un área de veda para protección de juveniles de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). En: XV Simposio Científico tecnológico. Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Mar del Plata, Resúmenes: 14
- RUARTE, C., LASTA, C. & CAROZZA, C. 2000b. Pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). En: Bezzi, S., Akselman, R. & Boschi, E. (Eds.). Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización 1999. pp: 65-74. Publicaciones especiales. INIDEP, Mar del Plata, 388 pp.
- RUARTE, C., LASTA, C. & CAROZZA, C. 2001. La pesquería de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). Período 1975-1999. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 58, 17 pp.
- RUARTE, C. & SAEZ, M.B: 2003. Estructura de edades; crecimiento y mortalidad de la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*, Pisces, Sciaenidae) en el área sur de la provincia de Buenos Aires entre los 39° y 41°S. . Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 18/2003, 17 pp.
- SPARRE, P. & VENEMA, S.C. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Doc. Téc. Pesca 306/1. Rev. 1.
- TAYLOR, C.C. 1959. Temperature, growth and mortality – the Pacific cockle. J.Cons. CIEM, 26: 117-124.

COPIA ELECTRÓNICA

Tabla 1. Datos de las campañas de investigación pesquera realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Código de la Campaña	Barco	Fecha de realización	Número de lances de pesca realizados
EH-10/98	“Dr. E.L. Holmberg”	Diciembre 1998	61
EH-09/99	“Dr. E.L. Holmberg”	Noviembre 1999	68

Tabla 2. Valores de los parámetros de la relación talla-peso para *C. guatucupa* en el área de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

	N	Rango de tallas (cm)	a	b	r ²
Total	1.112	13-59	0,0204	2,7765	0,986
Machos	530	13-53	0,0198	2,7877	0,986
Hembras	582	13-59	0,0189	2,8035	0,986

Tabla 3. Tallas medias por edad pescadilla de red en el área de la ZCPAU (1998-99).

Edad	Machos			Hembras		
	Lt media (cm)	N	Varianza	Lt media (cm)	N	Varianza
1	20,44	192	6,57	21,51	72	10,31
2	24,47	159	10,68	24,92	132	18,57
3	32,02	61	22,40	31,76	89	23,09
4	36,31	49	13,02	36,42	66	12,19
5	39,35	37	10,43	39,78	59	16,59
6	40,69	26	8,93	42,32	47	7,87
7	42,30	10	4,22	43,71	24	10,39
8	45,43	7	9,70	46,00	11	4,60
9	48,00	1*	-	47,33	3	10,33
10	51,00	2	2,00	49,00	5	7,50
11	-	-	-	53,00	2	2,00
12	51,50	2	4,50	50,50	2	0,50
13	-	-	-	57,00	1*	-
14	-	-	-	59,00	1*	-

* Las clases de edad con 1 ejemplar no se utilizaron para efectuar los cálculos.

Tabla 4. Resultados de la prueba de comparación entre parámetros de crecimiento de machos y hembras de pescadilla de red.

Hipótesis nula	Chi ²	Probabilidad (p)*
Ho: Linf1=Linf2; k1=k2; t01=t02	3,33406	0,34293
Ho: Linf1=Linf2	0,56575	0,45195
Ho: k1=k2	0,98007	0,32218
Ho: t01=t02	0,71092	0,39914

* Si $p < 0,05$ se rechaza H_0 con $\alpha = 0,05$; si $p > 0,05$ se acepta H_0 con $\alpha = 0,05$.

Tabla 5. Parámetros de crecimiento de pescadilla de red en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en "El Rincón".

Parámetro	ZCPAU	I.C. ($\alpha = 0,05$)	RINCON	I.C. ($\alpha = 0,05$)
Linf	57,02	40,93; 73,10	47,75	45,47; 50,04
K	0,168	0,06; 0,28	0,39	0,29; 0,49
to	-1,526	-2,492; -0,565	0,169	-0,532; 0,192

Tabla 6. Comparación entre los parámetros de crecimiento de la pescadilla de red de la ZCPAU y del área de “El Rincón”

Hipótesis nula	Chi ²	Probabilidad (p)*
H0: Linf1=Linf2; k1=k2; t01=t02	16,19024	0,00104
H0: Linf1=Linf2	15,49575	0,00008
H0: k1=k2	23,49514	0,000001
H0: t01=t02	20,10693	0,00001

* Si $p < 0,05$ se rechaza H_0 con $\alpha = 0,05$; si $p > 0,05$ se acepta H_0 con $\alpha = 0,05$.

COPIA ELECTRONICA C.F.P.

Tabla 7. Estimación de mortalidad natural de pescadilla de red mediante distintas metodologías.

Método	Parámetros utilizados*	Mortalidad Natural
Alagaraja (1984)	Longevidad (15 años)	0,31
Ritkhter-Efanov (1977)	Edad primera madurez (3 años)	0,53
Taylor (1959)	K y t_0	0,18
Pauly (1980)	Linf; K y t° media (16,5°)	0,36

* K y t_0 parámetros de crecimiento estimados en este trabajo; t° media: media anual estimada para el área de estudio.

COPIA ELECTRONICA C.F.P.

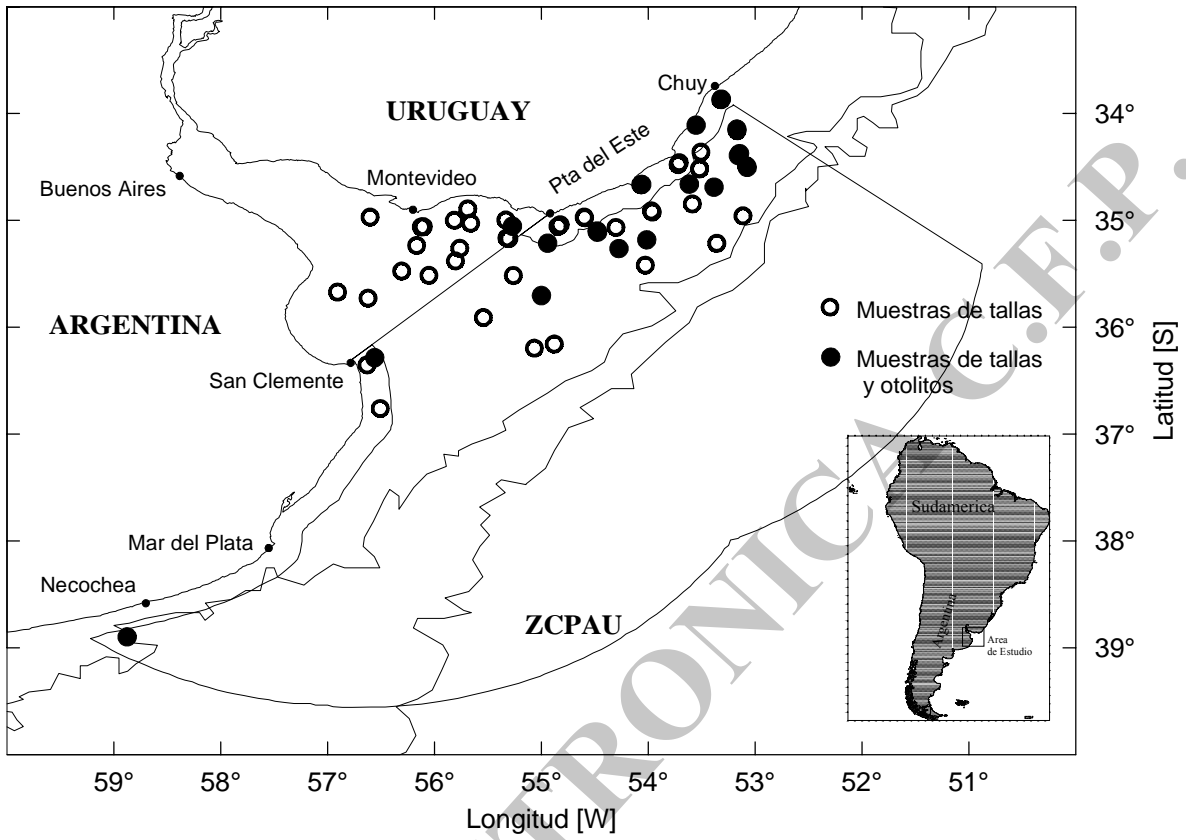


Figura 1. Posición de los muestreos realizados.

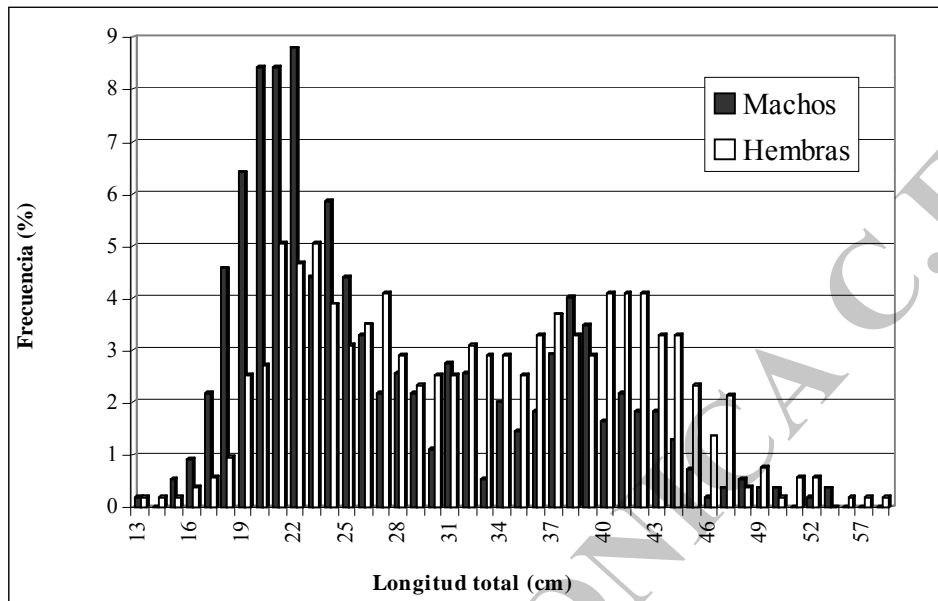
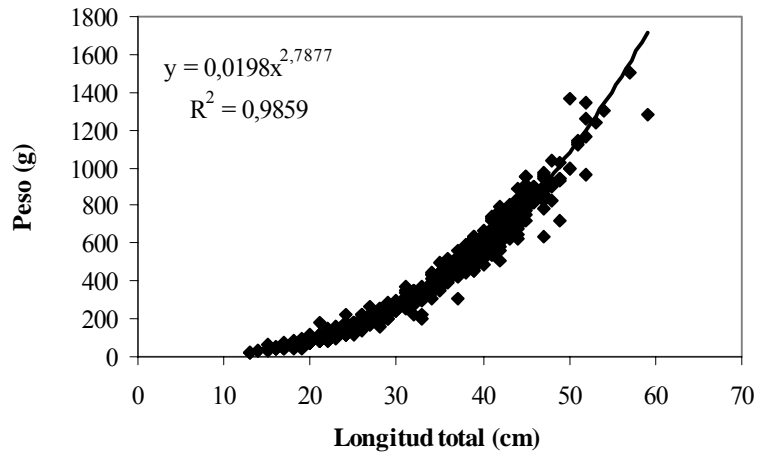


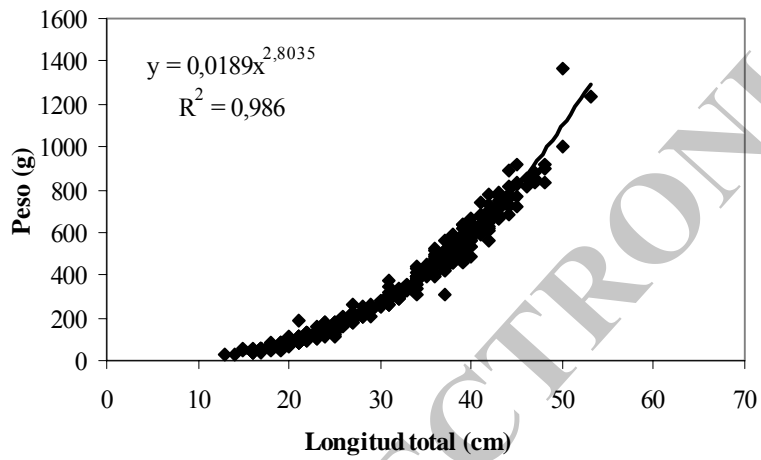
Figura 2. Distribución de tallas de los ejemplares muestreados.

COPIA ELECTRONICA C.F.P.

A.



B.



C.

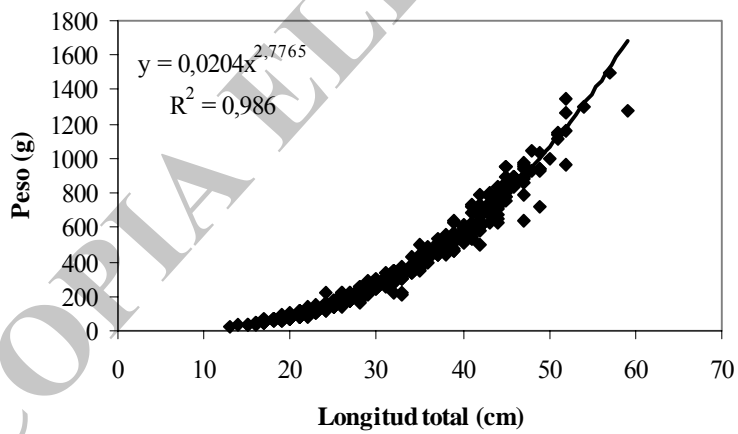


Figura 3. Relaciones talla-peso de pescadilla de red en la ZCPAU. A. Total; B. Machos; C. Hembras.

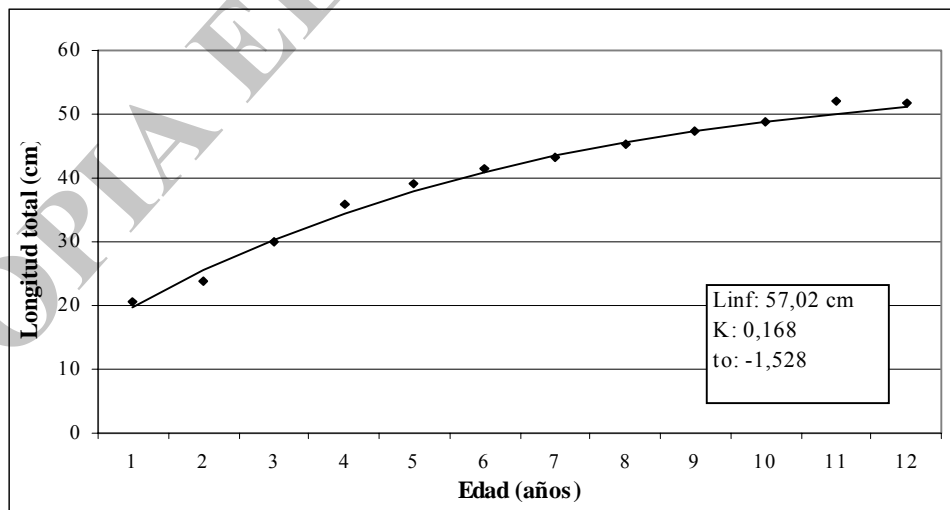
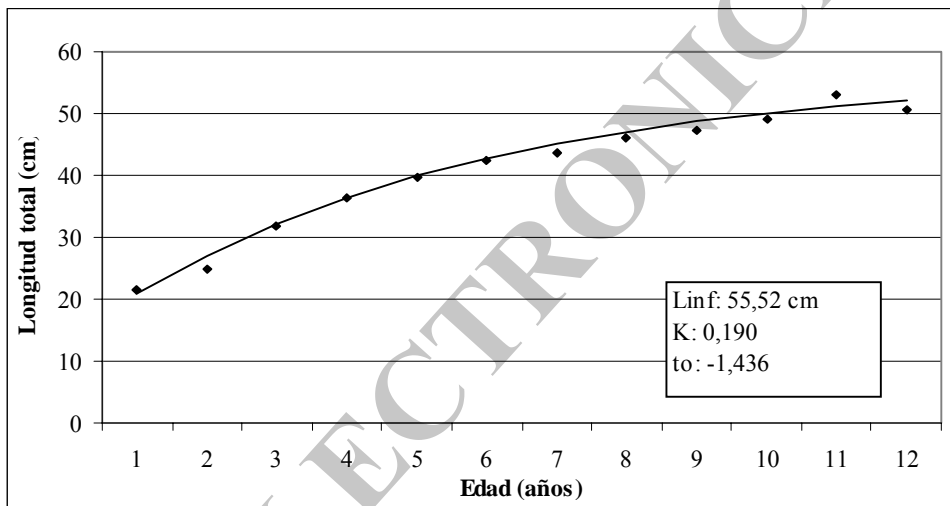
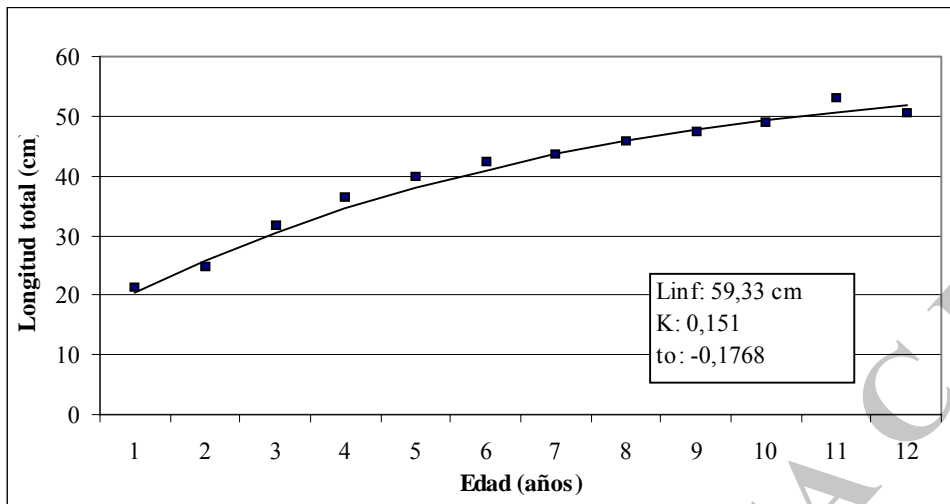


Figura 5. Curvas de crecimiento de pescadilla de red. Años 1998-99. A. Machos; B. Hembras; C. Total.

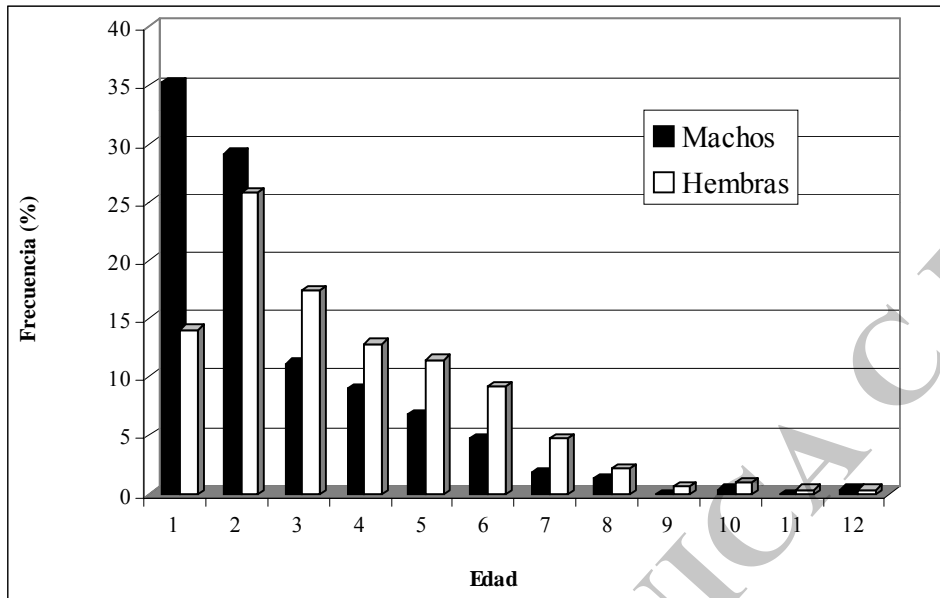


Figura 4. Distribución de frecuencias de edades.

COPIA ELECTRONICA C.F.P.