

ISSN 0327-9642

## INIDEP Informe Técnico 52

Mayo 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**

por

Daniel R. Hernández, Susana I. Bezzi y Pedro M. Ibañez

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

#### **A/C de la Dirección del INIDEP**

Dr. Ramiro P. Sánchez

#### **Miembros del Comité Editor**

##### **Consejo Editor**

Dr. Jorge P. Castello (Fundación Universidad de Río Grande, Brasil)

Lic. Héctor D. Cordo (INIDEP, Argentina)

Lic. Elizabeth Errazti (UNMdP-INIDEP, Argentina)

Dr. Hans Lassen (Consejo Internacional para la Exploración del Mar-ICES, Dinamarca)

Dra. Vivian A. Lutz (CONICET-INIDEP, Argentina)

Dr. Gustavo J. Macchi (CONICET-INIDEP, Argentina)

Lic. M. Felisa Sánchez (INIDEP, Argentina)

Dr. Ramiro P. Sánchez (INIDEP, Argentina)

Dr. Otto C. Wöhler (INIDEP-CONICET, Argentina)

##### **Editor Responsable**

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

##### **Editoras Asociadas**

Dra. Rut Akselman (INIDEP, Argentina)

Lic. Susana I. Bezzi (INIDEP, Argentina)

##### **Correctoras de Estilo**

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

Dra. Marina E. Sabatini (CONICET-INIDEP, Argentina)

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; E-mail: c-editor@inidep.edu.ar

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



# INIDEP Informe Técnico 52

Mayo 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\***

por

Daniel R. Hernández, Susana I. Bezzi y Pedro M. Ibañez

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

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

INIDEP Informe Técnico 52  
Mayo 2003  
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.

# 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\*

por

Daniel R. Hernández<sup>1</sup>, Susana I. Bezzi y Pedro M. Ibañez

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina

<sup>1</sup>E-mail: danielh@inidep.edu.ar

## SUMMARY

**Analysis and diagnosis of the hake (*Merluccius hubbsi*) assessment survey design, north and south of 41° S (Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone and Argentine Sea). Years 1996-1999.** Gain contribution by stratification in hake biomass estimation with respect to a simple random sampling based on the same sample size is analyzed. Considering as objective hake biomass assessment, curves which relate precision reached in estimations to the sample size are established. Data proceed from total hake biomass surveys carried out from 1996 through 1999; hake management units distributed north and south of 41° S are analyzed separately. Stratification used at present allows to obtain very variable gains in precision associated to biomass appraiser in the north management unit, with a maximum of 88% in 1996 and no gain in 1997. The south management unit presents also variable results but always with important gains. The applied sampling effort levels allow to obtain biomass estimation relative errors no higher than 29% in the assessment corresponding to the north management unit and 14% in the assessment relative to the south management unit. These values may be considered as very satisfactory. In the event of further diminishing estimation errors to obtain minimum gains it will be necessary to increase the sampling effort to levels which are inadmissible from a practical point of view. It does not seem feasible to diminish the present error of biomass estimation in both management units.

**Key words:** Sampling design, surveys, biomass estimation, hake, *Merluccius hubbsi*.

## RESUMEN

Se analiza la ganancia aportada por la estratificación en la estimación de biomasa de merluza respecto de un muestreo aleatorio simple basado en el mismo tamaño muestral. Considerando como objetivo la evaluación de biomasa de merluza se construyen curvas que relacionan la precisión alcanzada en las estimaciones con el tamaño muestral. Los datos provienen de las campañas de evaluación total realizadas entre 1996 y 1999; las unidades de manejo que se distribuyen al norte y al sur de los 41° S se

---

\* Contribución INIDEP 1224

analizan en forma separada. Se concluye que la estratificación que se utiliza en la actualidad permite obtener ganancias muy variables en la precisión asociada con el estimador de biomasa en la unidad de manejo del norte, con un máximo del 88% en el año 1996 y ninguna ganancia en el año 1997. La unidad de manejo del sur, por su parte, también presenta resultados variables, pero en este caso siempre se obtienen ganancias importantes. Los niveles de esfuerzo de muestreo utilizados permiten obtener errores relativos de estimación de biomasa que no superan el 29% en la evaluación correspondiente a la unidad de manejo del norte y 14% en la relativa a la unidad del sur. Estos valores pueden considerarse muy satisfactorios. En caso que se disminuyan aún más los errores de estimación para obtener ganancias mínimas habrá que incrementar el esfuerzo de muestreo a niveles inadmisibles desde un punto de vista práctico. Considerando estimadores estratificados no parece factible disminuir el error actual de estimación de biomasa en ambas unidades de manejo.

**Palabras clave:** Diseño de muestreo, campañas, estimación de biomasa, merluza, *Merluccius hubbsi*.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se diseña una campaña de evaluación de biomasa, uno de los problemas básicos, es el de la definición del tamaño muestral necesario para estimar la biomasa poblacional con un cierto nivel de precisión. Obviamente, el tamaño muestral requerido dependerá del diseño de muestreo utilizado, del estimador empleado y de las características distribucionales de las densidades en el área de estudio.

El diseño de muestreo utilizado en las campañas de evaluación de merluza es estratificado. Este diseño permite, en principio, asegurar una distribución espacial uniforme de las unidades de muestreo sobre el área de estudio total y obtener eventualmente una ganancia en la precisión asociada al estimador de la biomasa, con respecto a un diseño aleatorio simple. Los estratos se delimitaron en función de la batimetría y de la latitud. La asignación de lances se efectuó teniendo en cuenta la superficie de cada estrato y las varianzas de densidades de merluza, provenientes de campañas anteriores realizadas en la misma época del año. La posición de los lances dentro de cada estrato se determinó mediante un programa generador de números aleatorios (Bambill *et al.*, 1996).

En este trabajo se analiza la ganancia aportada por la estratificación en la estimación de la biomasa, con respecto a un muestreo aleatorio simple basado en el mismo tamaño muestral y se construyen curvas que relacionan la precisión alcanzada en las estimaciones, con el tamaño muestral, considerando como objetivo la evaluación de la biomasa de merluza.

En el análisis se consideran separadamente las dos unidades de manejo que componen el recurso merluza en el Mar Argentino, una ubicada al norte y la otra al sur de los 41° S.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de muestreo entre 34° S y 41° S está compuesta de 28 estratos, cubriendo un total de 41.974 mn<sup>2</sup> (Figura 1).

Por su parte, el área de muestreo que se extiende entre 41° S y 48° S está compuesta por 34 estratos, cubriendo un total de 99.6043 mn<sup>2</sup> (Figura 2).

Los datos disponibles provienen de las 4 últimas campañas de evaluación desarrolladas entre los años 1996 y 1999, al norte y al sur de los 41° S.

En la Tabla 1 se presentan los tamaños muestrales totales (lances de pesca) utilizados en la campañas de evaluación, en cada año y área.

En las Figuras 3 y 4 se muestran las densidades medias por estrato, en cada año, correspondientes a las áreas norte y sur de los 41° S, respectivamente. En las Figuras 5 y 6 se muestran los desvíos estándar por estrato, en cada año, correspondientes a las áreas norte y sur de los 41° S, respectivamente.

### Ganancia debida a la estratificación

La eficiencia relativa (Jessen, 1978) entre el muestreo estratificado y el muestreo aleatorio simple, basado en un mismo tamaño muestral  $n$ , sobre la misma área de estudio, está definida a partir de:

$$\begin{aligned} \text{ER}(\text{estratificado/aleatorio}) &= (1/v_{est})/(1/v_{alea}) \\ &= v_{alea}/v_{est} \end{aligned} \quad (1)$$

donde:

*valea*: es la estimación de la varianza de la densidad media en un muestreo aleatorio simple, estimada a partir de los datos correspondientes a un muestreo estratificado.

*vest*: es la estimación de la varianza del estimador de la densidad media en un muestreo estratificado.

Seguindo a Cochran (1977), tenemos que:

$$v_{alea} = \left[ \frac{(N-n)}{n(N-1)} \right] \left[ \left( \frac{1}{N} \right) \sum_{h=1}^L \left( \frac{N_h}{n_h} \right) \sum_{j=1}^{n_h} y_{hj}^2 - \bar{y}_{est}^2 + v_{est} \right] \quad (2)$$

$$v_{est} = \left( \frac{1}{N^2} \right) \left[ \sum_{h=1}^L N_h (N_h - n_h) \frac{s_h^2}{n_h} \right] \quad (3)$$

con:

$y_{hj}$  : densidad observada en la unidad muestral  $j$ -ésima, del estrato  $h$ .

$L$  : número total de estratos.

$N_h$  : número total de unidades muestrales en el estrato  $h$ .

$n_h$  : tamaño muestral en el estrato  $h$ .

$s_h^2$  : estimación de la varianza de la densidad en el estrato  $h$ .

$\bar{y}_{est}$  : estimador estratificado de la densidad media.

siendo:

$$s_h^2 = \frac{\left[ \sum_{j=1}^{n_h} (y_{hj} - \bar{y}_h)^2 \right]}{(n_h - 1)} \quad (4)$$

$$\bar{y}_{est} = \sum_{h=1}^L \left( \frac{N_h}{N} \right) \bar{y}_h \quad (5)$$

con:

$$\bar{y}_h = \frac{\left( \sum_{j=1}^{n_h} y_{hj} \right)}{n_h} \quad (6)$$

$$N = \sum_{h=1}^L N_h \quad (7)$$

### Relación entre la precisión del estimador de la biomasa y el tamaño muestral

En un muestreo estratificado, el estimador de la biomasa tiene la forma general:

$$B_{est} = \sum_{h=1}^L A_h \bar{y}_h \quad (8)$$

siendo  $A_h$  el área correspondiente al estrato  $h$ .

Un estimador insesgado de la varianza de  $B_{est}$ , está dado por:

$$v(B_{est}) = \sum_{h=1}^L A_h^2 \left[ \frac{(N_h - n_h)}{N_h} \right] \frac{s_h^2}{n_h} \quad (9)$$

Si el muestreo es con asignación proporcional, esto es, si:

$$n_h = n \left( \frac{N_h}{N} \right) \quad (10)$$

siendo  $n$  el tamaño muestral total.

Entonces la expresión (9) puede simplificarse, tomando la forma:

$$v(B_{est}) = \left[ \frac{(1-f)}{f} \right] \left( \sum_{h=1}^L g_h s_h^2 \right) \quad (11)$$

siendo  $f = n/N$  la fracción de muestreo y

$$g_h = \frac{A_h^2}{N_h} \quad (12)$$

Un intervalo de confianza para  $B_{est}$ , está dado por (Cochran, 1977):

$$B_{est} \pm t [v(B_{est})]^{1/2} \quad (13)$$

Siendo  $t$  el desvío obtenido de la tabla de distribución normal, determinado en función del coeficiente de confianza considerado (para el 95%  $t=1,96$ ).

La semiamplitud del intervalo de confianza (13) expresado como porcentaje de la biomasa, puede considerarse como una medida relativa del error cometido al estimar la biomasa a partir de la expresión (8). Este error relativo expresado en términos porcentuales, según lo hemos definido, está dado por:

$$\Delta(n) = 100 t [v(B_{est})]^{1/2} / B_{est} \quad (14)$$

La expresión (14) nos permite construir una curva que relaciona el error relativo  $\Delta(n)$ , con el tamaño muestral  $n$ , habiendo seleccionado previamente el coeficiente de confianza  $1-\alpha$  correspondiente al intervalo de confianza.

## RESULTADOS

En las Tablas 2 y 3 se presentan las eficiencias relativas y los errores relativos porcentuales de estimación de la biomasa, para cada uno de los años y áreas consideradas, respectivamente.

Como se observa en la Tabla 2 las ganancias debidas a la estratificación presentan un comportamiento distinto, según se considere la unidad de manejo norte o la unidad de manejo sur. En la unidad de manejo norte, en los años 1996, 1998 y 1999, la estratificación aportó una ganancia con porcentajes variables, con un máximo de 88% en el año 1996 y solo 11% en el año 1999. Por su parte en el año 1997, la estratificación no aportó ninguna ganancia. En la unidad de manejo sur, en cambio, se obtuvieron siempre ganancias, que oscilaron entre 73% en 1996 y 133% en 1999.

En la Tabla 3 podemos ver que el error relativo, expresado en términos porcentuales, no supera el 29% en la evaluación correspondiente a la unidad de manejo norte, fluctuando entre 18,21% para el año 1996 y 28,18% para el año 1997. Por su parte, en la evaluación correspondiente a la unidad de manejo sur, el error relativo no supera el 14%, fluctuando entre 11,53% para el año 1999 y 13,96% para el año 1998.

En las Figuras 7 y 8 se muestran las curvas que relacionan el error relativo de estimación, con el tamaño muestral,  $n$ , para el área norte y el área sur de los 41° S, respectivamente. Como puede verse, teniendo en cuenta el comportamiento de las curvas y el esfuerzo de muestreo utilizado en la evaluación de los últimos cuatro años, en cada unidad de manejo (un promedio de 92 unidades de muestreo al norte de los 41° S y un promedio aproximado de 146 unidades de muestreo al sur de los 41° S), para obtener una disminución razonable del error de estimación, habría que incrementar el tamaño muestral a niveles no factibles desde el punto de vista práctico, siendo esto válido para la evaluación en cualquiera de las unidades de manejo.

## CONCLUSIONES

La estratificación utilizada en la evaluación de la unidad de manejo norte, si bien genera ganancias en la precisión asociada a la estimación de la biomasa comparado con un muestreo aleatorio simple, en 3 de los 4 años analizados, presenta resultados muy variables. En algunos años la ganancia es destacable y en otros poco importante desde el punto de vista práctico. La unidad de manejo sur, por su parte, también presenta resultados variables, pero en este caso siempre se obtiene una ganancia importante.

Los niveles de esfuerzo de muestreo utilizados en los últimos cuatro años permiten obtener errores relativos de estimación de la biomasa, que no superan el 29% en la evaluación correspondiente a la unidad de manejo norte y el 14% en la evaluación de la unidad de manejo sur. Entendemos que estos valores pueden considerarse como muy satisfactorios.

En caso de querer disminuir aún más los errores de estimación en la evaluación de la biomasa, para obtener pequeñas ganancias, habría que incrementar el esfuerzo de muestreo a niveles inadmisibles desde el punto de vista práctico; por lo que no parece factible disminuir el error actual de estimación de la biomasa, considerando estimadores estratificados. Lo precedente es válido para las dos unidades de manejo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BAMBILL, G., PÉREZ, M., RENZI, M., DATO, C., WÖHLER, O., CAÑETE, G. & BEZZI, S.I. 1996. Evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la plataforma argentina, entre los 34° S y 48° S, en agosto y setiembre de 1993. INIDEP Inf. Téc., 7: 21-68.

COCHRAN, W.G. 1977. Sampling Techniques. John Wiley & Sons, New York, 428 pp.

JESSEN, R.J. 1978. Statistical Survey Techniques. John Wiley & Sons, New York, 520 pp.

Recibido: septiembre de 2001

Aceptado: julio de 2002

Tabla 1. Tamaños muestrales totales (lances de pesca) por año y área.

*Table 1. Total sample sizes (fishing trawls) per year and area.*

Área	Año			
	1996	1997	1998	1999
Norte de 41° S	90	93	92	93
Sur de 41° S	124	155	152	154

Tabla 2. Eficiencias relativas entre el muestreo estratificado y el muestreo aleatorio simple por año y área.

*Table 2. Relative efficiencies between stratified and simple random sampling per year and area.*

Área	Año			
	1996	1997	1998	1999
Norte de 41° S	1,88	0,90	1,53	1,11
Sur de 41° S	1,73	1,98	1,94	2,33

Tabla 3. Errores relativos porcentuales de estimación de biomasa obtenidos en las campañas de evaluación, por año y área, para un coeficiente de confianza del 95%.

*Table 3. Percentage of relative errors in biomass estimation obtained in evaluation surveys, per year and area, for a coefficient of confidence of 95%.*

Área	Año			
	1996	1997	1998	1999
Norte de 41° S	18,21	28,18	23,26	21,95
Sur de 41° S	13,77	11,96	13,96	11,53

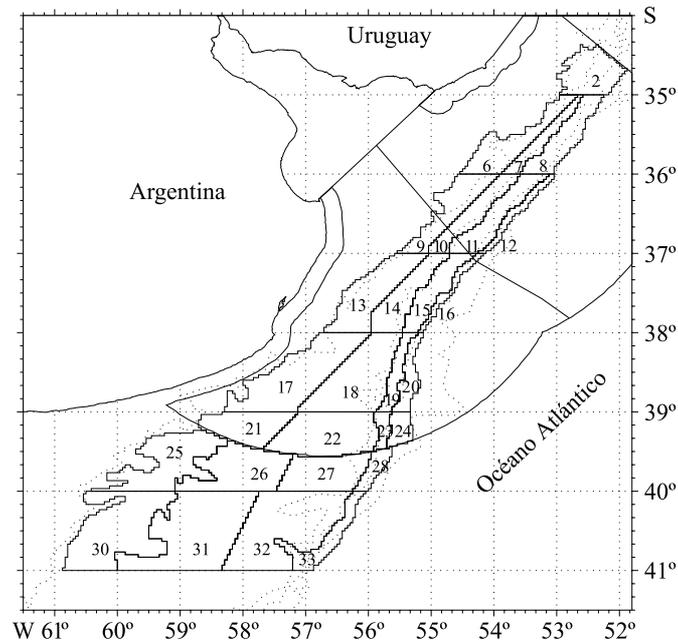


Figura 1. Área y estratos correspondientes a la unidad de manejo al norte de 41° S (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y Mar Argentino).

Figure 1. Area and strata corresponding to the management unit north of 41° S (Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone and Argentine Sea).

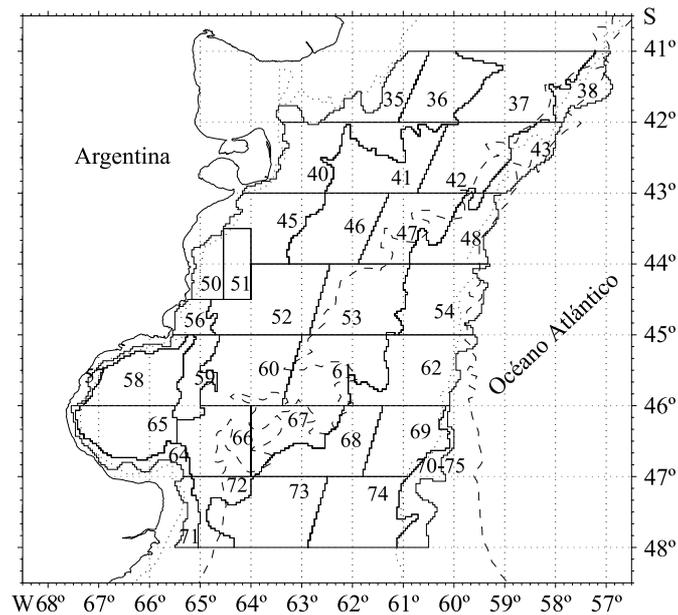


Figura 2. Área y estratos correspondientes a la unidad de manejo al sur de 41° S (Mar Argentino).

Figure 2. Area and strata corresponding to the management unit south of 41° S (Argentine Sea).

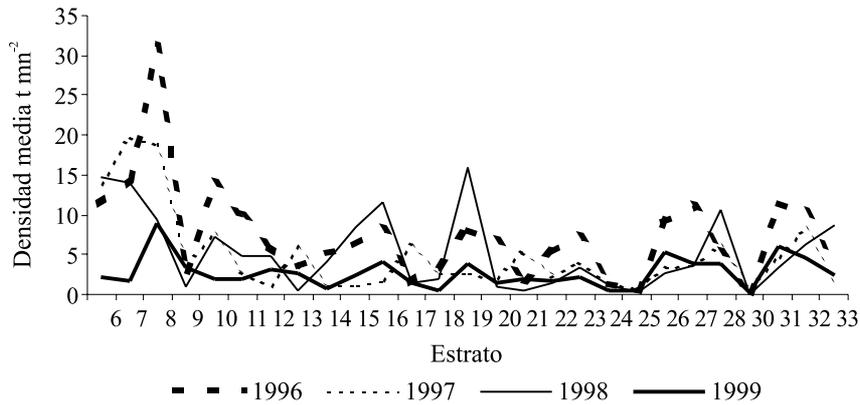


Figura 3. Densidades medias (t mn<sup>-2</sup>) por estrato, 1996-1999. Al norte de 41° S.  
Figure 3. Mean densities (ton nautical mile<sup>-2</sup>) per stratum, 1996-1999. North of 41° S.

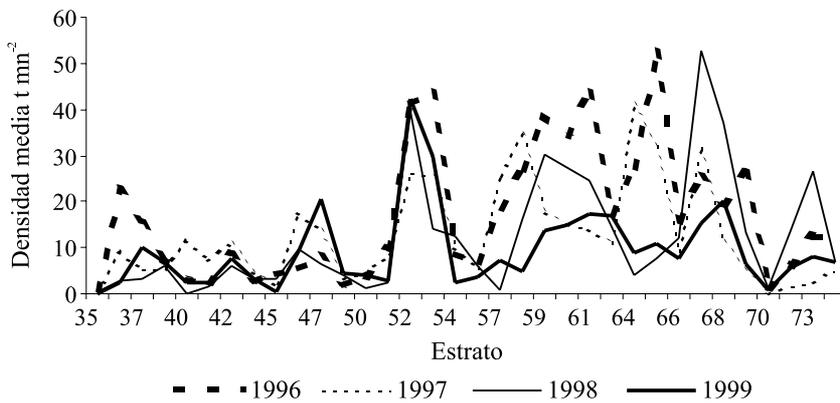


Figura 4. Densidades medias (t mn<sup>-2</sup>) por estrato, 1996-1999. Al sur de 41° S.  
Figure 4. Mean densities (ton nautical mile<sup>-2</sup>) per stratum, 1996-1999. South of 41° S.

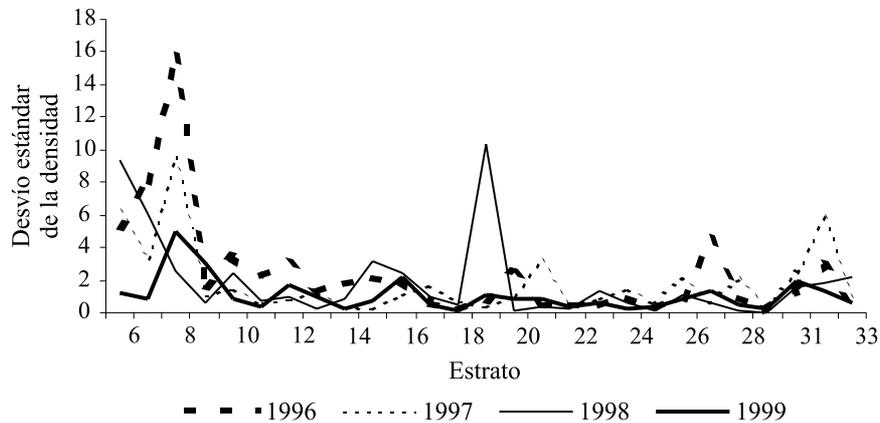


Figura 5. Desvíos estándar de densidad por estrato, 1996-1999. Al norte de 41° S.  
Figure 5. Standard deviation of density per stratum, 1996-1999. North of 41° S.

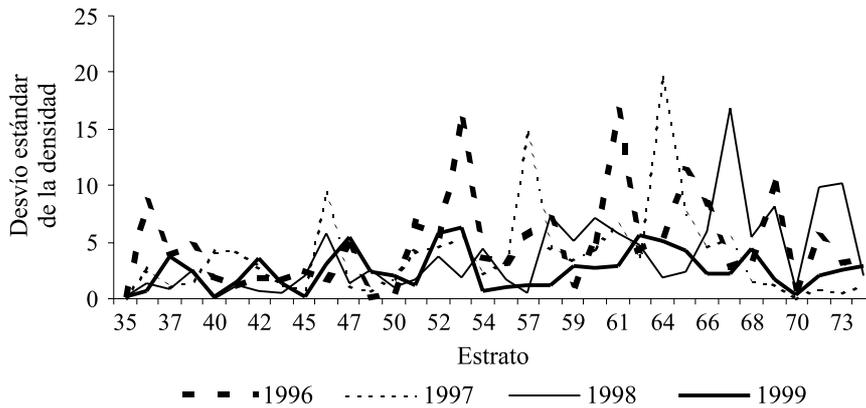


Figura 6. Desvíos estándar de densidad por estrato, 1996-1999. Al sur de 41° S.  
 Figure 6. Standard deviation of density per stratum, 1996-1999. South of 41° S.

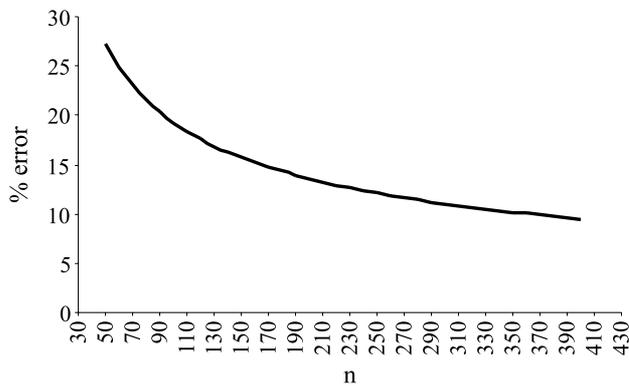


Figura 7. Error relativo porcentual en la estimación de biomasa en función del tamaño muestral. Al norte de 41° S.

Figure 7. Percentage of relative error in biomass estimation in function of sample size. North of 41° S.

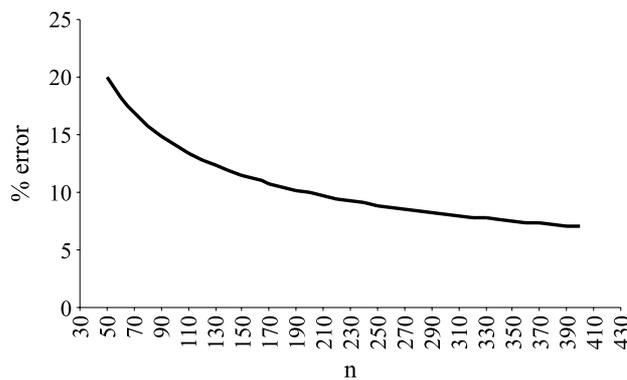


Figura 8. Error relativo porcentual en la estimación de biomasa en función del tamaño muestral. Al sur de 41° S.

Figure 8. Percentage of relative error in biomass estimation in function of sample size. South of 41° S.

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

- 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.
- 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.

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

- VILLARINO, M. 1997. Evolución de las capturas de abadejo (*Genypterus blacodes*) en relación a las de merluza (*Merluccius hubbsi*) por mes y área de pesca durante los años 1987-1990. INIDEP Inf. Téc. 12.
- ROUX, A.M. & FERNANDEZ, M. 1997. Caracterización de los fondos de pesca del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Jorge y litoral de la Provincia de Chubut-Argentina. INIDEP Inf. Téc. 13.
- DIAZ DE ASTARLOA, J.M., CAROZZA, C.R., GUERRERO, R.A., BALDONI, A.G. & COUSSEAU, M.B. 1997. Algunas características biológicas de peces capturados en una campaña costera invernal en 1993, en el área comprendida entre 34° y 41° S y su relación con las condiciones ambientales. INIDEP Inf. Téc. 14.
- HANSEN, J.E., PERROTTA, R.G., PAJARO, M., SCARLATO, N., CAROZZA, C.R., COTRINA, C.P. & COUSSEAU, M.B. 1997. Muestreo bioestadístico de pescado en el puerto de Mar del Plata. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). Período 1986-1990. Caballa (*Scomber japonicus*). Período 1986-1991. Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). Período 1986-1988. INIDEP Inf. Téc. 15.
- WÖHLER, O.C. 1997. Crecimiento y mortalidad de la castañeta (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. INIDEP Inf. Téc. 16. WÖHLER, O.C. 1997. Aspectos de la biología reproductiva de la castañeta (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. INIDEP Inf. Téc. 16.
- IRUSTA, C.G., AUBONE, A., SIMONAZZI, M. & IBAÑEZ, P. 1997. Estimación de los poderes de pesca relativos de la flota de altura convencional merluquera argentina. Zona patagónica: 41°-48° S. INIDEP Inf. Téc. 17.
- VILLARINO, M.F. 1998. Distribución estacional y estructura de tallas del abadejo (*Genypterus blacodes*) en el Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 18.
- PEREZ, M., AUBONE, A., SIMONAZZI, M. & IRUSTA, G. 1998. Propuesta de estandarización del área barrida en campañas de investigación dirigidas a evaluar juveniles de merluza común (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 19.
- ERCOLI, R., MITUHASI, T., IZZO, A., GARCIA, J.C. & BARTOZZETTI, J.D. 1998. Investigaciones sobre selectividad de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) con red de arrastre de fondo. INIDEP Inf. Téc. 20.
- 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-Uruguay 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-Uruguay 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-Uruguay 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-Uruguay 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-Uruguay 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.

(Continúa en el interior de la contratapa)