

ISSN 0327-9642

**INIDEP Informe Técnico 82**

Septiembre 2011

**PARÁMETROS BIOLÓGICOS RELEVANTES PARA LAS  
PESQUERÍAS DE ANCHOÍTA ARGENTINA (*Engraulis anchoita*).  
ESTIMACIONES RESULTANTES DE REUNIR DATOS DE  
CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN (1993 A 2008)  
Y DE MUESTRAS DE CAPTURAS COMERCIALES (1986 A 2009)**

por

Jorge E. Hansen

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca  
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** e **INIDEP Informe Técnico** 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 two periodical series: **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** and **INIDEP Informe Técnico**. 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 y Pesca**

Ing. Agr. Lorenzo R. Basso

### **Subsecretario de Pesca y Acuicultura**

**A/C del Despacho del INIDEP**

Sr. Norberto G. Yauhar

### **Director Nacional de Investigación del INIDEP**

Dr. Otto C. Wöhler

### **Miembros del Comité Editor**

#### **Editor Responsable**

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

#### **Editora Asociada**

Dra. Marcela L. Ivanovic (INIDEP, Argentina)

#### **Vocales**

Dr. Eddie O. Aristizabal (INIDEP, Argentina)

Dra. Claudia S. Bremec (CONICET-INIDEP, Argentina)

Lic. Elizabeth Errazti (UNMDP-INIDEP, Argentina)

Dr. Diego A. Giberto (CONICET-INIDEP, Argentina)

Dr. Otto C. Wöhler (INIDEP, Argentina)

#### **Secretaria**

Paula E. Israilson

Deseamos canje con publicaciones similares  
Desejamos permutar com as publicações 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; Correo electrónico: c-editor@inidep.edu.ar

Impreso en Argentina - Printed in Argentine - ISSN 0327-9642



# INIDEP Informe Técnico 82

Septiembre 2011

**PARÁMETROS BIOLÓGICOS RELEVANTES PARA LAS  
PESQUERÍAS DE ANCHOÍTA ARGENTINA (*Engraulis anchoita*).  
ESTIMACIONES RESULTANTES DE REUNIR DATOS DE  
CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN (1993 A 2008)  
Y DE MUESTRAS DE CAPTURAS COMERCIALES (1986 A 2009)\***

por

Jorge E. Hansen

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

Queda hecho el depósito que ordena la Ley 11.723 para la protección de esta obra. Es propiedad del INIDEP.  
© 2011 INIDEP

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

INIDEP Informe Técnico 82  
Septiembre 2011  
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 300 ejemplares

Diagramación y diseño: Paula E. Israilson  
Impresión: Carlos Guerrero  
INIDEP, Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata

Se terminó de imprimir en septiembre de 2011 en el INIDEP, Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata.

Resumida/Indizada en: Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA); Agrindex; Referativnyi Zhurnal; Zoological Record (BIOSIS Databases).

De Acceso Abierto en texto completo desde OceanDocs E-Repository of Ocean. Publications en:  
<http://hdl.handle.net/1834/1355>

**PARÁMETROS BIOLÓGICOS RELEVANTES PARA LAS  
PESQUERÍAS DE ANCHOÍTA ARGENTINA (*Engraulis anchoita*).  
ESTIMACIONES RESULTANTES DE REUNIR DATOS DE  
CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN (1993 A 2008)  
Y DE MUESTRAS DE CAPTURAS COMERCIALES (1986 A 2009)\***

por

Jorge E. Hansen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: jhansen@inidep.edu.ar

## SUMMARY

**Biological parameters relevant to argentine anchovy (*Engraulis anchoita*) fisheries. Estimates derived from data gathered in research cruises (1993-2008) and commercial landing samples (1986-2009).** The aim of this paper was to accurately estimate population parameters of northern (“bonaerensis”, latitude < 41° S) and southern (“patagonic”, latitude ≥ 41° S) argentine anchovy stocks and to describe some aspects of their behaviour. The research surveys allowed to obtain data on length, total weight, sex, maturity and age of 27,853 specimens of the northern and 12,787 of the southern stocks. Besides, 20,717 age determinations stemmed from commercial landing samplings of the northern stock were established. Sex proportion in the northern population was 0.50 : 0.50; the southern showed a slight predominance of males (0.52 : 0.48). Data derived from cruises and commercial landings showed statistical differences in the growth ratio of the northern stock where mean size at ages 0-2 proved to be slightly higher in landings; the opposite was observed about ages 5-6. On the other hand, research data showed similarity in mean size at age of both stocks, used to fit a unique von Bertalanffy growth function ( $L_{\infty} = 194.62$ ;  $K = 0.456$ ;  $t_0 = -0.86$ ). In the October surveys on the northern anchovy stock higher mean weight at size and age than in December cruises on the southern stock were observed, which resulted in significant differences between both length (mm)-weight (g) relations described, respectively, by equations  $W = 1.867 * 10^{-6} * L^{3.254}$  and  $W = 1,467 * 10^{-6} * L^{3.290}$ ; likewise, a higher asymptotic weight was calculated for specimens of the first group (53.36 g vs 47.47 g). Estimates of natural instantaneous mortality rates, carried out using different methods available in the literature, allow to suggest values  $M = 1.01$  for the northern and  $M = 0.98$  for the southern populations. A marked discrepancy between both stocks was observed in their capacity to reach sexual maturity, the northern group being precocious ( $L_{50\%} = 98,0$  mm;  $t_{50\%} = 0,58$  years vs 119,2 mm and 1,14 years). The size of specimens in the shoals of both populations, mainly in the southern, was homogeneous whether at day or night time. The preferential spawning period, that ranged 4-10 pm, was common to both stocks; nevertheless, females with hydrated oocytes were more frequent in the samples taken from the northern population, which indicates shorter periods between batch spawning.

**Key words:** Argentine anchovy, stocks, growth, mortality rates, maturity.

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estimar de manera confiable, a partir de una amplia base de datos, parámetros poblacionales de los efectivos “bonaerense” y “patagónico” de anchoíta argentina, que habitan respectivamente al norte y al sur de la latitud 41° S, y describir aspectos de su comportamiento. Mediante campañas de investigación se obtuvieron datos de longitud, peso total, sexo, madurez y edad de 27.853 individuos del efectivo bonaerense y 12.787 del patagónico. Además, otras 20.717 determinaciones de edad procedieron de muestras de desembarques comerciales del efectivo norteño. La proporción de sexos en el efectivo bonaerense fue 0,50 : 0,50, mientras que en el patagónico mostró un ligero predominio de machos (0,52 : 0,48). Hubo diferencias estadísticas entre las constantes de crecimiento del efectivo bonaerense derivadas de datos de campañas y de desembarques comerciales, porque en estos últimos las tallas medias de las edades 0 a 2 fueron algo superiores que en las campañas, y lo opuesto ocurrió con las edades 5 y 6. En cambio, los datos de cruceros de investigación mostraron similitud de las longitudes promedio por edad de ambos efectivos, y se usaron para ajustar una única función de von Bertalanffy ( $L_{\infty} = 194,62$ ;  $K = 0,456$ ;  $t_0 = -0,86$ ). En las campañas de octubre sobre anchoíta bonaerense se observaron pesos medios superiores, por talla y por edad, que en los cruceros de diciembre sobre la patagónica. Por lo tanto, resultaron significativas las diferencias entre ambas relaciones longitud (mm)-peso (g), descritas respectivamente por las ecuaciones:  $P(g) = 1,867 * 10^{-6} * L^{3,254}$  y  $P = 1,467 * 10^{-6} * L^{3,290}$ , habiéndose calculado también un peso asintótico superior para los ejemplares del primer grupo (53,36 g vs 47,47 g). Las estimaciones de las tasas instantáneas de mortalidad natural, efectuadas por diversos métodos disponibles en la literatura, permiten sugerir los valores  $M = 1,01$  para el efectivo bonaerense y  $M = 0,98$  para el patagónico. La discrepancia más marcada entre ambos efectivos se constató en su capacidad para alcanzar la madurez sexual, siendo más precoz el bonaerense ( $L_{50\%} = 98,0$  mm;  $t_{50\%} = 0,58$  años, vs 119,2 mm y 1,14 años). El tamaño de los individuos dentro de los cardúmenes se mostró homogéneo, tanto durante las horas de luz como de noche, en las dos poblaciones y en especial en la patagónica. El periodo preferencial de puesta, entre las 16:00 h y las 22:00 h, fue común a ambos efectivos, pero en las muestras del bonaerense las hembras con oocitos hidratados fueron más frecuentes, indicando períodos más breves entre desoves parciales.

**Palabras clave:** Anchoíta argentina, stocks, crecimiento, tasas de mortalidad, madurez.

## INTRODUCCIÓN

Debido a su importancia ecológica y a su potencial pesquero, aun no totalmente aprovechado en forma directa, la anchoíta argentina puede considerarse una de las especies más estudiadas del Mar Argentino (Hansen, 2004 y referencias allí incluidas). Muestras biológicas de los desembarques comerciales en el puerto de Mar del Plata han sido examinadas desde casi mediados del siglo pasado (Fuster de Plaza y Boschi, 1958; Gneri y Cousseau, 1968) y numerosas campañas de investigación han sido destinadas a evaluar la abundancia y estudiar otros aspectos de los dos efectivos principales de estos peces, al norte y al sur de 41° S. Mucho del conocimiento generado a partir de tales investigaciones ha sido volcado en una gran cantidad de informes internos del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y/o en publicaciones científicas, cuya enumeración sería demasiado extensa. Cada uno de esos trabajos, sin embargo, suele referir resultados correspondientes a un período o grupo de campañas más o menos acotado.

Hemos juzgado interesante reunir algunos datos de conjuntos mucho más amplios, incluyendo aquellos tomados durante las campañas de investigación efectuadas sobre los mencionados efectivos entre 1993 y 2008, y otros procedentes de las muestras de capturas comerciales examinadas desde 1986 y hasta 2009. Sobre esta enorme base de información, se pretende estimar con mayor certidumbre algunos parámetros biológicos de interés pesquero referentes a ambos efectivos de anchoíta, como un aporte a futuros estudios sobre su dinámica poblacional, así como describir algunos aspectos de su comportamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinaron los datos individuales (longitud, peso total, sexo, madurez, edad) de 27.853 ejemplares capturados durante las campañas de investigación del efectivo norteño, y 12.787 correspondientes al efectivo patagónico (Tabla 1). Se reunieron asimismo 20.717 determinaciones de edad de anchoítas bonaerenses provenientes de la pesca comercial (Tabla 2).

Con esta información se estudiaron las distribuciones de talla por edad y se ajustaron las funciones de von Bertalanffy para el crecimiento en longitud de cada conjunto, siguiendo los siguientes pasos:

- 1°) se generaron, de cada grupo, pseudo-muestras de 30 individuos por edad ( $t \geq 1$ ), cuya longitud se supuso extraída de distribuciones normales con medias y desviaciones estándar iguales a aquellas estimadas a partir de la totalidad de los datos;
- 2°) se calcularon los promedios y las varianzas de talla por edad correspondientes a estas pseudo-muestras;
- 3°) utilizando estos valores se obtuvieron los estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros de crecimiento de cada grupo, y se procedió a su comparación, de acuerdo con la propuesta de Aubone y Wöhler (2000).

El procedimiento anterior, empleando muestras de tamaño limitado, resultó necesario porque al utilizar los grandes tamaños muestrales reales, muy pequeñas diferencias entre parámetros eran detectadas como estadísticamente significativas, aunque el sentido común sugiriese que en la práctica debían considerarse despreciables.

Con los pares de valores longitud total-peso registrados en las campañas al norte y al sur de 41° de latitud se ajustaron por mínimos cuadrados las relaciones potenciales correspondientes a uno y otro efectivo. Del bonaerense se contó con  $N = 9.312$  pares, cuyo rango de tallas fue 47-199 mm, situándose los pesos en el intervalo de 0,6 a 57,0 g. Del patagónico se registraron 6.380 observaciones, en los rangos 60-197 mm y 1,4-54,1 g. Escogiendo en forma aleatoria 150 pares de cada grupo y considerando el logaritmo natural de cada variable, las diferencias entre ambas relaciones se compararon mediante una prueba de igualdad de ordenadas al origen y de igualdad de pendientes (ANCOVA). Luego, el estimador del parámetro asintótico ( $P_\infty$ ), de la función de von Bertalanffy para el crecimiento en peso que correspondió a cada grupo de campañas, se obtuvo minimizando las sumas de cuadrados:

$$SC = \sum_{t=1}^{m\acute{a}x} n_t \left( \frac{\hat{P}_t - P_t}{\hat{P}_t} \right)^2$$

donde  $n_t$ , y  $P_t$  fueron los tamaños de muestra por edad, y los pesos medios teóricos y observados, respectivamente, de cada edad, calculándose:

$$\hat{P}_t = P_\infty \{1 - \exp[-K(t - t_0)]\}^3$$

siendo los estimadores de  $K$  y  $t_0$  aquellos correspondientes a las respectivas ecuaciones de crecimiento en longitud.

La mortalidad natural ( $M$ ) de cada efectivo fue estimada mediante los siguientes métodos:

- $M_1$ : tasa calculada a partir de la regresión lineal propuesta por Hoenig (1983), quien correlacionó inversamente ese parámetro con la longevidad medida en términos de la máxima edad observada en el efectivo ( $t_{max}$ ), valor que en ambas poblaciones de anchoíta se consideró de seis años:

$$\ln(M) = 1,44 - 0,982 \times \ln(t_{max})$$

- $M_2$ : derivada de la denominada “regla del pulgar”, que consiste en determinar la tasa  $M$  que produce que sólo una proporción  $X$  de los peces de una población sobreviva hasta la edad  $t_{max}$ ; esto es (Hewitt y Hoenig, 2005):

$$M = -\ln(X) / t_{max}$$

- $M_3$ : calculada utilizando la ecuación que vincula la mortalidad natural con el peso máximo en gramos ( $P_{max}$ ) de los individuos de una población (ICES, 1988 b en Pope *et al.*, 2000), e incorporando como tal el mayor valor observado en las muestras:

$$M = 4 * \exp[0,268 - 0,386 * \ln(P_{max})]$$

- $M_4$ : ídem anterior, pero considerando  $P_{max} = P_\infty$  (es decir, el peso asintótico de la función de von Bertalanffy).
- $M_5$ : estimación realizada empleando la relación empírica propuesta por Pauly (1980, fórmula 10) entre la mortalidad, la temperatura media de las aguas habitadas por los peces, y los parámetros de von Bertalanffy  $K$  y  $L_\infty$  (expresado en centímetros):

$$\log_{10}(M) = 0,463 \log_{10}(T^\circ\text{C}) + 0,654 \log_{10}(K) - 0,28 \log_{10}(L_\infty/10)$$

La temperatura se consideró igual a 14° C para ambos efectivos de anchoíta, de acuerdo con los resultados expuestos por Hansen *et al.* (2001) y Martos *et al.* (2005), en tanto que la división por 10 en el argumento del logaritmo incluido en el último término fue necesaria porque el  $L_\infty$  se calculó en milímetros.

En las campañas, llevadas a cabo en plena estación reproductiva de cada población, se registró el grado de desarrollo gonadal de 27.053 anchoítas bonaerenses (contando con la información sobre edad de 11.475 de las mismas), y de 12.419 individuos del efectivo patagónico (5.659 con determinaciones de edad). A partir de estos datos, tomando la proporción de ejemplares maduros (estadios 3, 4, 5 y 5/3) por clase, se estimaron, por mínimos cuadrados, las tallas y edades de madurez del 50%.

Además, a efectos de precisar los horarios en que ocurre la mayor actividad de reproducción, se computó la cantidad de hembras próximas al desove, esto es, con ovarios incluyendo ovocitos clara-

mente hidratados. Los porcentajes observados en esta condición respecto del total de hembras presentes en cada muestra fueron relacionados con la hora de inicio del lance respectivo, considerando intervalos de dos horas de duración. Se dispuso de 220 lances de campañas efectuadas al norte de 41° S, y de 97 realizados al sur de dicha latitud.

Finalmente, se procuró determinar si existieron diferencias entre ambos efectivos en el grado de mezcla de tallas presentes en los cardúmenes, tanto de día como de noche. Con esta finalidad, se adoptó como indicador proporcional de dicha mezcla al coeficiente de variabilidad de la longitud media en la muestra tomada de cada lance  $i$ -ésimo de pesca:

$$C.V._i = 100 * S_i / Lmed_i$$

donde  $S_i$  y  $Lmed_i$  son la desviación estándar y la longitud media de la muestra.

Los coeficientes de variabilidad individuales se agruparon en tres categorías: bajos (menores al 10%), medios (entre 10% y 24,9%) y altos (C.V.  $\geq$  25%). También fueron discriminados de acuerdo con el efectivo de anchoíta al que correspondieron y con el horario de realización del lance (horas de día y de noche). Se computaron los valores de todos los lances consignados en la Tabla 1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como consecuencia de la gran cantidad de información disponible, en los tres conjuntos de muestras, esto es, campañas y pesca comercial al norte de 41° S, y campañas al sur de esta latitud, fueron muy buenos los ajustes de distribuciones normales a los valores observados de tallas por grupo de edad (Figura 1).

Estas distribuciones indicaron que las medias de longitudes totales de las edades 0 a 2 en las capturas comerciales (fracción explotada) de anchoíta bonaerense fueron algo mayores que en las campañas (población total), mientras que lo opuesto ocurrió con las edades 5 y 6. Las diferencias en uno u otro sentido nunca superaron el 6% de la media respectiva (Tabla 3) y en cambio fue notable la coincidencia de los tamaños medios de las edades 3 y 4. Sin embargo, la prueba entre las constantes de crecimiento estimadas en campañas y en desembarques condujo a rechazar la hipótesis de igualdad de ambas funciones ( $\chi^2 = 8,95$ ;  $p_{0,05;3} \approx 0,03$ ). En cambio, las tallas medias por edad derivadas de las campañas sobre uno y otro efectivo, exceptuando las correspondientes al grupo 0 (por otra parte muy poco abundante en las muestras, sobre todo al sur de 41° S) mostraron aun mayor similitud, con diferencias que se mantuvieron por debajo de 4%, promediando 1,5%. Por este motivo, no resultó rechazada ( $\chi^2 = 7,50$ ;  $p_{0,05;3} > 0,057$ ) la hipótesis de igualdad de los parámetros de ambos grupos poblacionales, y el crecimiento en longitud (Figura 2) resultó adecuadamente descrito por la ecuación general:

$$Lt \text{ (mm)} = 194,62 * \{ 1 - \exp [ - 0,456 * (t + 0,864) ] \}$$

A diferencia de lo observado respecto de las tallas por edad, los pesos medios por clase de longitud total fueron algo mayores en el efectivo bonaerense (campañas de octubre) que en el patagónico (cruceros de diciembre). En las tallas más pequeñas se encontraron diferencias entre uno y otro efectivo del orden del 10%, que fueron descendiendo hasta poco más de 5% en los ejemplares mayores de 190 mm de longitud total. Es razonable suponer que las diferencias hubiesen sido aun mayores si se hubiera dispuesto de datos registrados simultáneamente. El análisis de covarianza de las relaciones lineales ajustadas con los logaritmos naturales de 150 pares de datos de cada efectivo mostró la signi-

ficación estadística de las diferencias entre ambos, tanto en relación con el valor de la ordenada en el origen ( $F_{1,297} = 6,38$ ;  $p < 0,015$ ) como con la magnitud de la pendiente ( $F_{1,297} = 6,23$ ;  $p < 0,015$ ). Corresponde, por lo tanto, distinguir entre ambas relaciones, en la forma siguiente:

- Efectivo bonaerense: peso total (g) =  $1,867 * 10^{-6} * L(\text{mm})^{3,254}$

- Efectivo patagónico: peso total (g) =  $1,467 * 10^{-6} * L(\text{mm})^{3,290}$

Los pesos medios por edad provenientes de las campañas analizadas se consignan en la Tabla 4. Las funciones de von Bertalanffy ajustadas a estos valores (Figura 3) fueron:

- Efectivo bonaerense:  $P_t(\text{g}) = 53,36 * \{ 1 - \exp [ - 0,456 * (t + 0,864) ] \}^3$

- Efectivo patagónico:  $P_t(\text{g}) = 47,47 * \{ 1 - \exp [ - 0,456 * (t + 0,864) ] \}^3$

A partir del número de ejemplares por edad presente en las muestras de campañas sobre el efectivo norteño, y aceptando las fuertes suposiciones por todos conocidas (reclutamientos y mortalidades constantes o compensadas), se estimaría una tasa de mortalidad total  $Z = 1,16$  entre las edades 2 a 6. Debido a que los individuos de las edades más jóvenes se reclutan parcialmente a la pesquería, con las muestras de la pesca comercial examinadas la tasa de mortalidad puede calcularse solamente a partir de la edad 3, habiéndose estimado un valor algo menor,  $Z = 1,07$  (Figura 4). Considerando estos datos, se han calculado los factores que integrarían el patrón de explotación medio por edad (Tabla 5) que, como también se aprecia en la Figura 4, no ha diferido sustancialmente de aquel estimado por Hansen *et al.* (2010 a) al diagnosticar el estado de la población mediante un análisis de cohortes que consideró el carácter estacional de la explotación de este efectivo. Las estimaciones de la tasa de mortalidad natural, mediante los procedimientos que se explicaron en la metodología, en esta población variaron entre  $M = 0,727$  y  $M = 1,156$ , promediando  $M = 1,00$  (Tabla 6). Esta media es muy cercana al valor  $M = 1,02$  asumido por Hansen *et al.* (2010 a) en el estudio antes mencionado, y en función de los niveles de explotación actuales resulta consistente con la ya mencionada tasa de mortalidad total de 1,07 derivada de los datos de la pesca comercial del período 1986-2009. En definitiva, parece razonable emplear en futuros estudios la tasa  $M = 1,01$  para la anchoíta bonaerense.

Por otra parte, con los datos de las campañas efectuadas al sur de  $41^\circ \text{S}$ , la tasa entre las edades 2 a 6 se evaluó igual a  $Z = 0,96$ . Aunque obviamente el componente natural de la mortalidad debe ser menor, las estimaciones promediaron  $M = 0,98$  (Tabla 6), una cantidad algo inferior a  $M = 1,05$ , que fuera empleada por Hansen *et al.* (2010 b) al ajustar un modelo de producción estructurado por edades con datos de esta población. Considerando que la estimación de mortalidad total realizada con la información de las campañas también puede encontrarse algo sesgada por razones de reclutamiento parcial, se sugiere adoptar el valor  $M = 0,98$  como tasa de mortalidad natural en futuras investigaciones sobre este efectivo.

La longitud total y la edad de madurez del 50% de los individuos bonaerenses fueron calculadas en 98,0 mm y 0,58 años, mientras que estos parámetros se estimaron en 119,2 mm y 1,14 años con datos de las campañas sobre el efectivo patagónico, confirmándose que la precocidad en la reproducción de los ejemplares norteños constituye, por sobre su distinto peso por talla, una de las más notables diferencias entre ambos efectivos de anchoíta argentina (Figura 5).

La cantidad de “hembras hidratadas” (en realidad, hembras con ovocitos hidratados en sus ovarios) presentes en las muestras fue mayor en las campañas sobre el efectivo bonaerense: casi 6% de las

hembras examinadas se encontraron en esa condición, contra menos de 3% hallado en el patagónico, indicando períodos más cortos entre desoves parciales. En efecto, Pájaro *et al.* (2008) al analizar datos de dos campañas llevadas a cabo durante la primavera de 2006, han estimado valores de  $S = 0,144$  y  $S = 0,094$  para el parámetro correspondiente a la frecuencia reproductiva de los efectivos bonaerense y patagónico de anchoita, respectivamente; tales valores corresponden a puestas parciales cada 6,94 y 10,63 días, respectivamente. En ambos efectivos, el periodo preferencial de puesta estuvo comprendido entre las 16:00 h y hasta poco antes de las 22:00 h (Figura 6). El intervalo de 16:00-17:59 h fue, también en los dos efectivos, cuando se detectaron los menores porcentajes de hembras en las muestras. La proporciones generales por sexo resultaron por lo demás muy cercanas a la paridad (0,50 : 0,50 en el efectivo bonaerense y, ligeramente predominante en machos, 0,52 : 0,48 en el patagónico).

Con respecto a la homogeneidad del tamaño de los individuos en los cardúmenes, prácticamente no se observaron diferencias entre las horas de luz y la noche (Figura 7): en ambos efectivos y segmentos del día predominaron los coeficientes de variabilidad bajos (menores al 10%), indicando poca mezcla de tallas en los cardúmenes. Esta uniformidad pareció aun mayor en el efectivo patagónico, entre cuyas muestras no se encontró ninguna con coeficiente de variabilidad alto (C.V.  $\geq 25\%$ ).

## BIBLIOGRAFÍA

- AUBONE, A. & WÖHLER, 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.
- FUSTER DE PLAZA, M.L. & BOSCHI, E.E. 1958. Estudio biológico pesquero de la anchoíta (*Engraulis anchoita*) de Mar del Plata. I. Análisis de los caracteres merísticos. Secr. Agric. y Gan. Rep. Arg., Depto. Inv. Pesqueras, 7, 55 pp.
- GNERI, F.S. & COUSSEAU, M.B. 1968. El muestreo bioestadístico organizado en el Instituto de Biología Marina; sus finalidades y necesidad de su extensión en escala nacional. CARPAS IV, Doc. Ocas. 5, 17 pp.
- HANSEN, J.E. 2004. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). En: SÁNCHEZ, R.P. & BEZZI, S.I. (Eds.). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata: 101-115.
- HANSEN, J.E., MARTOS, P. & MADIROLAS, A. 2001. Relationship between spatial distribution of the Patagonian stock of Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, and sea temperatures during late spring- early summer. Fish. Oceanogr., 10 (2): 193-206.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2010 a. Recomendación de capturas biológicamente aceptables de anchoíta bonaerense durante el año 2010, a partir de estimaciones de la estructura y abundancia de la población en el período 1990-2009. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 5/2010, 23 pp.
- HANSEN, J.E., BURATTI, C.C. & GARCIARENA, A.D. 2010 b. Diagnóstico de la población de

anchoíta al sur de 41°S mediante un modelo de producción estructurado por edades y estimación de capturas biológicamente aceptables en el año 2010. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 6/2010, 16 pp.

HEWITT, D.A. & HOENIG, J.M. 2005. Comparison of two approaches for estimating natural mortality based on longevity. Fish. Bull., 103: 433-437.

HOENIG, J.M. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. Fish. Bull., 82: 898-903.

ICES. 1988 b. Report of the Multispecies Assessment Working Group, Copenhagen, 1-8 June 1988. ICES CM 1988/Assess: 23.

MARTOS, P., HANSEN, J.E., NEGRI, R.M. & MADIROLAS, A. 2005. Factores oceanográficos relacionados con la abundancia relativa de anchoíta sobre la plataforma bonaerense (34° S-41° S) durante la primavera. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 17: 5-33.

PÁJARO, M., HANSEN, J.E., LEONARDUZZI, E. & AUBONE, A. 2008. Biomasa de los reproductores de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en el año 2006: estimaciones mediante el método de producción diaria de huevos y uso de la técnica de remuestreos. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 15/2008, 23 pp.

PAULY, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. Explor. Mer, 39 (2): 175-192.

POPE, J.G., MACDONALD, D.S., DAAN, N., REYNOLDS, J.D. & JENNINGS, S. 2000. Gauging the impact of fishing mortality on non-target species. ICES J. Mar. Sci., 57: 689-696.

Recibido: noviembre de 2010

Aceptado: marzo de 2011

Tabla 1. Muestras con datos individuales de anchoíta tomadas de los lances de pesca efectuados en las campañas de investigación sobre ambas poblaciones (al norte y al sur de los 41° S) entre 1993 y 2008.  
*Table 1. Samples with individual data of anchovy taken from fishing trawls during research surveys on both stocks (north and south of 41° S) between 1993-2008.*

Año	Norte de 41° S		Sur de 41° S	
	Lances	Ejemplares	Lances	Ejemplares
1993	26	4.160	17	2.714
1994	19	2.975	9	1.440
1995	30	3.373	18	2.123
1996	10	1.092	10	1.092
1998	s/d	s/d	9	1.020
1999	5	600	5	600
2001	17	2.040	s/d	s/d
2002	11	1.311	s/d	s/d
2003	26	3.110	s/d	s/d
2004	32	3.832	16	1.890
2006	21	2.480	s/d	s/d
2008	24	2.880	17	1.908
Suma	221	27.853	101	12.787

Tabla 2. Determinaciones de edad de anchoíta bonaerense en primavera a partir de muestras tomadas de la pesca comercial entre 1986 y 2009.

*Table 2. Age determinations of northern anchovy in spring derived from samples taken from commercial fishing between 1986-2009.*

Año	N
1986-1990	2.650
1991	285
1993	156
1997	239
1998	120
1999	297
2000	300
2001	1.793
2002	2.016
2003	1.252
2004	594
2005	2.078
2006	1.705
2007	2.020
2008	1.352
2009	3.860
Total	20.717

Tabla 3. Estadística básica de longitud total (mm) por grupos de edad de anchoíta bonaerense (muestras de campañas de investigación y pesca comercial) y de anchoíta patagónica (datos de campañas).  
*Table 3. Basic statistics of total length (mm) per age group of northern anchovy (samples from research surveys and commercial fishing) and southern anchovy (surveys data).*

Muestra	Campaña N 41° S			Pesca comercial N 41° S			Campaña S 41° S		
	N	Media	Desvío	N	Media	Desvío	N	Media	Desvío
Edad 0	605	82,1	12,2	133	84,3	8,4	43	90,6	3,9
Edad 1	4.203	114,8	13,6	955	119,3	14,9	1.819	110,6	12,2
Edad 2	4.182	144,5	10,7	6.680	149,4	10,3	2.072	140,4	10,2
Edad 3	1.840	162,1	8,9	7.654	161,9	8,5	939	161,1	9,6
Edad 4	598	172,1	8,0	3.615	169,5	8,1	558	171,5	7,8
Edad 5	174	180,6	6,8	1.340	176,4	7,4	189	180,3	7,4
Edad 6	41	188,0	7,0	300	178,2	9,6	38	185,9	5,7
Edad 7	-	-	-	17	183,1	8,1	1	187,5	-
Edad 8	-	-	-	-	-	-	1	192,5	-

Tabla 4. Estadística básica de peso total (g) por grupos de edad de anchoíta bonaerense y patagónica a partir de datos de campañas.

*Table 4. Basic statistics of total weight (g) per age group of northern and southern anchovy stocks derived from surveys data.*

Muestra	Campaña N 41° S			Campaña S 41° S		
	N	Media	Desvío	N	Media	Desvío
Edad 0	354	3,1	1,7	43	4,0	0,5
Edad 1	1.724	9,7	3,9	972	8,0	2,6
Edad 2	1.286	21,0	5,2	763	17,9	4,6
Edad 3	539	29,2	5,9	450	27,6	5,0
Edad 4	235	35,8	6,4	299	33,3	5,0
Edad 5	69	43,7	5,7	123	40,4	4,9
Edad 6	22	47,0	6,2	23	42,6	3,8
Edad 7	-	-	-	1	43,9	-
Edad 8	-	-	-	1	46,2	-

Tabla 5. Factores medios por edad que conforman el patrón de explotación medio de anchoíta bonaerense estimados a partir de datos de la pesca comercial. 1986-2009.

*Table 5. Mean factors at age taken from the exploitation pattern of northern anchovy estimated from commercial fishing samples. 1986-2009.*

	Edad 0	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6	Edad 7
St	0,000	0,010	0,201	0,671	0,924	1,000	0,653	0,108

Tabla 6. Estimaciones de mortalidad natural (M) de las poblaciones de anchoíta bonaerense y patagónica a partir de datos de campañas. M<sub>1</sub>: conforme a Hoenig (1983); M<sub>2</sub>: de acuerdo con Hewitt y Hoenig (2005); M<sub>3</sub>: según ICES (1988 b) utilizando como “peso máximo” el mayor valor observado en las muestras; M<sub>4</sub>: ídem anterior, pero utilizando el peso asintótico de la función de von Bertalanffy; M<sub>5</sub>: de acuerdo con Pauly (1980).

*Table 6. Estimates of natural mortality (M) of the northern and southern anchovy stocks estimated from survey data. M<sub>1</sub>: according to Hoenig (1983); M<sub>2</sub>: pursuant to Hewitt and Hoenig (2005); M<sub>3</sub>: according to ICES (1988b) using the highest weigh recorded in samples as “maximum weight”; M<sub>4</sub>: same as before, but using the asymptotic weight of the von Bertalanffy function; M<sub>5</sub>: according to Pauly (1980).*

	Campaña N 41° S	Campaña S 41° S
M <sub>1</sub>	0,727	0,727
M <sub>2</sub>	1,156	1,000
M <sub>3</sub>	1,098	1,121
M <sub>4</sub>	1,135	1,179
M <sub>5</sub>	0,885	0,885
M media	1,00	0,98

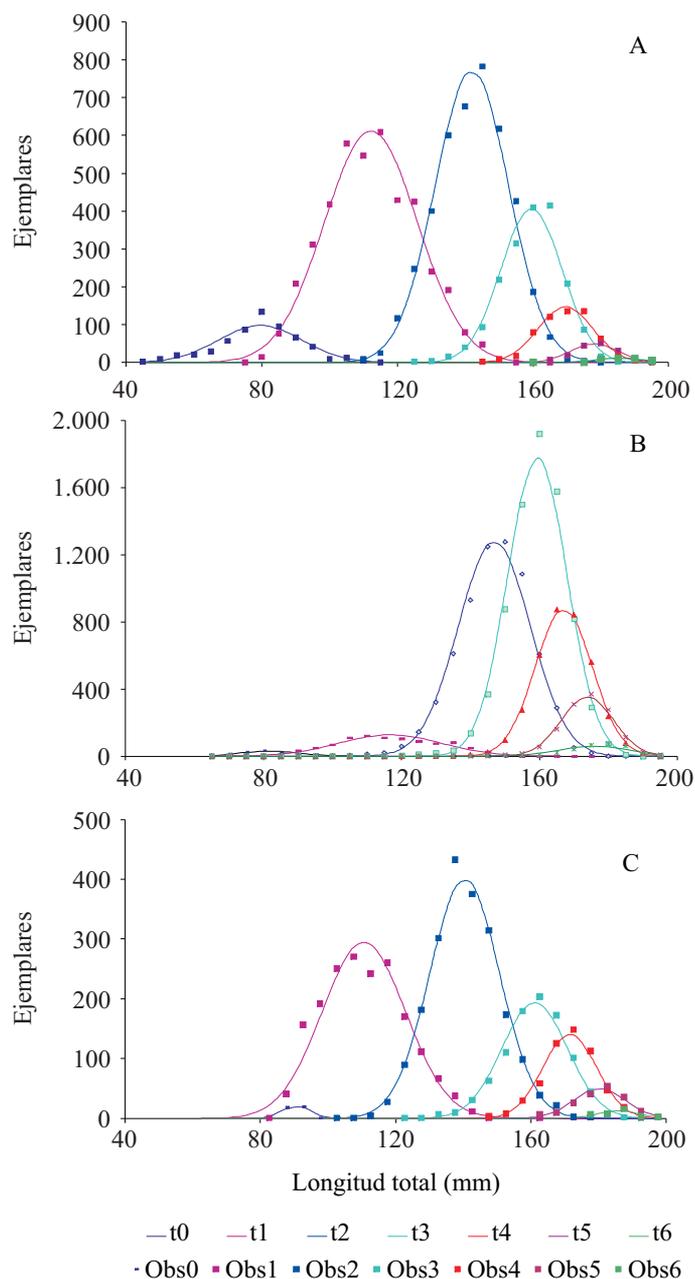


Figura 1. Distribuciones normales de frecuencia de tallas por edad ( $t = 0$  a  $t = 6$ ) ajustadas a los valores observados (Obs0 a Obs6) en las muestras de: campañas de investigación de anchoíta bonaerense, 1993-2008 (A); pesca comercial sobre dicho *stock*, 1986-2009 (B) y campañas de anchoíta patagónica, 1993-2008 (C).

Figure 1. Normal frequency distribution of size at age ( $t = 0$  to  $t = 6$ ) fitted to observed values (Obs0 to Obs6) in samples of: northern anchovy surveys, 1993-2008 (A) commercial fishing of said stock, 1986-2009 (B); and southern anchovy surveys, 1993-2008 (C).

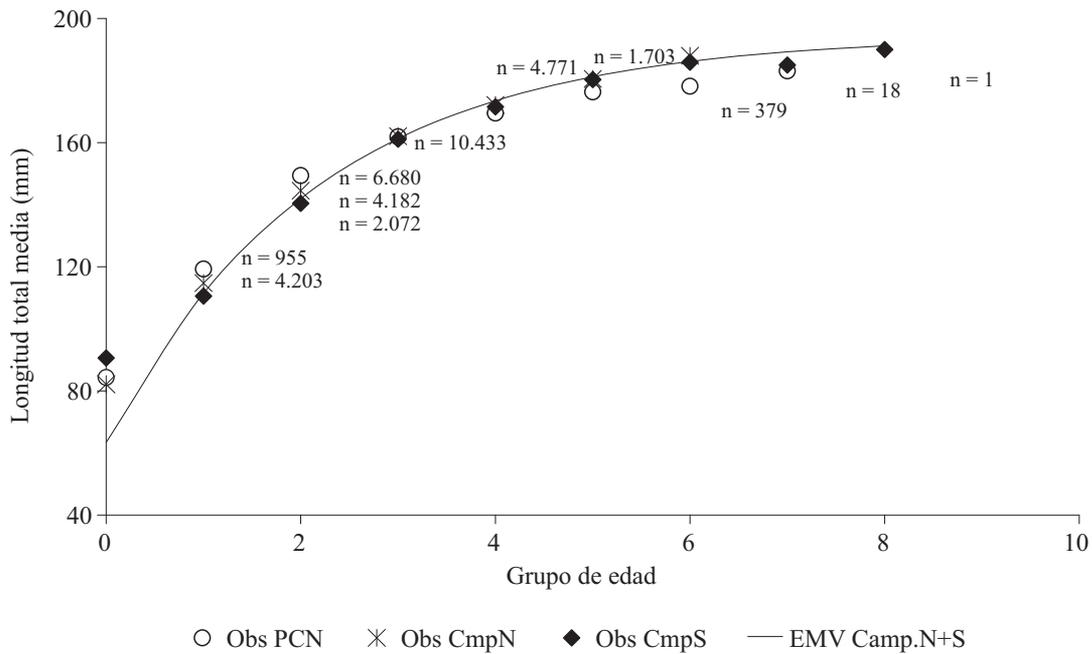


Figura 2. Longitud media por edad observada en las muestras de anchoíta procedentes de la pesca comercial del efectivo norteño (Obs PCN), en campañas de investigación de dicho *stock* (Obs CmpN), y en campañas de investigación del efectivo patagónico (Obs CmpS). Se indica, por grupo de edad, la cantidad de ejemplares observados discriminada en las edades más frecuentes de acuerdo con el origen de las muestras. La curva (EMV Camp. N+S) corresponde a la función de von Bertalanffy ajustada a pseudo-muestras (30 ejemplares por grupo de edad) obtenidas de una y otra población.

*Figure 2. Mean length (mm) at age observed in anchovy samples derived from the northern stock commercial fishing (Obs PCN), in research surveys of the same stock (Obs CmpN), and in research surveys of the patagonic stock (Obs CmpS). The number of specimens per age group is indicated and discriminated for the most frequent ages according to the origin of the samples. The (EMV Camp. N+S) curve corresponds to the von Bertalanffy function fitted to pseudo-samples (30 specimens per age group) obtained from both anchovy populations.*

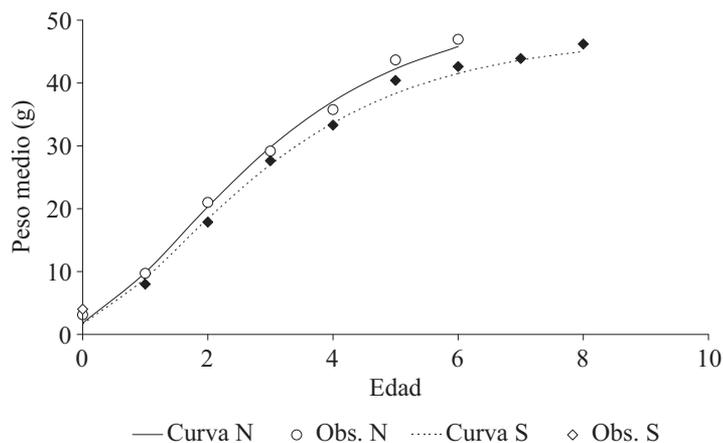


Figura 3. Funciones de von Bertalanffy ajustadas a los pesos medios por edad observados en campañas al norte (Obs. N) y al sur (Obs. S) de los 41° de latitud.

Figure 3. von Bertalanffy curves fitted to mean weight at age observed in cruises north (Obs. N) and south (Obs. S) of 41° latitude.

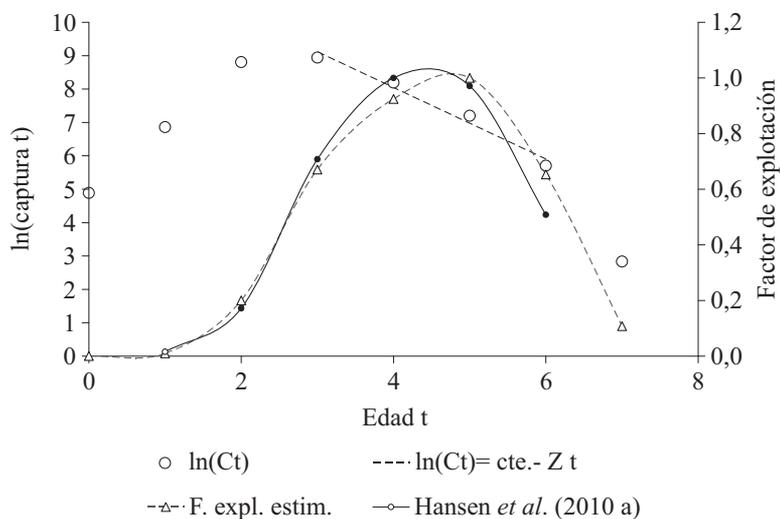


Figura 4. Logaritmo natural del número de ejemplares por edad de las muestras de la pesca comercial de anchoíta norteña, recta teórica ajustada entre los grupos 3 y 6 (con pendiente  $Z = 1,07$ ) y factores de explotación por edad estimados que se comparan con el patrón de explotación estimado por Hansen *et al.* (2010 a).

Figure 4. Natural logarithm of number of specimens per age in samples of northern anchovy commercial fishing, straight line fitted considering ages 3-6 (slope  $Z = 1,07$ ) and mean factors at age exploitation compared against the exploitation pattern estimated by Hansen *et al.* (2010 a).

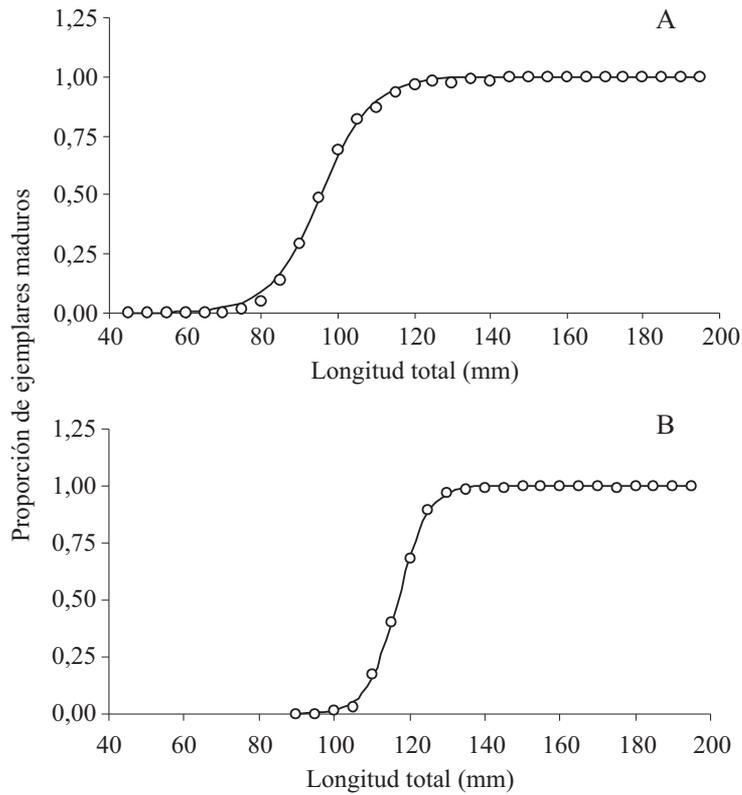


Figura 5. Proporción de ejemplares maduros por clase de longitud total (5 mm intervalo) observada en campañas y curvas logísticas ajustadas para determinar la talla de primera madurez en las poblaciones bonaerense (A) y patagónica (B).

*Figure 5. Proportion of mature specimens per total length class (5 mm interval) observed in surveys and logistic curves fitted to calculate size at 50% maturity of northern (A) and southern stocks (B).*

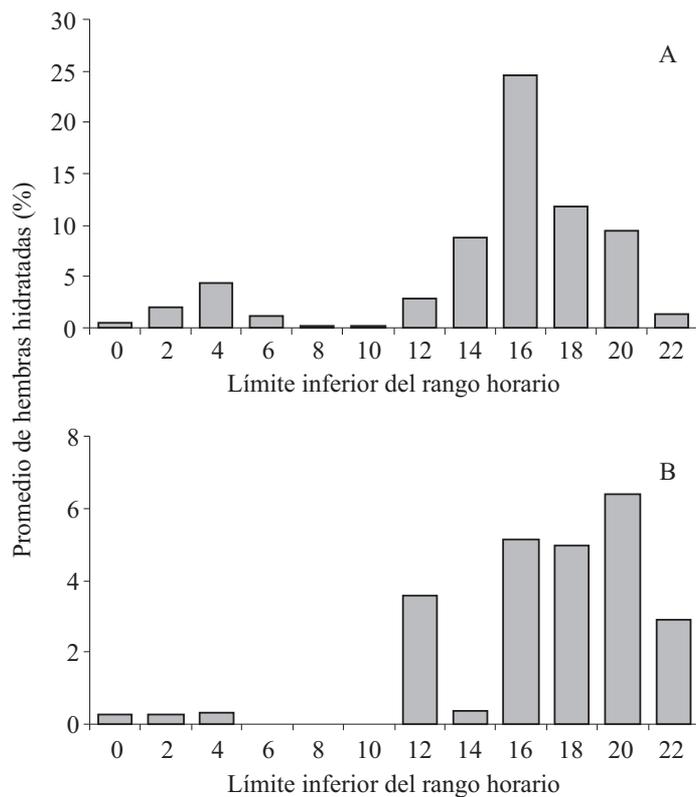


Figura 6. Porcentaje de hembras hidratadas, próximas al desove, observadas en las muestras de campañas de las poblaciones bonaerense (A) y patagónica (B) en función de la hora de inicio de cada lance de pesca.

Figure 6. Percentage of hydrated females, close to spawning, in samples of surveys of northern (A) and southern stocks (B) as a function of the initial time of each fishing trawl.

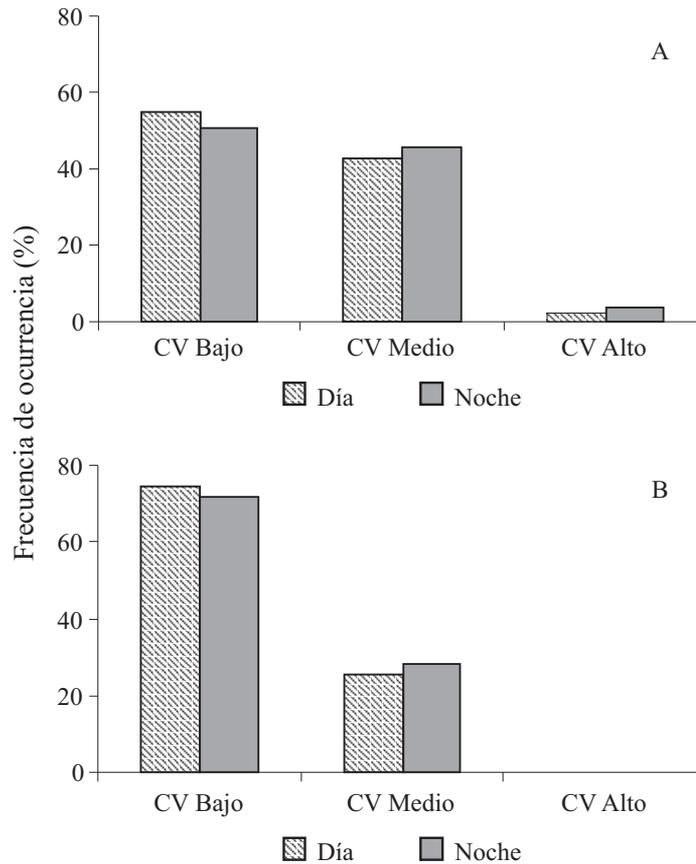


Figura 7. Frecuencia de ocurrencia de tres categorías de coeficiente de variación (CV) de la longitud de los peces (bajo:  $CV < 10\%$ , medio:  $10-24,9\%$  y alto:  $CV \geq 25\%$ ) de las muestras de campañas de las poblaciones bonaerense (A) y patagónica (B) en función de la hora de inicio de cada lance de pesca.  
 Figure 7. Frequency of occurrence of three categories of fish length coefficient of variation (CV) (low:  $CV < 10\%$ , medium:  $10-24,9\%$  and high:  $CV \geq 25\%$ ) observed in samples of northern (A) and southern stocks (B) surveys as a function of the initial time of each fishing trawl.

## Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

- WÖHLER, O.C., HANSEN, J.E., GIUSSI, A.R. & CORDO, H.D. 2007. Evaluación de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en el Atlántico Sudoccidental. Período 1985-2001. INIDEP Inf. Téc. 62.
- WÖHLER, O.C., HANSEN, J.E., CASSIA, M.C. & CORDO, H.D. 2007. Evaluación de polaca (*Micromesistius australis*) en el Atlántico Sudoccidental. Período 1987-2001. INIDEP Inf. Téc. 62.
- PERROTTA, R.G., GARCARENA, A.D. & HERNÁNDEZ, D.R. 2007. Muestreo de desembarque de caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata (38° S) y determinación de niveles de captura en el área "El Rincón". Período 1989-2003. INIDEP Inf. Téc. 63.
- RUARTE, C.O. & PERROTTA, R.G. 2007. Estimación de un índice de abundancia anual estandarizado para pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), mediante la aplicación de un Modelo Lineal General. Período 1992-2003. INIDEP Inf. Téc. 64.
- CORDO, H.D. 2007. Evaluación del recurso abadejo y recomendaciones sobre su explotación a partir del año 2002. INIDEP Inf. Téc. 65.
- CASARSA, L. & MADIROLAS, A. 2007. Observaciones sobre el comportamiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) durante la pesca de arrastre. INIDEP Inf. Téc. 66.
- GORINI, F.L., DI MARCO, E. & WÖHLER, O.C. 2007. Estadística pesquera de peces demersales australes en el Atlántico Sudoccidental (Período 1980-2002). INIDEP Inf. Téc. 67.
- PERROTTA, R.G., GARCARENA, A.D., MADIROLAS, A. & CABREIRA, A. 2009. Muestreo de desembarque de caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata, período noviembre 2003-diciembre 2004 y resultados de la campaña de estimación de la biomasa de diciembre de 2004. INIDEP Inf. Téc. 68.
- RUARTE, C.O., RICO, M.R. & LUCIFORA, L. 2009. Inventario íctico del litoral costero bonaerense y uruguayo. INIDEP Inf. Téc. 69.
- PERROTTA, R.G. & RUARTE, C.O. 2009. Análisis de la utilización de la captura por unidad de esfuerzo de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) como índice de abundancia anual. Período 1992-2004. INIDEP Inf. Téc. 70.
- RETA, R., PERROTTA, R.G. & GARCARENA, A.D. 2009. Las condiciones oceanográficas en el área marplatense (37° 00' S-38° 24' S) y su relación con la distribución de la caballa (*Scomber japonicus*). Octubre-noviembre de 1999. INIDEP Inf. Téc. 71.
- BEZZI, S.I. & IBÁÑEZ, P.M. 2009. Estimaciones de la biomasa de merluza (*Merluccius hubbsi*) en los sectores argentino y uruguayo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayo (34° 00' S-39° 30' S) y en el área que se extiende hasta 41° S (ZEE argentina) en 1994, 1996-2001 y 2003. INIDEP Inf. Téc. 72.
- RICO, M.R. & PERROTTA, R.G. 2009. Evolución reciente de la captura por unidad de esfuerzo (1993-2004) y de las tallas medias (1993-2005) del pez palo (*Percophis brasiliensis*) en el litoral marítimo entre 34° S y 42° S. INIDEP Inf. Téc. 73.
- IRUSTA, C.G., CASTRUCCI, R. & SIMONAZZI, M. 2009. Pesca comercial y captura por unidad de esfuerzo de la merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 34° S-41° S durante el período 1986-2005 y evidencias sobre cambios en la distribución y composición por tallas del recurso. INIDEP Inf. Téc. 74.
- SÁNCHEZ, F. 2009. Alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Golfo San Jorge y aguas adyacentes. INIDEP Inf. Téc. 75.
- RENZI, M.A., SANTOS, B.A. & ABACHIAN, V. 2009. Crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del Atlántico Sudoccidental entre 1993-2003 al norte y sur de 41° S. INIDEP Inf. Téc. 76.
- MABRAGAÑA, E., FIGUEROA, D.E., SCENNA, L.B., DÍAZ DE ASTARLOA, J.M., COLONELLO, J.H. & MASSA, A.M. 2009. Clave de identificación de cápsulas de huevos de condrictios del Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 77.
- COUSSEAU, M.B. (Ed.). 2010. Peces, crustáceos y moluscos registrados en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre 34° S y 55° S, con indicación de las especies de interés pesquero. INIDEP Inf. Téc. 5 (3° ed.).
- HANSEN, J.E., HOZBOR, N., LAGOS, N. & MARTOS, P. 2010. Precisión en las evaluaciones por área barrida de algunos peces demersales costeros entre los 34° S y 42° S, Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 78.
- PÉREZ, M., MASSA, A. & CORDO, H.D. 2011. Estimación de un índice de abundancia anual de gatuzo (*Mustelus schmitti*) a partir de datos de la flota comercial argentina. Período 1992-2008. INIDEP Inf. Téc. 79.
- GARCARENA, A.D. 2011. Análisis de las capturas de atunes realizadas por dos buques pesqueros de Mar del Plata, Argentina, entre enero y abril de 2010. INIDEP Inf. Téc. 80.
- RODRIGUES, K.A. & MACCHI, G.J. 2011. Distribución de desovantes y estimación de variables reproductivas del efectivo noroeste de merluza (*Merluccius hubbsi*) (35°-41° S) durante mayo de 2009. INIDEP Inf. Téc. 81.
- HANSEN, J.E. 2011. Parámetros biológicos relevantes para las pesquerías de anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Estimaciones resultantes de reunir datos de campañas de investigación (1993 a 2008) y de muestras de capturas comerciales (1986 a 2009). INIDEP Inf. Téc. 82.

## 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 34° y 46° 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 *Seriolaella 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 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.
- HERNÁNDEZ, D.R., BEZZI, S.I. & IBÁÑEZ, 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 41° S (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y Mar Argentino). Años 1996-1999. INIDEP Inf. Téc. 52.
- DATO, C.V., VILLARINO, M.F. & CAÑETE, GR. 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 (34° S-38° 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 hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 58.
- ARISTIZABAL, E.O. 2006. Desove en cautiverio y calidad de los huevos y larvas del besugo, *Pagrus pagrus* (L.). INIDEP Inf. Téc. 59.
- CORDO, H.E. 2006. Estructura y abundancia del stock reproductor del abadejo (*Genypterus blacodes*) del Mar Argentino en el período 1995-2000. INIDEP Inf. Téc. 60.
- INCORVAIA, I.S. & HERNÁNDEZ, D.R. 2006. Nematodos parásitos como indicadores biológicos de *Macruronus magellanicus*. INIDEP Inf. Téc. 61.

(Continúa en el interior de la contratapa)