

Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 12 (1). 1996: 3-16

Diferencias en el crecimiento de las sagittae de *Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950 (Pisces: Triglidae) en relación al sexo

A. V. Volpedo y G. A. Thompson

Laboratorio de Vertebrados. Departamento de Ciencias Biológicas.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
Ciudad Universitaria, Pabellón II. 1428 Capital Federal, Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el estudio de la morfología de la sagitta y el cálculo de los parámetros morfométricos del otolito en relación al crecimiento en longitud y peso del pez. Dichos parámetros son necesarios en estudios de edad y crecimiento de *Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950.

De cada uno de los de 354 ejemplares de *Prionotus nudigula* estudiados se registraron sexo, peso total (P) y talla (LT), midiéndose asimismo la longitud máxima (LO) y la anchura máxima (AO) de las sagittae. Se analizaron las relaciones entre: P y LT, LO y LT, AO y LT, LO y P, AO y P, AO y LO tanto para hembras y machos como sin discriminación entre sexos. Para el estudio de dichas relaciones se empleó el modelo de regresión con ajuste potencial.

Las sagittae derecha e izquierda de un mismo individuo no presentaron diferencias significativas, por tanto son morfométrica y morfológicamente iguales. Los otolitos de machos y hembras no presentaron diferencias en la topografía de las caras interna y externa, aunque se observó que las sagittae de las hembras son más largas que las de los machos.

El análisis de las relaciones entre P y LT y de LO con LT y P muestran, para una misma talla, que las hembras son más pesadas que los machos. Las relaciones entre LO y LT y de P y AO con LO permitieron observar un crecimiento diferencial entre sexos.

Palabras clave: *Prionotus nudigula*, Triglidae, otolitos, morfometría, morfología.

ABSTRACT

Sex-related growth differences in the sagittae of *Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950 (Pisces: Triglidae).

The objective of the present paper is to study the morphology of the sagitta and calculate the morphometric parameters of the otolith in relationship to growth in length and weight of the fish. These parameters are necessary in age and growth studies of *Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950.

For each one of the 354 *Prionotus nudigula* specimens sex, total weight (P) and height (LT) were recorded, as well as maximum length (LO) and maximum width (AO) of the sagittae. The following relationships were analysed: P vs LT, LO vs LT, AO vs LT, LO vs P and AO vs LO for female and males, as well as without discrimination between sexes. For the study of these relationships, the regression model with potential adjustment was used.

The right and left sagittae of the same individual did not present meaningful differences; therefore, they are morphometrically and morphologically equal. The otoliths of males and female did not present differences in the topography of the internal and external sides, though it was observed that the sagittae of females are longer than those of males.

The analysis of relationships P vs LT and LO vs LT and P show that at the same length, females are heavier than males. The relationships LO vs LT and P and AO vs LO indicated a differential growth between sexes.

Key words: *Prionotus nudigula*, Triglidae, otoliths, morphometry, morphology.

INTRODUCCIÓN

La familia Triglidae tiene como representante en el mar Argentino a *Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950 y a *P. punctatus* (Bloch, 1797) (Menni, Ringuelet y Aramburu, 1984).

Prionotus nudigula es una especie estenoterma (Menni y López, 1984), típica del distrito bonaerense (López, 1963; Menni y López, 1984), que se encuentra en el área delimitada por 36° 43' S y 43° 18' S (Kuczynski y Cassia, 1976; Bellisio, López y Torno, 1979) y ocupa un lugar clave en las cadenas tróficas (Otero *et al.*, 1982).

La captura de esta especie generalmente se efectúa en redes de arrastre junto a especies de gran valor comercial como el jurel *Trachurus lathami* Nichols, 1920, la pescadilla *Cynoscion striatus* Cuvier, 1829, el congrio *Conger orbygnianus* Valenciennes, 1847, el besugo *Sparus pagrus* Linné, 1758 (Otero *et al.*, 1982; Teixeira y Haimovici, 1989) y principalmente junto al langostino *Pleoticus mulleri* (Bate, 1888) y al camarón *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Yáñez-Arancibia, 1984).

Se considera esta especie como un recurso pesquero potencial, ya que su carne es blanca, de buen sabor y con pocos huesos intermusculares (Griffith, Johnson y Murray, 1985; Torres-Orozco, 1991); en la actualidad se utiliza en la producción de harina de pescado (Teixeira y Haimovici, 1989).

La morfología del otolito *sagitta* de *Prionotus nudigula* y de *P. punctatus* ya fue estudiada en Argentina, por Torno (1976), quien realizó para *P. nudigula* un análisis morfométrico de la relación entre longitud total del otolito (LO) y longitud total del pez (LT).

El objetivo de este trabajo es el estudio de la morfología y morfometría de la *sagitta* de machos y hembras de *P. nudigula*, con el fin de utilizar los resultados en estudios de edad y crecimiento, necesarios para el manejo de esta especie de importancia pesquera potencial para el distrito bonaerense.

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra consta de 354 ejemplares de *Prionotus nudigula*. Los peces fueron capturados con red de arrastre y provienen de la pesca comercial del puerto de la ciudad de Mar del Plata, (provincia de Buenos Aires, Argentina) a lo largo del periodo comprendido entre el 13 de febrero y el 10 de marzo de 1980. La longitud total (LT) en milímetros y el peso (P) en gramos de cada ejemplar fue tomado por personal del Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP), quien procedió asimismo al sexado, extracción de las *sagittae* de las cápsulas óticas y a la lectura de la edad de los especímenes a través de los anillos de los otolitos. Los datos fueron gentilmente cedidos, conjuntamente con la muestra de otolitos, por la Dra. M. B. Cousseau del INIDEP.

De los ejemplares muestreados 126 eran machos, 141 hembras y 87 indeterminados. El rango de talla máximas de los machos fue de 150 a 265 mm, el de las hembras fue de 150 a 270 mm y el de los ejemplares indeterminados fue entre 75 a 150 mm. El rango de tallas total estudiado fue de 75 a 270 mm.

El rango de peso de los machos fue de 30 a 180 g, el de las hembras de 35 a 196,6 g y el de los indeterminados entre 6,46 a 33 g, siendo el rango de peso total de los especímenes de 6,46 a 196,6 g.

En el caso de los machos se registraron valores máximos de peso y longitud mayores a los encontrados por Kuczynski y Cassia (1976), quienes hallaron como talla y peso máximo de machos los valores de 241 mm y 159 g, respectivamente, mientras para las hembras se registraron valores menores a los hallados por estos autores (277 mm y 226 g). El rango de tallas analizado corresponde al rango de tallas conocido para la especie hasta el presente. Los valores medios de talla y peso para machos y hembras fueron de 198,61 mm y 84,69 g, y 203,34 mm y 95,74 g, respectivamente.

Los otolitos *sagittae* fueron caracterizados morfológicamente mediante microscopio estereoscópico con cámara clara, utilizando la nomenclatura propuesta por

Schwarzahns (1980), Nolf (1985) y Hecht (1987, 1990).

De las *sagittae* de cada individuo se registraron los valores de ancho máximo (AO) y longitud máxima (LO) en milímetros, y con una precisión de 0,1 mm, con la ayuda de un microscopio estereoscópico.

Con el propósito de detectar las eventuales diferencias morfométricas entre las *sagittae* derecha e izquierda de cada individuo, así como entre los otolitos de machos y hembras, se realizó un análisis de covarianza, con el apoyo del paquete estadístico Statgraphic.

El estudio de las siguientes relaciones se realizó considerando tanto a cada sexo por separado como sin discriminar entre los mismos e incluyendo a los juveniles.

- Peso total del pez (P) y longitud total del pez (LT).
- Longitud máxima del otolito (LO) y longitud total del pez (LT).
- Anchura máxima del otolito (AO) y longitud total del pez (LT).
- Longitud máxima del otolito (LO) y peso total del pez (P).
- Anchura máxima del otolito (AO) y peso total del pez (P).
- Anchura máxima del otolito (AO) y longitud total del otolito (LO).

Para el estudio de estas relaciones se empleó el modelo de regresión potencial ($y = ax^b$).

Los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy fueron estimados con el método de Walford (Gulland, 1971), basándonos en las edades registradas por el personal del INIDEP.

Se calculó el coeficiente AO/LO. Este coeficiente es de gran utilidad en estudios de alimentación de ictiófagos marinos (Volpedo, Baldás y Echeverría, 1993), donde se utilizan las *sagittae* presentes en heces y contenidos estomacales para identificar las especies predadas, ya que la topografía de las *sagittae* resiste el desgaste producido por los ácidos estomacales del ictiófago (Degens, Deuser y Haedrich, 1969; Hecht,

1987). En el caso de que el desgaste de las *sagittae* no permita la identificación taxonómica de la presa mediante la topografía de las caras interna y externa del otolito, el coeficiente AO/LO puede brindar información sobre el ambiente que frecuenta el pez ingerido (pelágico, nerítico, frecuentador de fondo o bentónico) (Volpedo, Baldás y Echeverría, 1993); como el desgaste de las *sagittae* se efectúa de manera uniforme en toda su superficie (Degens, Denser y Haedrich, 1969), la relación AO/LO se mantiene constante independientemente del desgaste sufrido.

RESULTADOS

Análisis morfológico

El otolito *sagitta* de *P. nudigula* (figura 1) tiene bordes irregulares, es de forma oblonga con un *sulcus acusticus* de tipo ostial y presenta un rostro romo, con el antirrostro y la cisura no evidentes.

Su cara interna es convexa, con el *sulcus acusticus* dividido en *ostium* y *cauda* (figura 1b).

La cara externa posee una estría longitudinal anterior que se contacta con una estría transversal a nivel del núcleo del otolito (figura 1c).

Los otolitos derecho e izquierdo de un mismo individuo son morfológicamente iguales y tampoco existen diferencias entre la topografía de las *sagittae* de ambos sexos.

Análisis morfométrico

Las *sagittae* derecha e izquierda de un mismo individuo no presentaron diferencias morfométricas significativas al aplicarse el análisis de covarianza (tabla I). Por consiguiente, para los análisis de regresión de machos, hembras y sin discriminación de sexos se utilizaron los otolitos izquierdos.

El análisis morfométrico evidenció la presencia de diferencias significativas entre

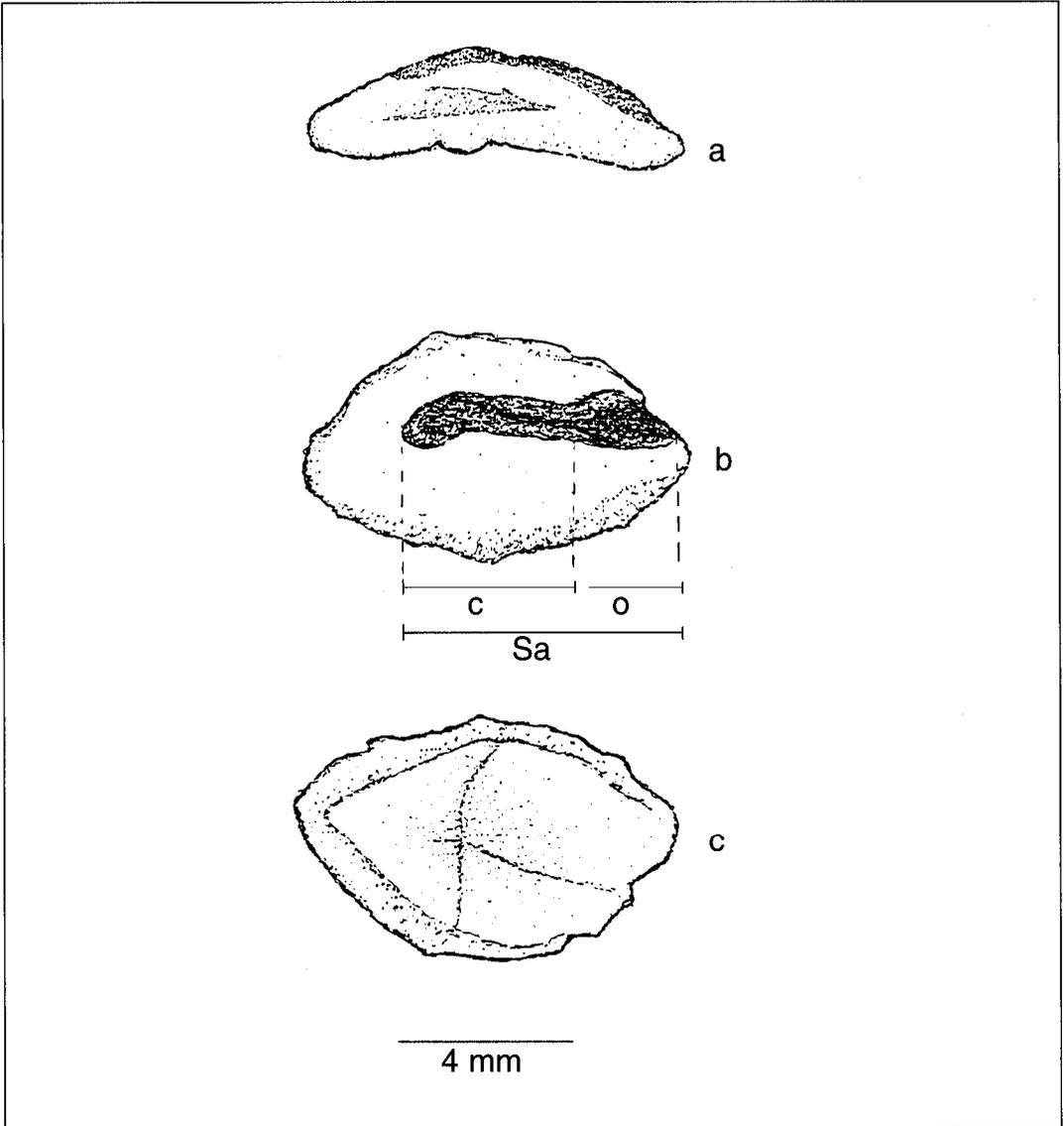


Figura 1. Morfología de la *sagitta* izquierda de *Prionotus nudigula*. (a): vista lateral; (b): cara interna; (c): cara externa; (C): *cauda*; (O): *ostium*; (Sa): *sulcus acusticus*. Escala: 4 mm.

machos y hembras; estas diferencias se dieron en las siguientes relaciones: P y LT, LO y LT, LO y P, AO y LO.

La relación entre P y LT en machos y hembras mostró que estas últimas poseen una mayor masa corporal que los machos para una determinada talla (tabla II; figura 2). El valor del exponencial de esta relación es significativamente cercano a 3, siendo el aumento en biomasa prácticamente el cubo del incremento lineal y, por tanto, teniendo

un crecimiento isométrico (Margalef y Gines, 1972; Schmitter-Soto y Castro-Aguirre, 1991) (tabla I).

El análisis de covarianza de las relaciones entre LO y LT, LO y P, AO y LO para las rectas de machos y hembras evidenció que, entre ambos casos, las pendientes presentan diferencias significativas (tabla III; figuras 3, 4 y 5), teniendo las *sagittae* de las hembras un LO relativamente mayor que el de los machos.

Tabla I. Valores de F observados (F obs.) y F críticos (F crít.) del análisis morfométrico entre otolito derecho (O. D.) e izquierdo (O. I.). (AO): anchura máxima del otolito; (LO): longitud máxima del otolito; (N): tamaño de la muestra. Test var-error: test de homogeneidad varianza-error. Test comp. a: test de comparación de ordenadas. Test comp. b: test de comparación de pendientes.

Relación		AO y LO
N (O. D.)		49
N (O. I.)		50
Test var.-error	F obs.	1,12
	F crít.	1,53
Test comp. a	F obs.	0,52
	F crít.	3,92
Test comp. b	F obs.	0,58
	F crít.	3,92

Los machos y hembras no presentaron diferencias significativas en los valores de las pendientes de las funciones que relacionan AO frente a LT y P (tabla III; figuras 6 y 7). Las relaciones entre LO y AO frente a P y LT son de tipo alométrico negativo ya que los valores del exponencial difieren de 3 y 1 respectivamente (Margalef y Gines, 1972) (tabla II).

Para la totalidad de la muestra se calculó el coeficiente AO/LO obteniéndose un

valor medio de 0,657 (N = 354; Sd = 0,073). Dicho valor permite clasificar a *P. nudigula*, según Volpedo, Baldás y Echevarría (1993), como un pez relacionado con el fondo marino, lo que concuerda con lo estudiado por López (1963), Bellisio, López y Torno (1979), Menni y López (1984), Lagler *et al.* (1984), Teixeira y Haimovici (1989), Soares *et al.* (1993) y Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1994, 1996).

Los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy obtenidos son $L = 346,595$; $K = 0,086$ y $t_0 = -5,485$ para machos y $L = 388,130$; $K = 0,077$ y $t_0 = -4,872$ para hembras. Si consideramos a los machos, a las hembras y a los juveniles los parámetros de la ecuación de Von Bertalanffy para *Prionotus nudigula* son

$$L = 253,559; K = 0,381 \text{ y } t_0 = -0,586.$$

El nivel de significación (alfa) de todos los test es de 0,05 trabajando con un intervalo de confianza del 95 %.

DISCUSIÓN

El estudio morfológico de la *sagitta* de *P. nudigula* permitió completar la caracterización realizada por Torno (1976). La ausencia de rostro y antirrostro fue hallada en otras especies del género, como por ejemplo en *P. punctatus* (Braga y Goitein, 1985),

Tabla II. Resultados de la aplicación del modelo potencial ($y = ax^b$) en las diferentes relaciones. (P): peso total del ejemplar; (LT): longitud total; (LO): longitud máxima del otolito; (AO): anchura máxima del otolito; (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

		P y LT	LO y LT	AO y LT	LO y P	AO y P	AO y LO
Machos	a	1 EXP-05	0,049	0,070	1,439	1,139	1,040
	b	2,985	0,878	0,731	0,289	0,245	0,717
	N	126	126	126	126	126	126
	r	0,977	0,886	0,867	0,890	0,890	0,842
Hembras	a	7 EXP-06	0,038	0,038	0,033	0,962	0,902
	b	3,077	0,932	0,877	0,302	0,283	0,798
	N	141	141	141	141	141	141
	r	0,976	0,877	0,893	0,894	0,90	0,864
Total	a	7 EXP-06	0,047	0,046	1,452	1,046	0,774
	b	3,074	0,888	0,813	0,288	0,264	0,890
	N	354	354	354	354	354	354
	r	0,996	0,978	0,979	0,980	0,982	0,973

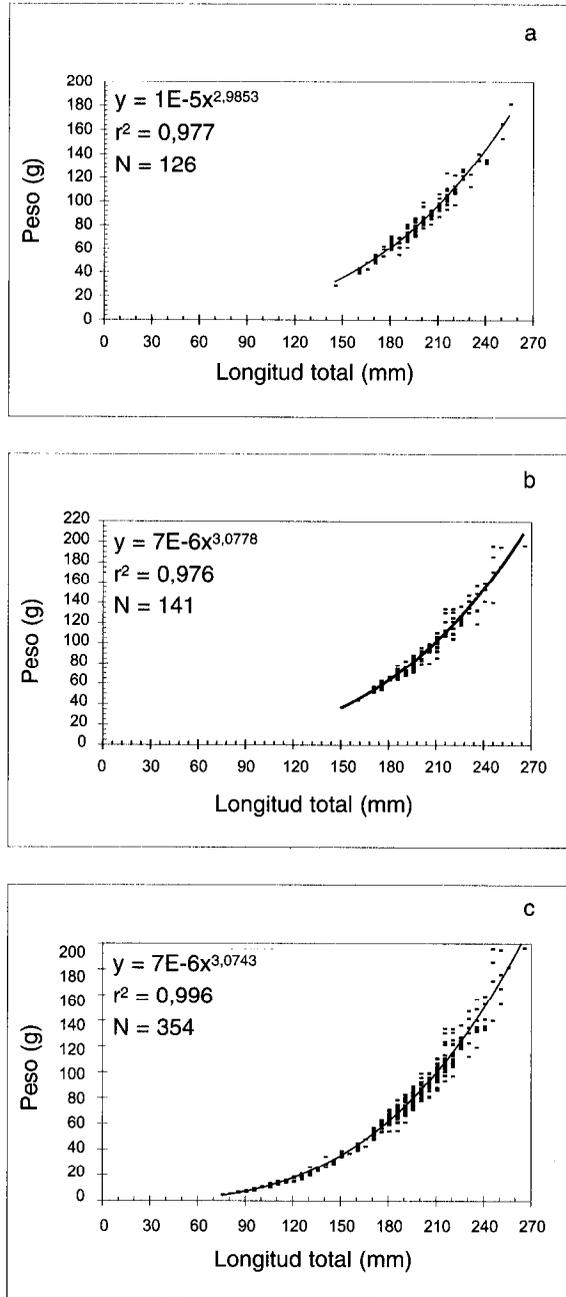


Figura 2. Relación entre P y LT de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

Tabla III. Resultados del análisis de COVARIANZA para los valores morfométricos de machos y hembras. Consultar las claves en las tablas I y II.

		P y LT	LO y LT	AO y LT	LO y P	AO y P	AO y LO	F crít.
Test var-error	F obs.	1,036	1,193	1,068	1,068	1,103	1,141	1,32
Test comp. a	F obs.	1,329	0,825	7,564	0,491	5,559	2,006	3,86
Test comp. b	F obs.	31,115	19,185	3,700	5,0436	0,121	4,368	3,86

P. albirostris Jordan y Bollman, 1890 y *P. stephanophrys* Lockington, 1880 (Schmitter-Soto y Castro-Aguirre, 1994). Esta característica es un carácter en común de varios géneros de *Prionotus*.

Las *sagittae* derecha e izquierda de los ejemplares son morfológica y morfométricamente iguales, lo que permite que, al ser halladas en contenidos estomacales o en heces de ictiófagos, puedan ser identificadas indistintamente como pertenecientes a esta especie.

Los peces tienen un crecimiento extremadamente variable inducido por presiones ambientales y fisiológicas (Weatherley y Gill, 1987). La existencia de diferencias en el crecimiento de hembras y machos, detectadas gracias a la discriminación sexual de los ejemplares, podría deberse a este tipo de variabilidad; por tanto, en la realización de estudios que no consideren las diferencias morfométricas entre machos y hembras y tomen conjuntamente los valores de ambos sexos, se omitiría valiosa información sobre el crecimiento diferencial según el sexo de *Prionotus nudigula*.

Las hembras de otras especies de trígidos, como *Bellator gymnotethus* (Gilbert, 1892), *P. albirostris* y *P. stephanophrys*, también presentaron mayores tamaños que los machos a una misma talla (Schmitter-Soto y Castro-Aguirre, 1994).

La ecuación potencial que describe la relación entre P y LT para *P. nudigula* concuerda con el tipo de ecuación hallado para otras especies del género, como *P. punctatus* en el litoral de Río Grande do Sul en Brasil (Teixeira y Haimovici, 1989), *P. albirostris* y *P. stephanophrys* de la costa occidental de Baja California Sur en México (Schmitter-

Soto y Castro-Aguirre, 1991; 1994). Esta relación presenta un tipo de crecimiento isométrico en ambos sexos, de manera similar a lo encontrado por Schmitter-Soto y Castro-Aguirre (1994) para *P. albirostris* y *P. stephanophrys*.

Teixeira y Haimovici (1989) definieron a *P. nudigula* como una especie desovante múltiple a partir de las observaciones realizadas sobre ejemplares provenientes de la costa de Río Grande do Sul (Brasil). Estos autores determinaron que la talla de la primera maduración sexual es de 160 ± 9 mm para ambos sexos, lo que concuerda con las tallas halladas en este estudio. La maduración sexual de los peces también está acompañada por importantes cambios en la dieta (Moreno i Amich, 1988). Estos cambios pueden ir precedidos por modificaciones en el tubo digestivo o en la amplitud bucal (Ross, 1978) que permitirían a los peces asimilar de manera más eficiente el alimento, aumentando la tasa metabólica. Por tanto, el crecimiento diferencial entre machos y hembras podría deberse a que presentan una tasa metabólica diferente, pudiendo ser la tasa metabólica de las hembras mayor que la de los machos.

La alometría negativa de LO y AO en relación a LT se debe a que probablemente las *sagittae* de los peces más jóvenes crecen más rápidamente en los ejes anteroposterior y dorsoventral, mientras que los otolitos de los peces de mayor edad parecen crecer según el eje mediolateral (Geldenhuis, 1973; Lombarte *et al.*, 1991). El crecimiento de los otolitos está más influenciado por la tasa metabólica que por el crecimiento somático (Hoff y Fuiman, 1993) y, por tanto, como la tasa metabólica variaría entre

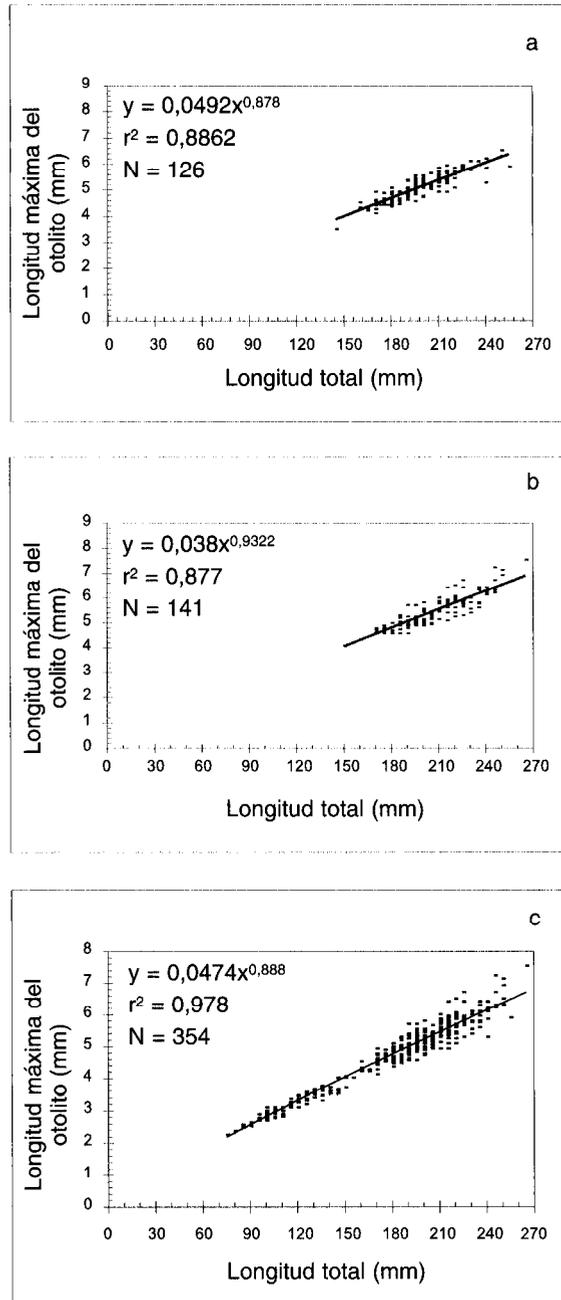


Figura 3. Relación entre LO y LT de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

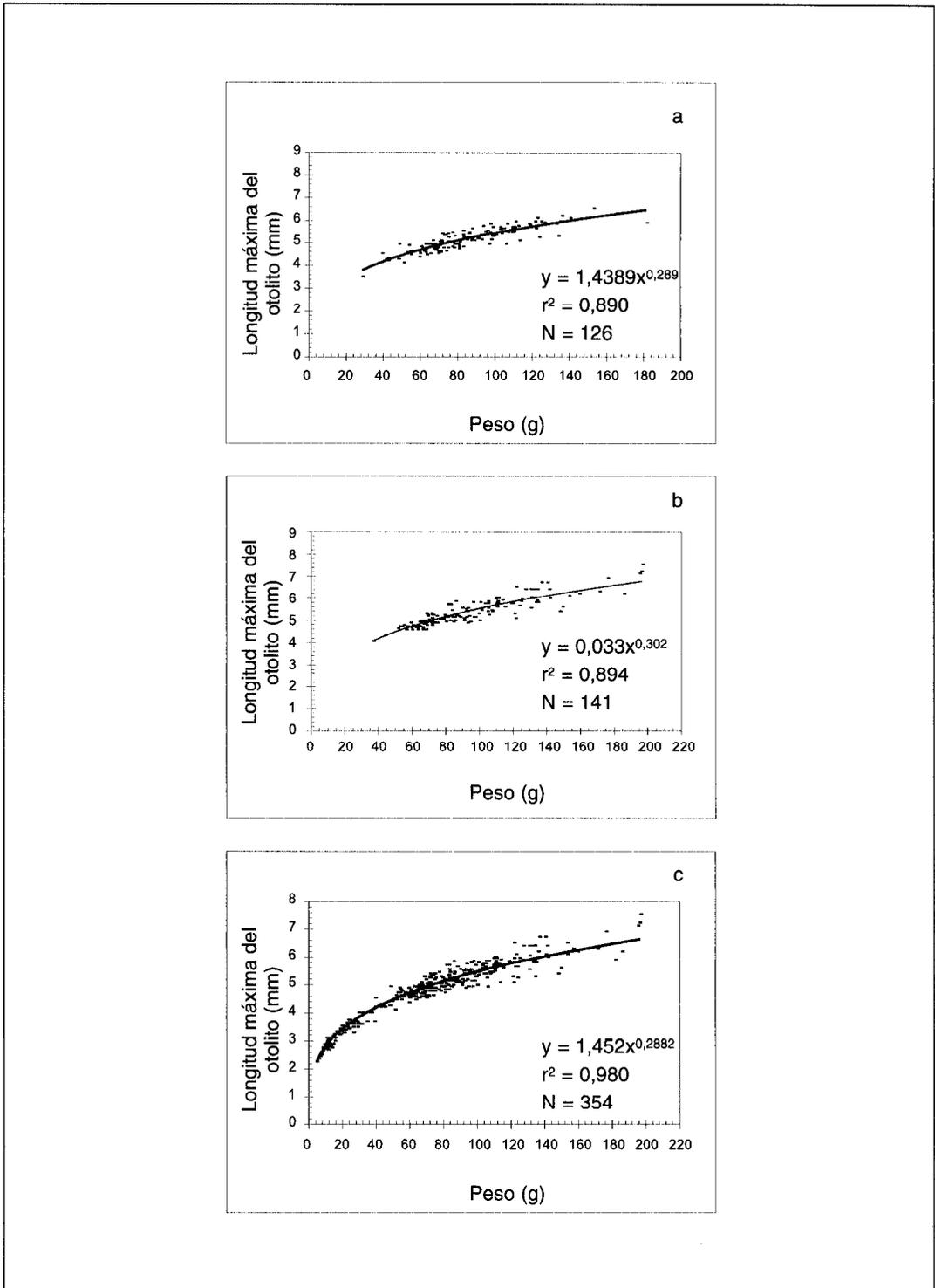


Figura 4. Relación entre LO y P de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

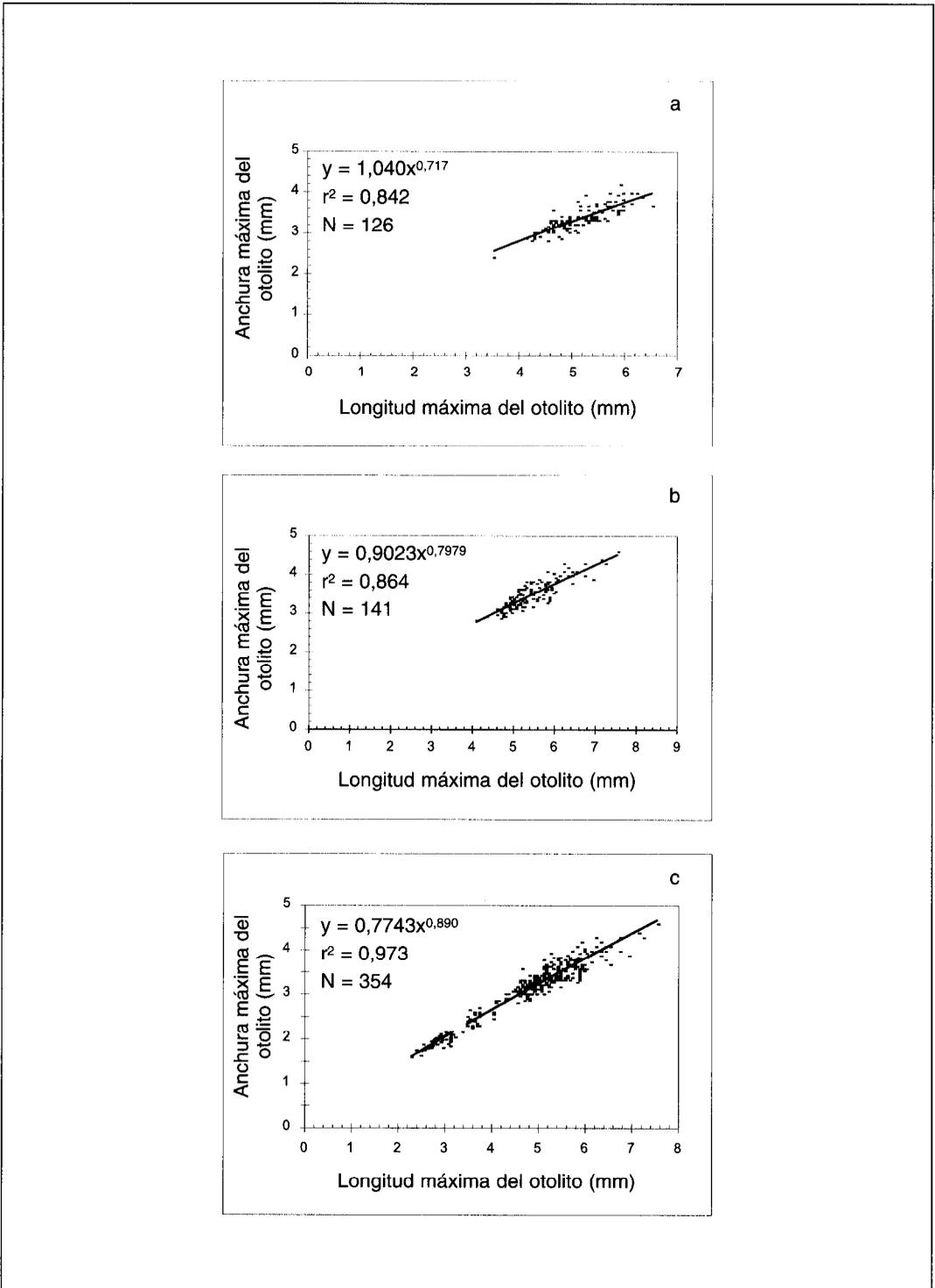


Figura 5. Relación entre AO y LO de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

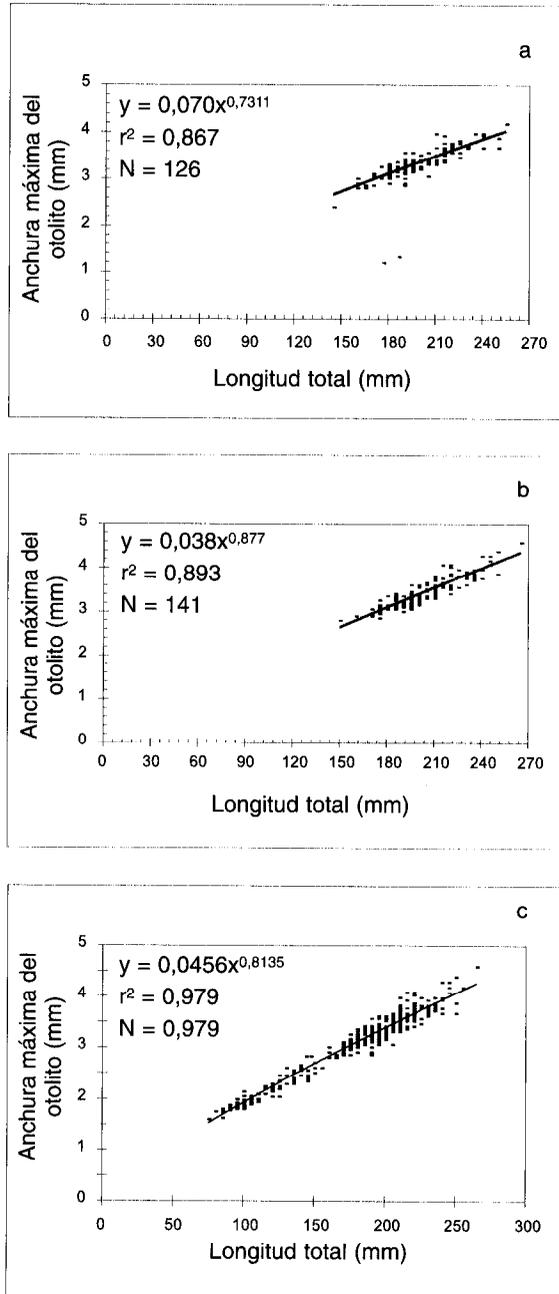


Figura 6. Relación entre AO y LT de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

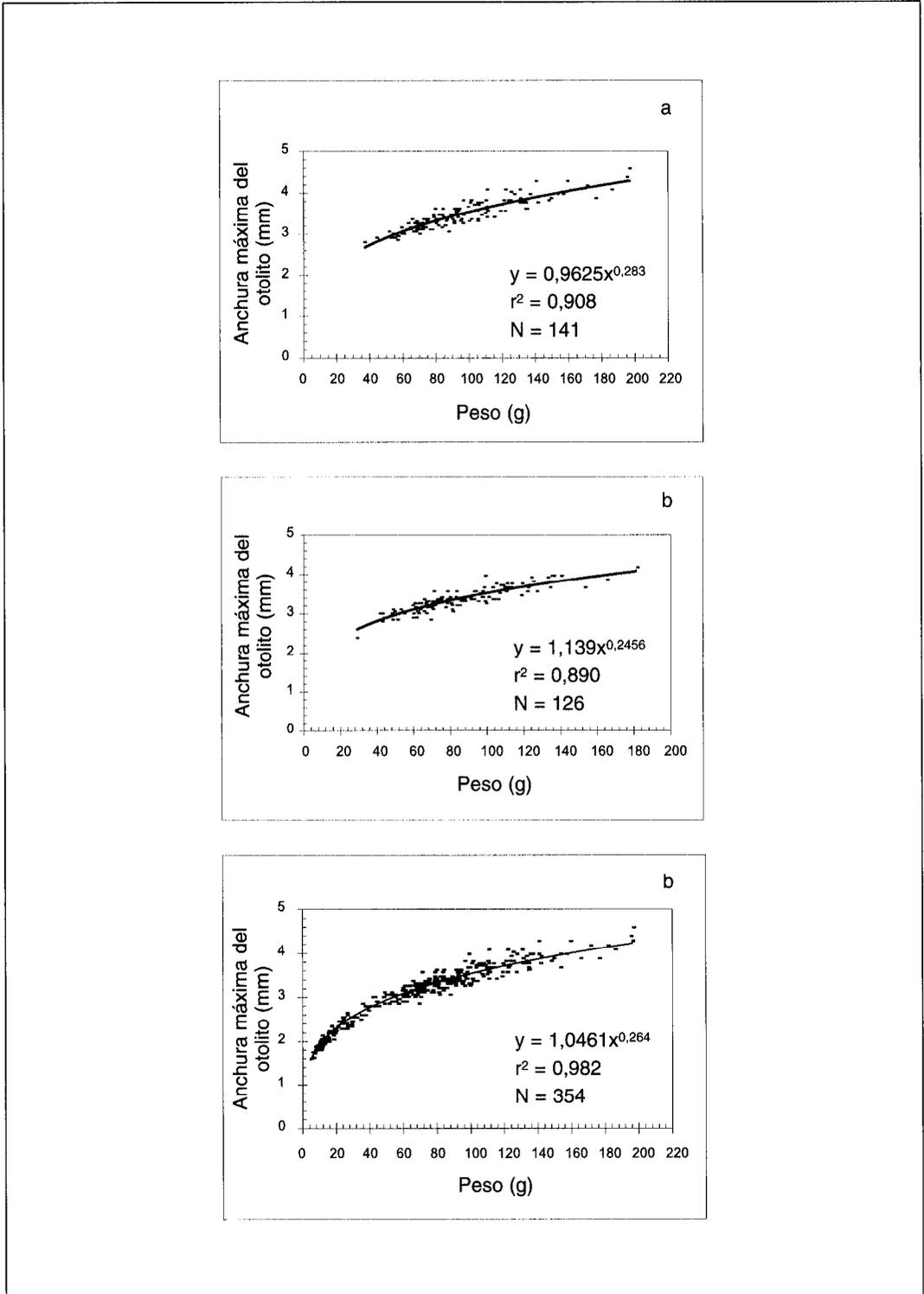


Figura 7. Relación entre AO y P de *Prionotus nudigula* para machos (a), hembras (b) y total (c). (N): tamaño de la muestra; (r): coeficiente de correlación.

los sexos, en las *sagittae* de las hembras se registraría este hecho con una mayor deposición de calcio en el eje longitudinal. Es en este eje donde regularmente se depositan los incrementos de carbonato de calcio (Morales-Nin, 1987; Ratdke, 1989; Gauldie, 1990; Gauldie *et al.*, 1991).

Basándonos en estas conclusiones sugerimos que, para un futuro manejo pesquero de *P. nudigula* en el distrito bonaerense, se consideren las diferencias en el crecimiento de machos y hembras con el fin de permitir la explotación sustentable de este recurso ictícola.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María Berta Cousseau del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) por cedernos gentilmente la muestra de otolitos de *Prionotus nudigula*. A la Dra. Dinorah D. Echeverría de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, por la lectura crítica del manuscrito. A los anónimos revisores por sus valiosos aportes y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Bellisio, N. B., R. B. López y A. Torno. 1979. *Peces marinos patagónicos*. Ministerio de Economía. Secretaría de Estado de Intereses Marítimos. Buenos Aires: 279 pp.
- Braga, F. M. S. y R. Goitein. 1985. Estudio morfológico da *sagittae* da cabrinha (*Prionotus punctatus*, Triglidae), da região da ilha Anchieta (Lat. 23° 33' S-Long. 45° 05' W), Ubatuba, Litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. *Naturalia, São Paulo* 10: 65-74.
- Degens, E. T., W. G. Deuser y R. L. Haedrich. 1969. Molecular structure and composition of fish otolith. *Marine Biology* 2 (2): 105-114.
- Gauldie, R. W. 1990. How often is the von Bertalanffy -type lengths-at-age rings in otoliths? *Comp. Biochem. Physiol.* 96 A (4): 451-458.
- Gauldie, R. W., G. Coote, K. P. Mulligan, I. F. West y N. R. Merretti. 1991. Review: otoliths of deep water fishes: structure, chemistry and chemically coded life histories. *Comp. Biochem. Physiol.* 100 A (1): 1-31.
- Geldenhuys, N. D. 1973. Growth of south African maasbankeur *Trachurus trachurus* Linnaeus and age composition of the catches, 1950-1971. *Sea Fisheries Branch Investigational Report* 101: 24 pp.
- Griffith, D., J. Johnson y J. Murray. 1985. *Searobin: the unknown delicacy*. University North Carolina Sea Grant College Program Raleigh: 9 pp.
- Gulland, J. A. 1971. *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de poblaciones de peces*. FAO, España. Zaragoza: 164 pp.
- Hecht, T. 1987. A guide to the otoliths of southern ocean. *South African Journal of Antarctic Research* 7 (1): 2-86.
- Hecht, T. 1990. Otoliths: An introduction to their morphology and use in the identification of ocean fishes. En: *Fishes of the southern ocean*. O. Gon y P. C. Heemstra, (eds.): 64-69. J. L. B. Smith Institute of Ichthyology. Grahamstown, Gran Bretaña.
- Hoff, G. R. y L. A. Fuiman. 1993. Morphometry and composition of red drum otoliths: changes associated with temperature, somatic growth rate and age. *Comp. Biochem. Physiol.* 106 A (2): 209-219.
- Kuczynski D. y M. Cassia. 1976. Diferenciación taxonómica y biológica de los Triglidos del Mar Argentino, *P. punctatus* y *P. nudigula*. *Physis Sección A, Buenos Aires* 35 (91): 221-234.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. M. Passino. 1984. *Ictiología*. AGT Editor. México: 489 pp.
- Lombarte, A., J. Rucabado, J. Matellanas y D. Lloris. 1991. Taxonomía numérica de *Nototeniidae* en base a al forma de los otolitos. *Scientia Marina* 55 (2): 413-418.
- López, R. B. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* 1 (3): 109-135.
- Margalef, R. y H. Gines. 1972. *Ecología marina*. Ed. Fundación La Salle. Barcelona: 1 033 pp.
- Menni, C., R. A. Ringuelet y R. A. Aramburu. 1984. *Peces marinos de la Argentina y el Uruguay*. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires: 359 pp.
- Menni, C. y R. B. López. 1984. Distributional patterns of Argentine marine fishes. *Physis Sección A, Buenos Aires* 42 (103): 71-85.
- Morales-Nin, B. O. 1987. The influence of environmental factors on microstructure of otoliths of three demersal fish species caught off Namibia. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 5: 255-262.
- Moreno i Amich, R. 1988. *Ecología trófica en la costa catalana y morfología alimentaria de la familia*

- Triglidae (Pisces: Scorpaeniformes)*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra (Barcelona), España: 134 pp.
- Nolf, D. 1985. Otolith piscium. En: *Handbook of Paleichthyology*. H. P. Schultze (ed.): 1-145. Fischer, Stuttgart. Nueva York, FF.UU.
- Otero, H. O., S. Bezzi, M. A., Renzi y G. A. Vera-zay. 1982. *Atlas de los recursos demersales pesqueros del Mar Argentino*. Contribución 423 del INIDEP. Mar del Plata: 428 pp.
- Radtke, R. L. 1989. Larval fish age, growth, and body shrinkage: information available from otolith. *Can. J. Fish. Aquatic. Sci.* 46: 1884-1894.
- Ross, S. T. 1978. Trophic ontogeny of the leopard searobin, *Prionotus scitulus* (Pisces: Triglidae). *Fish. Bull.* 76 (1): 225-234.
- Schmitter-Soto, J. J. y J. L. Castro-Aguirre. 1991. Edad y crecimiento de *Prionotus stephanophrys* (Osteichthyes: Triglidae) en la costa occidental de Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.* 39 (1): 23-29.
- Schmitter-Soto, J. J. y J. L. Castro-Aguirre. 1994. Age and growth of tree searobins (Pisces: Triglidae) off the western coast of Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.* 42 (1/2): 271-279.
- Schmitter-Soto, J. J. y J. L. Castro-Aguirre. 1996. Fluctuaciones espacio-temporales del crecimiento de *Prionotus stephanophrys* (Scorpaeniformes: Triglidae) del Pacífico sudcaliforniano, México. *Rev. Biol. Trop.* 44 (1): 213-223.
- Schwarzhan, W. 1980. Die tertiäre teleosteerfauna neuseelands, rekonstruiert anhand von otolithen. *Berliner Geowissenschaftliche Abh. Reihe A* 26: 1-211.
- Soares, L. S. H., M. A. Gasalla, M. A. Thompson Rios, M. Villaescusa Arrasa y C. L. del Blanco Rossi-Wongtschonwski. 1993. Grupos tróficos de onze especies dominantes de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. *Publicación Especial Instituto Oceanografía, San Paulo* 10: 189-198.
- Teixeira, R. L. y M. Haimovici. 1989. Distribuição, reprodução e hábitos alimentares de *Prionotus punctatus* e *P. nudigula* (Pisces: Triglidae) no litoral di Río Grande do Sul, Brasil. *Atlântica. Río Grande, Brasil* 11: 13-45.
- Torno, A. 1976. Descripción y comparación de los otolitos de algunas familias de peces de la plataforma argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* 12 (4): 1-18.
- Torres-Orozco, B. R. 1991. *Los peces de México*. AGT Editor. México: 235 pp.
- Volpedo, A. V., M. I. Baldás y D. D. Echeverría. 1993. La morfología de la *sagitta* como indicadora de ecotipos de peces marinos. En: *Libro de Resúmenes del VI Congreso Iberoamericano de Conservación y Zoología de Vertebrados* (5-9 de julio, 1993. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia). E. Araujo y R. Prada (eds.): 163-164.
- Weatherley, A. H. y H. S. Gill. 1987. *The biology of fish growth*. Academic Press. Londres: 443 pp.
- Yáñez-Arancibia, A. 1984. Evaluación de la pesca demersal costera. *Ciencia y Desarrollo* 10 (58): 61-71.

Recibido en mayo 1996. Aceptado en diciembre de 1996.