ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 61

Diciembre 2006

NEMATODES PARÁSITOS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS DE *Macruronus magellanicus*

por

Inés S. Incorvaia y Daniel R. Hernández

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP
Mar del Plata, R. ARGENTINA

El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) es un organismo descentralizado del Estado, creado según Ley 21.673, sobre la base del ex Instituto de Biología Marina (IBM). Tiene por finalidad formular y ejecutar programas de investigación pura y aplicada relacionados con los recursos pesqueros, tanto en los ecosistemas marinos como de agua dulce. Se ocupa, además, de su explotación racional en todo el territorio nacional, de los factores económicos que inciden en la producción pesquera, del estudio de las condiciones ambientales y del desarrollo de nuevas tecnologías.

El INIDEP publica periódicamente las series **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP Informe Técnico** e **INIDEP Documento Científico** y, en ocasiones, edita **Publicaciones Especiales INIDEP.**

Los trabajos que se publican en la serie **INIDEP Informe Técnico** incluyen temas dirigidos fundamentalmente al sector pesquero y tienen como objetivo la rápida difusión de la información científico-técnica. Se trata de trabajos descriptivos con mínima discusión y conclusiones muy acotadas. Se da preferencia a la publicación de las investigaciones que se realizan en el INIDEP. Son evaluados en su mayoría por investigadores que desarrollan sus actividades en el Instituto. Anualmente se publica un mínimo de cuatro números.

INIDEP, the National Institute for Fisheries Research and Development is a decentralized state agency created by Statute Law 21,673 on the basis of the former Institute of Marine Biology (IBM). The main objectives of INIDEP are to formulate and execute basic and applied research programmes related to fisheries resources in marine and freshwater ecosystems. Besides, it is in charge of their rational exploitation, of analyzing environmental and economic factors that have an incidence on fishery production and of developing new technologies.

Current INIDEP publications comprise three periodical series: **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP Informe Técnico** and **INIDEP Documento Científico.** On occasions, **Publicaciones Especiales INIDEP** are edited.

The papers published in the **INIDEP Informe Técnico** series include subjects related to the fishing sector and are aimed at the rapid spreading of scientific and technical information. Works published in this series are basically descriptive. They include a short discussion and limited conclusions. Research conducted at INIDEP is given first priority. Review of the majority of papers is in charge of scientists working at INIDEP. A minimum of four issues are published annually.

Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Ing. Agr. Miguel S. Campos

Subsecretario de Pesca y Acuicultura
D. Gerardo E. Nieto

A/C de la Dirección del INIDEP
Dr. Otto C. Wöhler

Miembros del Comité Editor

Editor Ejecutivo
Dr. Enrique E. Boschi (CONICET-INIDEP, Argentina)

Editoras Asociadas
Dra. Rut Akselman (INIDEP, Argentina)
Lic. Susana I. Bezzi (INIDEP, Argentina)

Vocales
Dr. Eddie O. Aristazabal (INIDEP, Argentina)
Dra. Claudia S. Bremec (CONICET-INIDEP, Argentina)
Lic. Elizabeth Errazti (UNMdP-INIDEP, Argentina)
Dra. Marina E. Sabatini (CONICET-INIDEP, Argentina)
Dr. Otto C. Wöhler (INIDEP, Argentina)

Secretaria
Paula E. Israilson

Deseamos canje con publicaciones similares
Desejamos permiutar com as publicaçoes congeneres
On prie l'échange des publications
We wish to establish exchange of publications
Austausch erwünscht

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)
Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, ARGENTINA
Tel.: 54-223-486 2586; Fax: 54-223-486 1830; E-mail: c-editor@inidep.edu.ar
Impreso en Argentina - Printed in Argentine - ISSN 0327-9642

ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 61

Diciembre 2006

NEMATODES PARÁSITOS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS DE *Macruronus magellanicus**

por

Inés S. Incorvaia y Daniel R. Hernández

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP
Mar del Plata, R. ARGENTINA

*Contribución INIDEP Nº 1311

Queda hecho el depósito que ordena la Ley 11.723 para la protección de esta obra. Es propiedad del INIDEP.
© 2006 INIDEP

Permitida la reproducción total o parcial mencionando la fuente.
ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 61
Diciembre 2006
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 250 ejemplares

Diagramación e Impresión: Offset Vega
Bolívar 3715, B7600GEE - Mar del Plata

Resumida/indizada en: Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts (ASFA); Agrindex; INFOMARNAP; Marine, Oceanographic & Freshwater Resources; Wildlife Worldwide; Zoological Record.

NEMATODES PARÁSITOS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS DE *Macruronus magellanicus**

por

Inés S. Incorvaia[1] y Daniel R. Hernández

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo Nº l, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina
[1]E-mail: incor@inidep.edu.ar

SUMMARY

Parasites nematodes as biological tags of *Macruronus magellanicus.* A wide distributional range species can constitute many populations or fishing stocks which can be whole or partly overlapped within their distribution area, reason why they must be clearly identified. Therefore, proper identification of stocks is necessary for fisheries management, as this is the unit to which the fishing effort should be applied. The parasitological method is one of the systems currently used to determine stock. Nematodes parasites of *Macruronus magellanicus* (longtail hake) collected during surveys enmarked between 45º S-55º S in the Southwest Atlantic were studied. Nematodes that could be used as biological indicators were selected. Mean abundance values of L_3 *Anisakis simplex* and *Hysterothylacium aduncum* were estimated. Three different areas of abundance were recognized: coastal with high abundance, intermediate with mixed values and continental slope with low abundance.

Key words: *Anisakis simplex*, *Hysterothylacium aduncum*, nematodes, marine fish, indicator species, parasites.

RESUMEN

Una especie de amplia distribución geográfica puede constituir varias poblaciones o efectivos pesqueros, que pueden hallarse total o parcialmente superpuestos dentro de su área de distribución, razón por la cual deben ser claramente identificados. Por lo tanto, definir la identidad del efectivo unitario o pesquero es de suma importancia para la gestión de la pesquería, ya que ésta es la unidad sobre la cual se debería aplicar el esfuerzo pesquero. Existen métodos que contribuyen a la determinación de efectivos pesqueros y uno de ellos es el parasitológico. Se estudiaron los nematodes parásitos de *Macruronus magellanicus* (merluza de cola) procedentes de campañas de investigación en el sector comprendido entre 45° S y 55° S del Atlántico Sudoccidental. Se seleccionaron los nematodes que podrían ser utilizados como indicadores biológicos. Se calcularon los valores de abundancia media de las L_3 de *Anisakis simplex* e *Hysterothylacium aduncum*. Las diferencias observadas posibilitaron el reconocimiento de tres zonas de abundancia diferentes: costera o de alta abundancia, intermedia o de mezcla y del talud o de baja abundancia.

*Contribución INIDEP Nº 1311

Palabras clave: *Anisakis simplex*, *Hysterothylacium aduncum*, nematodes, peces marinos, especies indicadoras, parásitos.

INTRODUCCIÓN

El análisis de las asociaciones y la diversidad parasitaria fue uno de los aspectos parasitológicos más frecuentemente utilizados para la determinación de efectivos pesqueros (Dogiel y Bychowsky, 1939; Sindermann, 1961, 1983; Margolis, 1963, 1990; Kabata, 1963; Hare y Burt, 1976; Mac Kenzie, 1983, 1987; Mac Gladdery y Burt, 1985; Lester, 1990; Hemmingsen *et al.*, 1991; Moser, 1991; Moser y Hsieh,1992).

El conocimiento sobre la distribución global de parásitos con ciclos de vida complejos solo es posible si se basa en el estudio de diferentes hospedadores. Dentro de las especies con estas características se encuentra *Anisakis simplex* Rudolphi, 1809. Esta especie tiene un patrón global de distribución, poca especificidad a nivel del hospedador intermediario, innumerable cantidad de hospedadores paraténicos y un espectro bastante extenso de hospedadores definitivos, que incluye ballenas y delfines marinos.

Los estadios larvales son tomados como los mejores marcadores porque no pueden abandonar a los hospedadores y porque en su mayoría, están aislados en partes del cuerpo que no se exponen a cambios del medio externo. En los peces marinos las larvas de nematodes han sido ampliamente empleadas como marcadores. Grabda (1974) encontró que el grado de infestación con *Anisakis* sp. varía en las diferentes poblaciones de *Clupea harengus* (Linnaeus, 1758) (Clupeiformes, Clupeidae), arenque del Mar Báltico. Platt (1975, 1976) estudió las larvas de nematodes pertenecientes a *Anisakis* sp. y *Phocanema decipiens* (Krabbe, 1878) que parasitan a *Gadus morhua* (Linnaeus, 1758) (Gadiformes, Gadidae), bacalao en los Océanos Ártico y Atlántico Norte, en la vecindad de Islandia y Groenlandia. Este autor encontró diferencias significativas en las densidades de estos dos parásitos en las poblaciones del Ártico y del Atlántico Norte y en densidades de *P. decipiens* entre las dos poblaciones del Atlántico Norte (Islandia y Groenlandia). Platt (1976) opina que la diferencia en la densidad de *P. decipiens* puede ser usada para determinar el origen geográfico de la puesta de *G. morhua* frente a las costas sur y oeste de Islandia. Recientemente, en la península del Labrador, Canadá, Lee y Khan (2000) estudiaron las relaciones entre la longitud, el peso y la edad de *G. morhua* con la dieta y los parásitos que alberga y concluyeron que no existen evidencias que sustenten la separación de *stocks* de *G. morhua* en las diferentes localidades de la costa atlántica de la península. Boje *et al*. (1997) delinearon la estructura de los *stocks* del hipogloso *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaun) en el Atlántico noroeste señalando que *A. simplex*, *Ascarophis* sp. y *Contracaecum* sp. fueron buenos indicadores biológicos

Posteriormente, numerosos autores han estudiado la diferenciación de unidades de *stock* en peces utilizando a los parásitos como indicadores. Mac Kenzie (1987, 1993) propuso los principios generales a tener en cuenta para realizar este tipo de estudio y señaló que la utilización de los parásitos como indicadores se basa usualmente en las diferencias de los valores de prevalencia e intensidad media de infección entre las muestras examinadas.

Los trabajos que detallan la parasitosis en *Macruronus magellanicus* (Dumitrescu, 1979; Suriano y Sutton, 1981; Torres *et al*., 1983; Riffo y George-Nascimento, 1992) reconocen la presencia de *Ichthyophorus hoferi* (Fungi), *Kudoa* sp. (Protista), *Derogenes varicus* (Muller, 1784) y *Gonocerca phycidis* Manter, 1925 (Digenea), *Botriocephalus* sp. y *Hepatoxilon trichuri* (Holten, 1802) (Cestoda) y *Anisakis* sp., *Phocanema* sp. e *Hysterothylacium* sp. entre los nematodes.

La merluza de cola es una especie demersal pelágica de amplia distribución en el cono sudamericano, tanto en el Atlántico como en el Pacífico. En el Atlántico habita desde los 36° S hasta los 55° S, entre

50 m y 600 m de profundidad (Angelescu *et al*. 1958; Wöhler, 1987; Giussi, 1996; Wöhler *et al*., 1999), principalmente en relación con aguas templado frías de la corriente de Malvinas (Angelescu y Gneri, 1960). Las mayores concentraciones de esta especie se localizan al sur de los 45° S y hasta los 400 m de profundidad (Wöhler, 1987, Giussi, 1996). En dicha zona puede considerarse el recurso íctico de mayor abundancia.

El presente trabajo pretende esclarecer la presencia de efectivos pesqueros de *M. magellanicus* mediante el uso de nematodes como componentes de la fauna parasitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinaron 149 ejemplares de 33 cm a 90 cm de largo total (LT) procedentes del área comprendida entre 38° 34' S y 54° 18' S (Figura 1). Para el análisis por longitudes de los ejemplares de *M. magellanicus* examinados, se determinaron rangos de 10 cm de LT. Se cuantificó el número de ejemplares para cada rango establecido, siendo de: 30-39 (n=6, 4%), 40-49 (n=14, 9%), 50-59 (n=24, 16%), 60-69 (n=44, 29,5%), 70-79 (n=42, 28%) y 80-89 (n=16, 11%).

Se seleccionaron dos especies que se comportan como indicadores biológicos siguiendo, en un caso, el criterio de Mac Kenzie (1993): especie de parásito de fácil detección e identificación y con un largo período de vida en el hospedador. En otro caso se seleccionó una especie que utiliza a los hospedadores como definitivos. Se compararon las abundancias medias de las dos especies seleccionadas y se estimó el grado de correlación (r) entre ambas. Los parámetros ecológicos utilizados fueron prevalencia, abundancia media e intensidad media, calculadas para cada especie de parásito en relación con el tamaño corporal del hospedador (Bush *et al*., 1997).

Prevalencia: número de hospedadores infestados con uno o más individuos de una especie de parásito particular (o grupo taxonómico)/ número de hospedadores examinado para esa especie de parásito.

Abundancia media: número total de individuos de una especie de parásito particular/número total de hospedadores examinados (incluye a los no infestados).

Intensidad media: número total de parásitos de una especie determinada/número de hospedadores infestados con esa especie en particular.

Para representar la distribución de las variables se utilizó el diagrama *Box and Whisker*, que muestra en forma resumida la distribución de la abundancia media.

Se calcularon los coeficientes de correlación para cuantificar el grado de covariación conjunta de los valores de abundancia obtenidos de las dos especies parásitas tomadas como indicadores.

RESULTADOS

Los ejemplares de *M. magellanicus* examinados estuvieron parasitados por *A. simplex* L_3 (tipo I), en cavidad y mesenterio; *Contracaecum* sp. L_3, en mesenterio; *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) L_3 en ciegos pilóricos y mesenterio; *H. aduncum* L_4 en mesenterio y estómago; *H aduncum* (adulto), en intestino y *Ascarophis marina* (Szidat, 1961) en estómago e intestino.

Entre los trabajos que detallan las parasitosis de nematodes en *M. magellanicus*, Dumitrescu (1979) examinó 25 ejemplares de tallas comprendidas entre 61-81 cm LT, procedentes del norte de las Islas

Malvinas (50° 30' S-58° 38' W). El autor observó la presencia de *Anisakis* sp. en el mesenterio de estos hospedadores, con prevalencia del 100% e intensidad media de 9,8.

Torres *et al.* (1983) examinaron 288 ejemplares de *M. magellanicus* procedentes del área comprendida entre 38° 50' S-41° 00' S/74° 35' W en Chile y citaron *Anisakis* sp. con prevalencia de 99,3% e intensidad media de 15,8. También en aguas chilenas y entre 36° 41' S-73° 06' W, Riffo y George-Nascimento (1992) examinaron 87 ejemplares cuyas tallas se encontraban comprendidas entre 50 cm y 80 cm LT y observaron la presencia de *Anisakis* sp. en el mesenterio y la musculatura y de *Hysterothylacium* sp. en los ciegos pilóricos, con una prevalencia de 100% en ambos casos y abundancia de 13,4 y 311,7 respectivamente.

Se compararon las prevalencias y abundancias medias correspondientes al tercer estadio larval de *A. simplex* e *H. aduncum.* La selección de estas larvas para el análisis estadístico se basa en la biología de las mismas. Mientras que *A. simplex* utiliza a *M. magellanicus* como hospedador intermediario y/o paraténico, *H aduncum* muda y finaliza su ciclo vital en este hospedador. Ello determina un comportamiento diferente de las L_3 en *M. magellanicus*.

Si bien no se observaron variaciones en la composición específica de la fauna parasitaria en los ejemplares de *M. magellanicus,* se hallaron diferencias regionales en los índices ecológicos calculados (prevalencia, intensidad y abundancia). Ello motivó la separación en tres zonas: del talud (baja abundancia), de mezcla (abundancia intermedia) y costera (alta abundancia).

Estimación de los parámetros ecológicos

En las tres zonas establecidas *A. simplex* presentó un valor de prevalencia del 100%, en los intervalos de tallas considerados, con excepción del intervalo 30-39 cm LT en la zona del talud, donde la prevalencia fue del 83%. Los valores de abundancia variaron considerablemente, observándose los más altos en la zona costera (70-263), bajos (1-28,16) en la zona del talud, e intermedios (4,83-79,18) en la zona de mezcla (Tabla 1).

Con respecto a *H. aduncum* en la zona costera los valores de prevalencia se mantuvieron altos (100%) para todas las clases de talla, mientras que en las zonas del talud varió entre 17% y 100% y en la zona de mezcla entre 67% y 100%. Los valores de abundancia media fueron altos (20,50-61,00) en la zona costera y bajos (0-12,13) en la zona del talud, en tanto que en la zona de mezcla los valores de abundancia fueron similares a la costera (3,33-55,61) (Tabla 1).

Relación entre la talla del hospedador y el número de parásitos

Los datos fueron agrupados *a priori* teniendo en cuenta los valores de abundancia media de *A. simplex*. En las Figuras 2 y 3 se graficó el número de parásitos observados en cada hospedador en las diferentes tallas de *M. magellanicus* en las zonas consideradas. Ello permitió indicar que tanto para *A. simplex* como para *H. aduncum* los mayores valores en el número de parásitos se producen entre los 60 y 80 cm de longitud del hospedador. En este rango de talla el número máximo de *A. simplex* para cada zona alcanza valores crecientes de 50, 370 y 800 parásitos por hospedador, en tanto que el número de *H. aduncum* alcanza valores de 40, 250 y 120.

La Figura 4 permite observar las variaciones en los valores de abundancia de *A. simplex* e *H. aduncum*, para los diferentes intervalos de tallas del hospedador.

Comparación de los valores de abundancia por zonas

El valor de abundancia media de *A. simplex* L_3 es mayor en la zona costera que en la de mezcla (Tabla 2), en tanto que para *H. aduncum* L_3 la relación es inversa (Tabla 3). La zona de mezcla se caracteriza por presentar una gran variabilidad de los valores de abundancia, lo que se refleja en los altos coeficientes de variabilidad, debido a la existencia de valores extremos muy alejados del resto de la distribución. El talud presenta muy bajos valores de abundancia para ambas especies de parásitos con respecto a las otras dos zonas, caracterizándose por una baja variabilidad (Figuras 5 y 6).

En la zona costera, de alta abundancia, en la comparación entre los valores de *H. aduncun* L_3 y los de *A. simplex* L_3, se obtuvo un valor de n significativo (r = 0,63), debido a la existencia de dos puntos influyentes (Figura 7).

En la zona de mezcla, al comparar las abundancias de *H. aduncun* L_3 con los de *Anisakis simplex* L_3 se obtuvo un valor de r significativo (r = 0,62), similar a lo observado en la zona costera. Sin embargo se observa solo un punto influyente, correspondiente a altos valores de abundancia de las dos especies, sin el cual se perdería la correlación encontrada. Además es posible notar dos puntos aislados, independientes, en los cuales una alta abundancia de una de las especies está asociado con un bajo valor en la abundancia de la otra (Figura 8).

En la zona del talud, no hay correlación entre los valores de abundancia de *H. aduncun* L_3 y los de *A. simplex* L_3, ya que el coeficiente de correlación obtenido no es significativo (r = 0,47) (Figura 9). Por lo tanto, no se detecta un patrón de correlación entre los valores de abundancia de las larvas de *A. simplex* e *H. aduncum*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Sánchez (1999) estudió la ecología trófica de *M. magellanicus* a través de un análisis de correlación canónica, hallando como punto de inflexión los 70 cm de LT, a partir de la cual se produce un cambio en los hábitos tróficos. La dieta está compuesta principalmente por anfípodos hipéridos y eufáusidos en una primera etapa y luego comienzan a incorporarse peces y calamaretes como presas de mayor importancia. Este hecho permitiría explicar el aumento de los valores de abundancia observado en el intervalo de 60-80 cm LT y sugerir que los peces y calamaretes pueden constituir una importante vía de infestación de *A. simplex* para *M. magellanicus* a partir de los 60 cm de LT.

Machinandiarena y Ehrlich (1999), con el fin de determinar el área de cría de *M. magellanicus*, estudiaron la presencia de larvas de esta especie en la zona comprendida entre los 52° S y 55° S y los 90-160 m de profundidad. Concluyeron que las larvas halladas podrían provenir de desoves ocurridos al sur de Tierra del Fuego e Islas de los Estados, considerando como un área de cría de la *M. magellanicus* la zona comprendida entre los 52° S y 55° S. Hasta el momento no existe otra información que permita ampliar esta área de cría. Dumitrescu (1979) encontró para la zona de las Islas Malvinas una abundancia de 9,8 para *Anisakis* sp.

Teniendo en cuenta los resultados de Machinandiarena y Ehrlich (1999), Dumitrescu (1979) y los obtenidos en el presente estudio, se podría sugerir que los ejemplares de *M. magellanicus* que nacen al sur de Tierra del Fuego e Islas de los Estados, por sus características parasitológicas, estarían representados en la población del talud. En la zona costera, la población de *M. magellanicus* podría provenir de un área de cría diferente, y la que habita la zona de mezcla se definiría como una superposición de las del talud y costera. Resta dilucidar cuál es el aporte que estas poblaciones realizan a la zona de mezcla o intermedia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los doctores María Berta Cousseau, Graciela T. Navone, Claudia S. Bremec y Otto C. Wöhler por lectura crítica de este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

ANGELESCU, V. & GNERI, F. 1960. Contribución al conocimiento bioecológico de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus* Lön.). Actas Trab. Prim. Congr. Sudam. Zool. (La Plata), 12-24/10/59 CIC. CNICT I (I). Ecología: 3-18.

ANGELESCU, V., GNERI, F. & NANI, A. 1958. La Merluza del Mar Argentino. Biología y taxonomía. Serv. Hidrog. Naval, Buenos Aires. Publ. H: 104, 224 pp.

BOJE, J., RIGET, F. & KØIE, M. 1997. Helminth parasites as biological tags in population studies of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum)), in the north-west Atlantic. ICES J. Mar. Sci., 54: 886-895.

BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M. & SHOSTAK, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al*. Revisited. J. Parasitol., 83 (4): 575-583.

DOGIEL, V.A. & BYCHOWSKY, B.E. 1939. Parasites of the fishes of the Caspian Sea. Trudy Kompleksnoi izucheniyu Kaspiikogo morya, 7: 1-150.

DUMITRESCU, E. 1979. La parasitation des éspèces *Macruronus magellanicus* et *Merluccius* spp. de la zone des îles Falkland. Cercet. Mar./Rech. Mar., 12: 233-238.

GIUSSI, A.R. 1996. Estudio de algunos aspectos del ciclo vital de la merluza de cola *Macruronus magellanicus*, Lönnberg, 1907. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 151 pp.

GRABDA, J. 1974. The dynamics of the nematode larvae, *Anisakis simplex* (Rud.) invasion in the south-eastern Baltic herring (*Clupea harengus* L.). Acta Ichthyol. Pisc., 4: 3-21.

HARE, G.M. & BURT, M.D.B. 1976. Parasites as potential biological tags of atlantic salmon (*Salmo salar*) melts in the Miramichi river system. New Brunswick. J. Fish. Res. Board Can., 33: 1139-1143.

HEMMINGSEN, W., LOMBARDO, I. & MAC KENZIE, K. 1991. Parasites as biological tags for cod, *Gadus morhua* L., in northern Norway: a pilot study. Fish. Res., 12: 356-373.

KABATA, Z. 1963. Parasites as biological tags. ICNAF Spec. Publ., 4: 31-37.

LEE, E.M. & KHAN, R.A. 2000. Length-weight-age relationships, food, and parasites of Atlantic cod (*Gadus morhua*) off coastal Labrador within NAFO divisions 2H and 2J-3K. Fish. Res., 45: 65-72.

LESTER, R.J.G. 1990. Reappraisal of the use of parasites for fish stock identification. Aust. J. Mar. Fresh. Res., 41: 855-864.

MAC KENZIE, K. 1983. Parasites as biological tags in fish populations. Adv. Appl. Biol., 7: 251-331.

MAC KENZIE, K. 1987. Parasites as indicators of host populations. Inter. J. Par., 17: 345-352.

MAC KENZIE, K. 1993. Parasites as biological indicators. Bull. Scand. Soc. Parasitol., 1: 1-10.

MACHINANDIARENA, L. & EHRLICH, M. 1999. Detección de un área de cría de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en el Mar Argentino. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 12: 45-50.

MARGOLIS, L. 1963. Parasites as indicators of the geographical origin of sockeye salmon. *Onchorhynchus nerka* (Walbuam) occurring in the North Pacific Ocean and adjacent seas. Bull. Int. North Pac. Fish Comm., 11: 101-156.

MARGOLIS, L. 1990. Trematodes as population marckers for North Atlantic steelhead trout. Bull. Soc. Franc. Parasitol, 8 (2), 735 pp.

MAC GLADDERY, S.E. & BURT, M.D.B. 1985. Potential of parasitic for use as biological indicators of migration, feeding and spawnig behaviour of northwestern Atlantic herring (*Clupea harengus*). Can. J. Fis. Aq. Sc., 42: 1957-1968.

MOSER, M. 1991. Parasites as bilogical tags. Parasitol. Today, 7: 182-185.

MOSER, M. & HSIEH, J. 1992. Biological tags for stock separation in Pacific herring *Clupea harengus* Pallasi in California. J. Parasitol., 78 (1): 54-60.

PLATT, N.E. 1975. Infestation of cod (*Gadus morhua* L) with larvae of codworm (*Terranova decipiens* Krabbe) and herringworm, *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridata), in North Atlantic and Artic waters. J. Appl. Ecol., 12: 437-450.

PLATT, N.E. 1976. Codworm -a possible biological indicator of degree of mixing of Greenland and Iceland cod stocks. ICES J. Mar. Sci., 37: 41-45.

RIFFO, R. & GEORGE-NASCIMENTO, M. 1992. Variaciones de la abundancia de larvas de *Anisakis* sp. e *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) en la merluza de cola *Macruronus magellanicus* Lonnberg 1862: La importancia del sexo, tamaño corporal y dieta del hospedador. Est. Oceanol., 11: 79-84.

SÁNCHEZ, F. 1999. Ecología trófica de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) del Atlántico Sudoccidental. En: Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del Proyecto sobre Evaluación y Monitoreo de Recursos Pesqueros 1994-1999. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 135-138.

SINDERMANN, C.J. 1961. Parasite tags for marine fish. J. Wildl. Manage., 25: 41-47.

SINDERMANN, C.J. 1983. Parasites as natural tags for marine fish: a review. Sci. Counc. Stud. NAFO, 6: 63-71.

SURIANO, D.M. & SUTTON, C.A. 1981. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. VII. Digeneos de peces de la plataforma de Mar Argentino. Rev. Mus. La Plata, (Nueva Ser) (Secc. Zool.), 12: 261-271.

TORRES, P., HERNANDEZ, E. & SANDOVAL, I. 1983. Anisakiasis and Phocanemiasis in marine fishes from South of Chile. Int. J. Zoon., 10: 146-150.

WÖHLER, O.C. 1987. Contribución al estudio de la distribución batimetrica de algunas especies de peces demersales y calamares en el Mar Argentino. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 78 pp.

WÖHLER, O.C., GIUSSI, A.R., GARCÍA DE LA ROSA, S., SÁNCHEZ, F., HANSEN, J.E., CORDO, H.D., ALVAREZ COLOMBO, G.L., INCORVAIA, I.S., RETA, R. & ABACHIÁN, V. 1999. Resultados de la campaña de evaluación de peces demersales australes efectuada en el verano de 1997. INIDEP Inf. Téc., 24: 1-70.

Recibido: abril de 2003
Aceptado: febrero de 2004

Tabla 1. Parámetros ecológicos de los indicadores seleccionados.
Table 1. Ecological parameters of selected tags.

Zona del talud			*Anisakis simplex* (L_3)		
Intervalo de talla LT (cm)	Ejemplares examinados	Ejemplares parasitados	Nº de parásitos	Prevalencia	Abundancia
30-39	6	5	8	83	1,33
40-49	2	2	2	100	1,00
50-59	10	10	36	100	3,60
60-69	16	16	209	100	13,06
70-79	8	8	163	100	20,37
80-89	6	6	169	100	28,17
Zona de mezcla			*Anisakis simplex* Tipo I (L_3)		
40-49	6	6	29	100	4,83
50-59	12	12	544	100	45,33
60-69	18	18	1.249	100	69,39
70-79	22	22	1.742	100	79,18
80-89	6	6	388	100	64,67
Zona costera			*Anisakis simplex* Tipo I (L_3)		
40-49	6	6	637	100	105,17
50-59	2	2	140	100	70,00
60-69	10	10	1.926	100	192,60
70-79	12	12	3.156	100	263,00
80-89	4	4	872	100	218,00
Zona del talud			*Hysterothylacium aduncum* (L_3)		
30-39	6	6	8	100	1,33
40-49	2	0	0	0	0
50-59	10	6	16	60	2,67
60-69	16	11	68	69	4,25
70-79	8	6	97	75	12,13
80-89	6	1	1	17	0,17

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

Zona de mezcla			*Hysterothylacium aduncum* (L_3)		
Intervalo de talla LT (cm)	Ejemplares examinados	Ejemplares parasitados	Nº de parásitos	Prevalencia	Abundancia
40-49	6	4	20	67	3,33
50-59	12	12	225	100	18,75
60-69	18	18	1019	100	55,61
70-79	22	18	492	82	22,36
80-89	6	5	110	83	18,33
Zona costera			*Hysterothylacium aduncum* (L_3)		
40-49	6	6	160	100	25,67
50-59	2	2	41	100	20,50
60-69	10	10	270	100	27,00
70-79	12	12	629	100	52,42
80-89	4	4	244	100	61,00

Tabla 2. Abundancia media de *Anisakis simplex* L_3.
Table 2. Mean abundance of Anisakis simplex L_3.

	Zona costera	Zona de mezcla	Zona del talud
N° de ejemplares examinados	34	64	48
Abundancia media	16,87	11,72	1,03
Desvío estándar	12,23	26,26	0,89
Coeficiente de variación (%)	72,49	224,06	12,62
N° máximo de parásitos por ejemplar	57,14	185,50	3,10
N° mínimo de parásitos por ejemplar	4,29	0,00	0,00

Tabla 3. Abundancia media de *Hysterothylacium aduncum* L_3.
Table 3. Mean abundance of Hysterothylacium aduncum L_3.

	Zona costera	Zona de mezcla	Zona del talud
N° de ejemplares examinados	34	64	48
Abundancia media	3,37	4,66	0,47
Desvío estándar	2,15	9,04	0,90
Coeficiente de variación (%)	63,23	193,99	27,66
N° máximo de parásitos por ejemplar	8,86	47,50	4,00
N° mínimo de parásitos por ejemplar	0,90	0,00	0,00

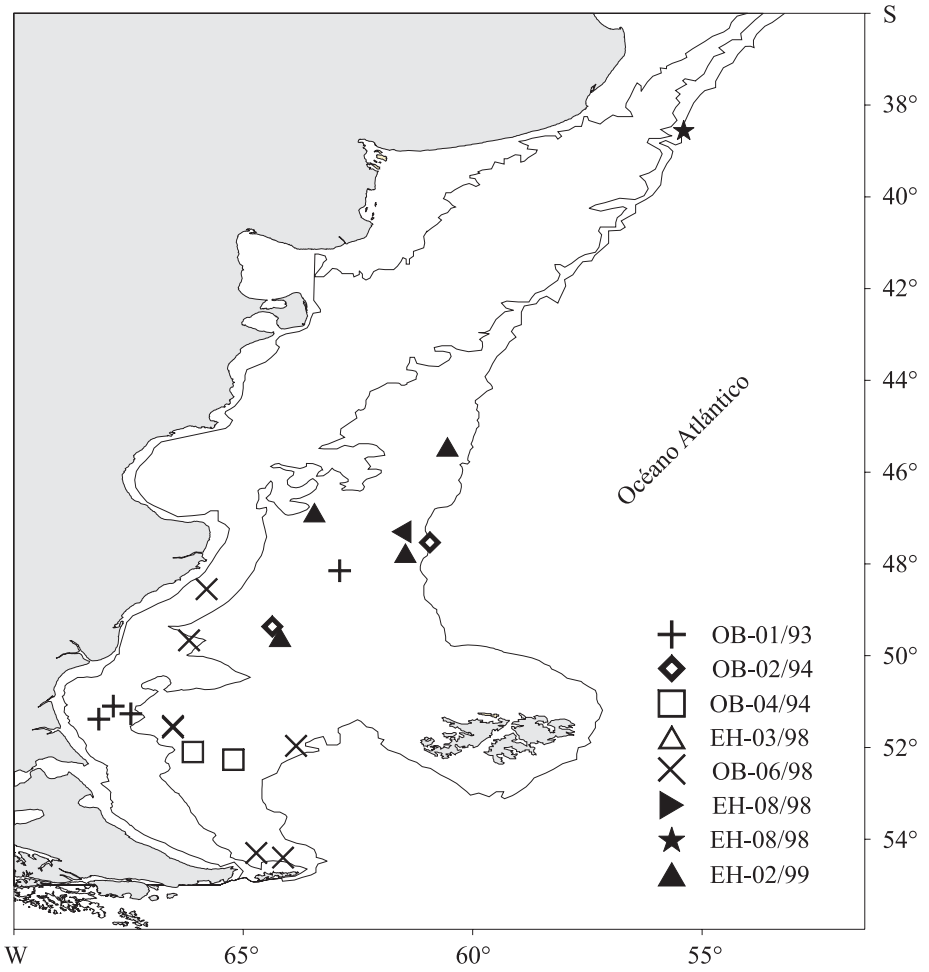

Figura 1. Posiciones de las estaciones de muestreo de *M. magellanicus*.
Figure 1. Location of the M. magellanicus sampling stations.

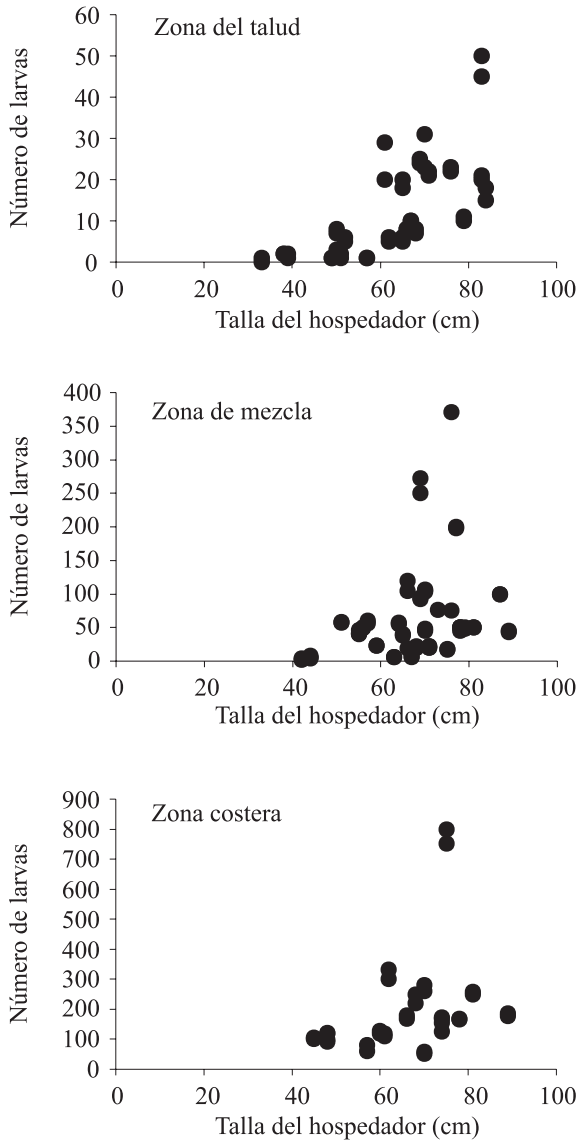

Figura 2. Relación entre la talla del hospedador y el número de larvas de *A. simplex.*
Figure 2. Relation between host size and larvae number of A. simplex.

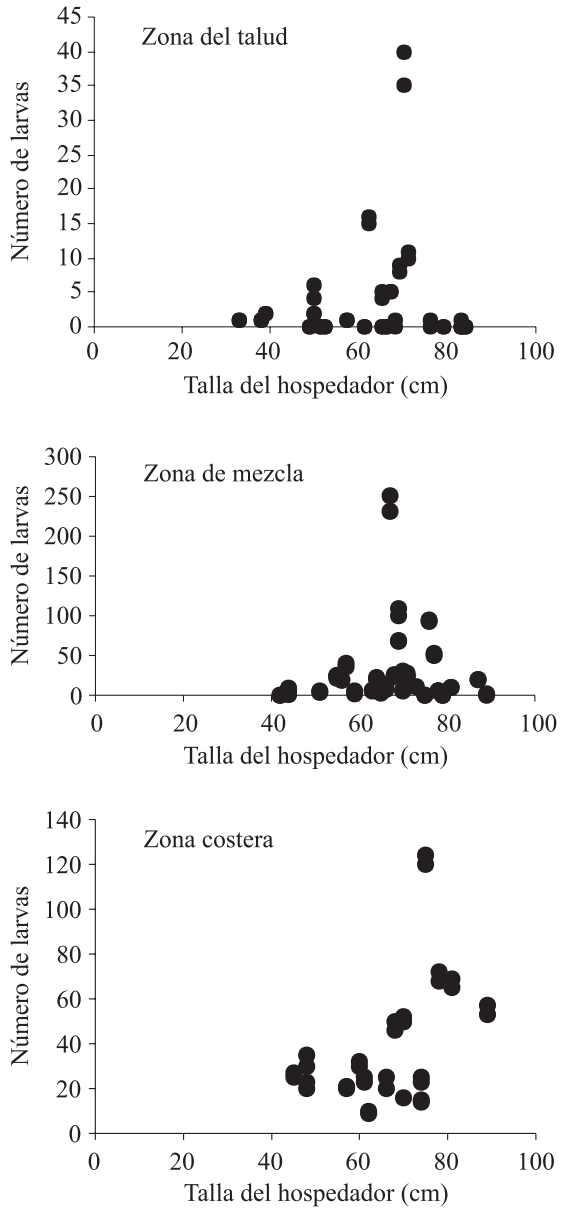

Figura 3. Relación entre la talla del hospedador y el número de larvas de *H. aduncum.*
Figure 3. Relation between host size and larvae number of H. aduncum.

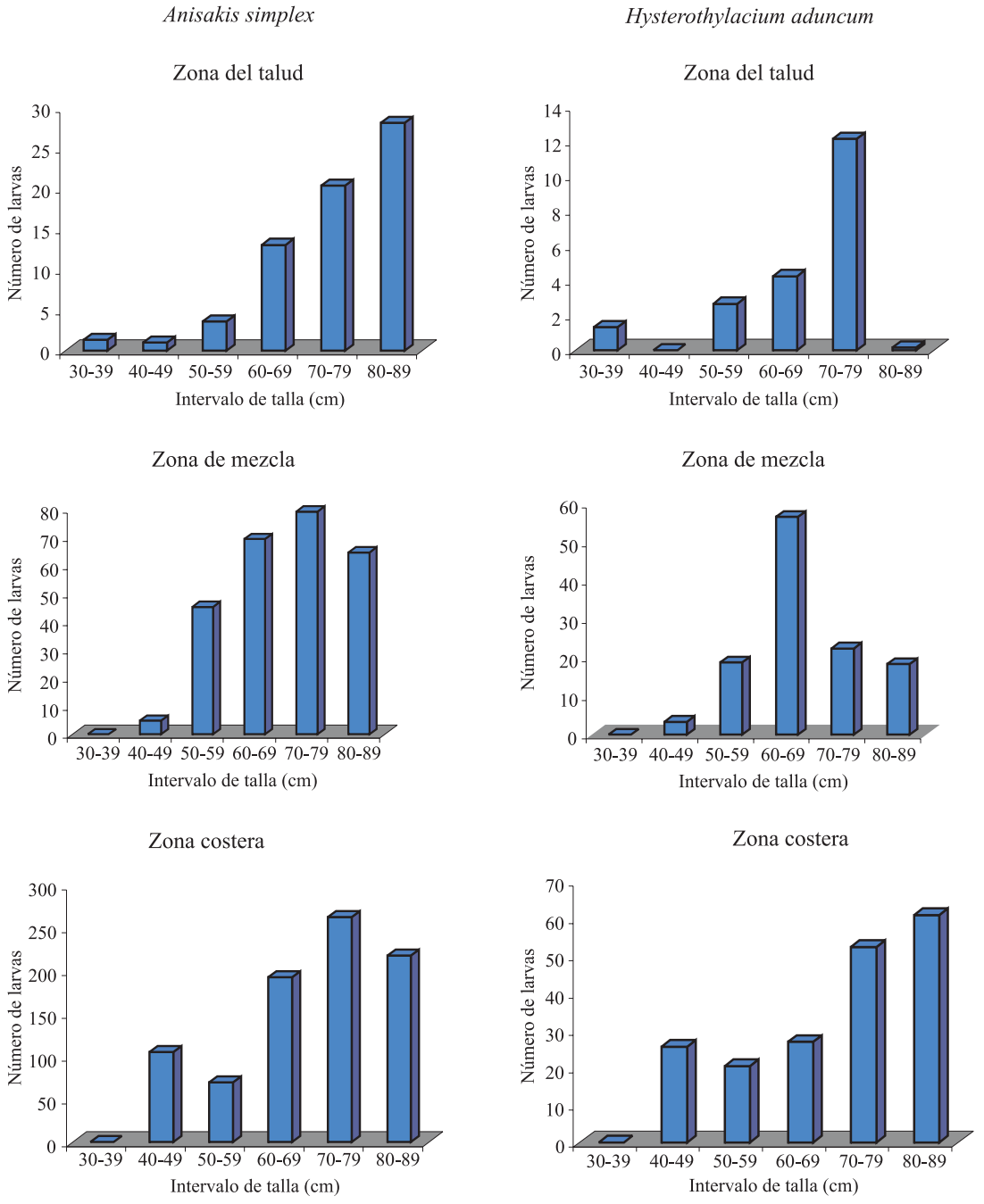

Figura 4: Distribución de *A. simplex* e *H. aduncum* en los intervalos de talla considerados en cada una de las zonas.

Figure 4. Distribution of A. simplex and H. aduncum in the size interval in each zone.

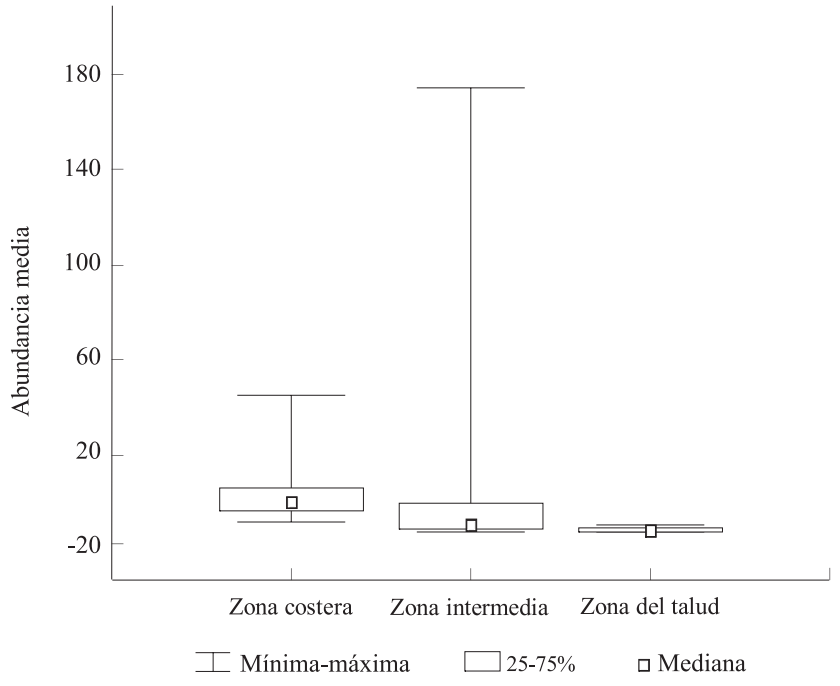

Figura 5. Distribución de los valores de abundancia media de *A. simplex* L_3 en cada una de las zonas.
Figure 5. Mean abundance values distribution of A. simplex L_3 in each zone.

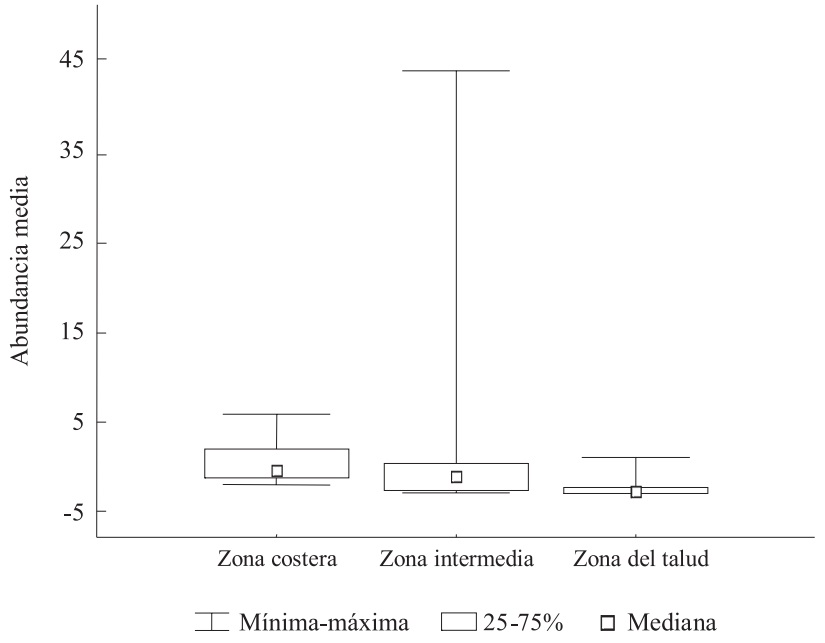

Figura 6. Distribución de los valores de abundancia media de *H. aduncum* L_3 en cada una de las zonas.
Figure 6. Mean abundance values distribution of H. aduncum L_3 in each zone.

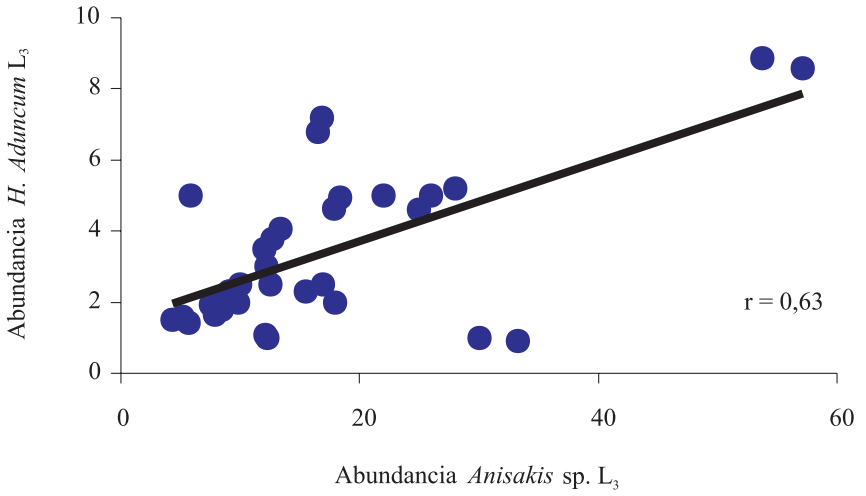

Figura 7. Zona costera. Comparación entre los valores de abundancia de *A. simplex* L_3 e *H. aduncum* L_3.
Figure 7. Coastal zone. Comparison between abundance values of A. simplex L_3 and H. aduncum L_3.

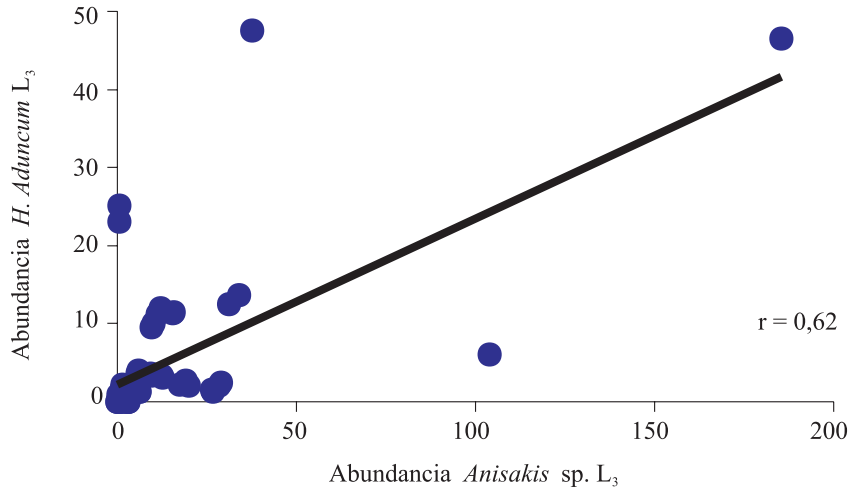

Figura 8. Zona intermedia. Comparación entre los valores de abundancia de *A. simplex* L_3 e *H. aduncum* L_3.
Figure 8. Intermediate zone. Comparison between abundance values of A. simplex L_3 and H. aduncum L_3.

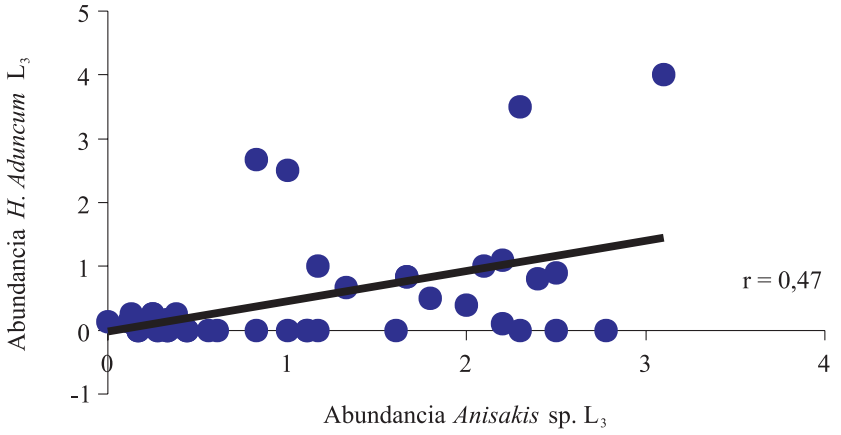

Figura 9. Zona del talud. Comparación entre los valores de abundancia de *A. simplex* L_3 e *H. aduncum* L_3.
Figure 9. Continental slope zone. Comparison between abundance values of A. simplex L_3 and H. aduncum L_3.

La Guía para la preparación de manuscritos puede consultarse en: www.inidep.edu.ar, www.inidep.gov.ar y en la Serie INIDEP Informe Técnico 44 al 49 y 59

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

PERROTTA, R.G, TRINGALI, L.S., IZZO, A., BOCCANFUSO, J., LOPEZ, F. & MACCHI, G. 2000. Aspectos económicos de la pesquería de la caballa *(Scomber japonicus)* y muestreo de desembarque en el puerto de Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 38.

ERCOLI, R., SALVINI, L., GARCIA, J., IZZO, A., ROTH, R. & BARTOZZETTI, J. 2000. Manual técnico del dispositivo para el escape de juveniles de peces en las redes de arrastre - DEJUPA- aplicado a la merluza *(Merluccius hubbsi)*. INIDEP Inf. Téc. 39.

VILLARINO, M.F., SIMONAZZI, M., BAMBILL, G, IBÁÑEZ, P., CASTRUCCI, R. & RETA, R. 2000. Evaluación de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en julio y agosto de 1994, entre 34º y 46º S del Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf.Téc. 40.

CAROZZA, C., PERROTTA, R.G, COTRINA, C.P., BREMEC, C. & AUBONE, A. 2001. Análisis de la flota dedicada a la pesca de corvina rubia y distribución de tallas del desembarque. Período 1992-1995. INIDEP Inf. Téc. 41.

IRUSTA, G, BEZZI, S., SIMONAZZI, M. & CASTRUCCI, R. 2001. Los desembarques argentinos de merluza *(Merluccius hubbsi)* entre 1987 y 1997. INIDEP Inf. Téc. 42.

URTEAGA, J.R. & PERROTTA, R.G. 2001. Estudio preliminar de la edad, el crecimiento, área de distribución y pesca de la corvina negra, *Pogonias cromis* en el litoral de la Provincia de Buenos Aires. INIDEP Inf. Téc. 43.

PERROTTA, R.G & HERNÁNDEZ, D.R. 2002. Beneficio económico en la pesca de caballa *(Scomber japonicus)* con relación a la temperatura superficial del mar en el área de Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 44.

GARCIARENA, A.D., PERROTTA, R.G. & LÓPEZ, F. 2002. Informe sobre el muestreo de desembarque de anchoíta *(Engraulis anchoita)* y caballa *(Scomber japonicus)* en el puerto de Mar del Plata: período septiembre 1999-enero 2000, con algunos comentarios sobre el manejo de estos recursos. INIDEP Inf. Téc. 45.

WÖHLER, O.C., CORDO, H.D., CASSIA, M.C. & HANSEN, J.E. 2002. Evaluación de la polaca *(Micromesistius australis)* del Atlántico Sudoccidental. Período 1987-1999. INIDEP Inf. Téc. 46.

CORDO, H.D., MACHINANDIARENA, L., MACCHI, G.J. & VILLARINO, M.F. 2002. Talla de primera madurez del abadejo *(Genypterus blacodes)* en el Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 47.

SÁNCHEZ, M.F. & MABRAGAÑA, E. 2002. Características biológicas de algunas rayas de la región sudpatagónica. INIDEP Inf. Téc. 48.

GARCIARENA, A.D. & PERROTTA, R.G. 2002. Características biológicas y de la pesca del savorín *Seriolella porosa* (Pisces: Centrolophidae) del Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 49.

COSTAGLIOLA, M., SEIGNEUR G. & JURQUIZA, V. 2003. Estudios químicos y bacteriológicos del Río Baradero (Argentina): calidad sanitaria del agua y aptitud de los peces para consumo humano. INIDEP Inf. Téc. 50.

TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). 2003. Aportes para la evaluación del recurso merluza *(Merluccius hubbsi)* al sur de los 41º S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.

HERNÁNDEZ, D.R., BEZZI, S.I. & IBAÑEZ, P.M. 2003. Análisis y diagnóstico del diseño de muestreo de las campañas de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*), al norte y al sur de los 41º S (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y Mar Argentino). Años 1996-1999. INIDEP Inf.Téc. 52.

DATO, C.V., VILLARINO, M.F. & CAÑETE, G.R. 2003. Dinámica de la flota comercial argentina dirigida a la pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino. Período 1990-1997. INIDEP Inf. Téc. 53.

PERROTTA, R.G, VIÑAS, M.D., MADIROLAS, A.O., RETA, R., AKSELMAN, R., CASTRO MACHADO, F.J., GARCIARENA, A.D., MACCHI, G.J., MORIONDO DANOVARO, P., LLANOS, V. & URTEAGA, J.R. 2003. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones del ambiente en el área "El Rincón" (39° 40'-41° 30' S) del Mar Argentino. Septiembre, 2000. INIDEP Inf. Téc. 54.

ELÍAS, I. & PEREIRO, R. 2003. Estudios sobre la factibilidad de una pesquería artesanal con palangres en los golfos y costa de la Provincia del Chubut, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 55.

MACHINANDIARENA, L., VILLARINO, M.F., CORDO, H.D. MACCHI, G.J. & PÁJARO, M. 2003. Descripción macroscópica de los ovarios del abadejo manchado (*Genypterus blacodes*). Escala de maduración. INIDEP Inf. Téc. 56.

PERROTTA, R.G, GUERRERO, R., CAROZZA, C., QUIROGA, P. & MACCHI, G.J. 2006. Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carangidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la Zona Común de Pesca (34º S-38º S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual. Julio de 2001. INIDEP Inf. Téc. 57.

MACCHI, G.J., PÁJARO, M. & EHRLICH, M. 2006. Fecundidad parcial y frecuencia reproductiva del efectivo patagónico de merluza (*Merluccius hubssi*). INIDEP Inf. Téc. 58.

ARISTAZABAL, E.O. 2006. Desove en cautiverio y calidad de los huevos y larvas del besugo, *Pargus pagrus* (L.). INIDEP Inf. Téc. 59.

CORDO, H.E. 2006. Estructura y abundancia del *stock* reproductor del abadejo (*Genypterus bladcodes*) del Mar Argentino en el período 1995-2000. INIDEP Inf. Téc. 60.

INCORVAIA, I.S. & HERNÁNDEZ, D.R. 2006. Nematodes parásitos como indicadores biológicos de *Macruronus magellanicus*. INIDEP Inf. Téc. 61.

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

PERROTTA, R.G, LASTA, C.A. & AUBONE, A. 1998. Análisis de la estratificación empleada en campañas de evaluación de recursos demersales costeros en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en El Rincón, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

GUERRERO, R. 1998. Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

CAROZZA, C. & COTRINA, C. 1998. Abundancia relativa y distribución de tallas de corvina rubia *(Micropogonias furnieri)* y pescadilla de red *(Cynoscion striatus)* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

MACCHI, G. & ACHA, M. 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en El Rincón. INIDEP Inf. Téc. 21.

LASTA, C., BREMEC, C. & MIANZAN, H. 1998. Areas ícticas costeras en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en el litoral de la Provincia de Buenos Aires. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

COUSSEAU, B., CAROZZA, C. & MACCHI, G. 1998. Abundancia, reproducción y distribución de tallas del gatuzo *(Mustelus schmitti)* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

BREMEC, C. & LASTA, M. 1998. Mapeo sinóptico del macrobentos asociado a la dieta en fondos de alimentación de la corvina rubia *(Micropogonias furnieri)* en el área de El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

MADIROLAS, A. & CASTRO MACHADO, F. 1998. Observaciones sobre la distribución vertical y caracterización de los registros ecoicos de algunas especies de peces costeros en la plataforma bonaerense. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.

BREMEC, C.S., LASTA, M.L., LUCIFORA, L. & VALERO, J. 1998. Análisis de la captura incidental asociada a la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica* King & Broderip, 1832). INIDEP Inf. Téc. 22.

PERROTTA, R.G., PERTIERRA, J.P., VIÑAS, M.D., MACCHI, G. & TRINGALI, L.S. 1998. Una aplicación de los estudios ambientales para orientar la pesquería de la caballa *(Scomber japonicus)* en Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 23.

WÖHLER, O.C., GIUSSI, A.R., GARCIA DE LA ROSA, S., SANCHEZ, F., HANSEN, J.E., CORDO, H.D., ALVAREZ COLOMBO, G.L., INCORVAIA, S., RETA, R. & ABACHIAN, V. 1999. Resultados de la campaña de evaluación de peces demersales australes efectuada en el verano de 1997. INIDEP Inf. Téc. 24.

WÖHLER, O.C. & MARI, N.R. 1999. Aspectos de la pesca de la polaca *(Micromesistius australis)* por parte de la flota argentina en el período 1989-1995. INIDEP Inf. Téc. 25.

PERROTTA, R.G, MADIROLAS, A., VIÑAS, M.D, AKSELMAN, R., GUERRERO, R., SANCHEZ, F., LOPEZ, F., CASTRO MACHADO, F. & MACCHI, G. 1999. La caballa *(Scomber japonicus)* y las condiciones ambientales en el área bonaerense de "El Rincón" (39°-40° 30' S). Agosto, 1996. INIDEP Inf. Téc. 26.

HANSEN, J.E. 1999. Estimación de parámetros poblacionales del efectivo de sardina fueguina *(Sprattus fuegensis)* de la costa continental argentina. INIDEP Inf. Téc. 27.

HANSEN, J.E. & MADIROLAS, A. 1999. Algunos resultados de las campañas primaverales de evaluación anual de anchoíta bonaerense efectuadas entre 1993 y 1996. INIDEP Inf. Téc. 28.

VILLARINO, M.F. & AUBONE, A. 2000. Reconstrucción de la distribución de tallas de abadejo *(Genypterus blacodes)* a partir de una distribución de longitudes de cabeza. INIDEP Inf. Téc. 29.

BEZZI, S. 2000. Síntesis de las evaluaciones y sugerencias de manejo efectuadas sobre el recurso merluza *(Merluccius hubbsi)* entre el año 1986 y mayo de 1997. INIDEP Inf. Téc. 30.

LASTA, M., ROUX, A. & BREMEC, C. 2000. Caracoles marinos de interés pesquero. Moluscos gasterópodos volútidos. INIDEP Inf. Téc. 31.

CAÑETE, G., DATO, C. & VILLARINO, M.F. 2000. Caracterización del proceso de descarte de merluza *(Merluccius hubbsi)* en la flota de buques congeladores y factorías. Resultados preliminares a partir de los datos recolectados por observadores del INIDEP en seis mareas realizadas entre agosto y diciembre de 1995. INIDEP Inf. Téc. 32.

ERCOLI, R., GARCIA, J., AUBONE, A., SALVINI, L. & BERTELO, R. 2000. Escape de juveniles de merluza *(Merluccius hubbsi)* en las redes de arrastre de fondo, mediante la aplicación del dispositivo de selectividad DEJUPA con diferentes distancias entre varillas, utilizando un diseño especial de copo de retención en la grilla. INIDEP Inf. Téc. 33.

BRUNETTI, N., IVANOVIC, M., ROSSI, G., ELENA, B., BENAVIDES, H., GUERRERO, R., BLANCO, G., MARCHETTI, C. & PIÑERO, R. 2000. JAMARC - INIDEP joint research cruise on Argentine short-finned squid *Illex argentinus.* January-March 1997. Argentine final report. INIDEP Inf. Téc. 34.

IZZO, A., ISLA, M., SALVINI, L., BARTOZZETTI, J., GARCIA, J., ROTH, R., PRADO, L. & ERCOLI, R. 2000. Artes y métodos de pesca desarrollados en el Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 35.

LASTA, C., CAROZZA, C., SUQUELLE, P., BREMEC, C., ERRAZTI, E., PERROTTA, R.G, COTRINA, C., BERTELO, C. & BOCCANFUSO, J. 2000. Característica y dinámica de la explotación de corvina rubia *(Micropogonias furnieri)* durante la zafra invernal. Años 1995 a 1997. INIDEP Inf. Téc. 36.

AUBONE, A. & WÖHLER, O. 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.

(Continúa en el interior de la contratapa)