

ISSN 0327-9642

## INIDEP Informe Técnico 73

Febrero 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**

por

M. Rita Rico y Ricardo G. Perrotta

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** 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, Pesca y Alimentos**

Ing. Agr. Carlos A. Cheppi

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

Sr. Norberto G. Yauhar

#### **Interventor del INIDEP**

Lic. Oscar J. Lascano

#### **Miembros del Comité Editor**

##### **Editor Ejecutivo**

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

##### **Editora Asociada**

Lic. Susana I. Bezzi (INIDEP, Argentina)

##### **Vocales**

Dr. Eddie O. Aristizabal (INIDEP, Argentina)

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

Dr. Juan M. Díaz de Astarloa (CONICET-UNMdP,

Argentina)

Lic. Elizabeth Errazti (UNMdP-INIDEP, Argentina)

Dra. Marcela Ivanovic (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 73

Febrero 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\***

por

M. Rita Rico y Ricardo G. Perrotta

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos  
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.  
© 2009 INIDEP

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

INIDEP Informe Técnico 73  
Febrero 2009  
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 250 ejemplares

Diagramación e Impresión: Offset Vega S.R.L.  
Bolívar 3715, B7600GEE - Mar del Plata

Se terminó de imprimir en junio de 2009 en Offset Vega S.R.L., Bolívar 3715, B7600GEE - 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>

# 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\*

por

M. Rita Rico<sup>1</sup> y Ricardo G. Perrotta<sup>1, 2, †</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: rrico@inidep.edu.ar

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Funes 3350, B7602AYL - Mar del Plata, Argentina

## SUMMARY

**Recent evolution of catch per unit of effort (1993-2004) and mean lengths (1993-2005) of brazilian flathead (*Percophis brasiliensis*) in the maritime littoral between 34° S and 42° S.** Brazilian flathead, of wide latitudinal distribution (23° S-47° S), is caught in Argentina in two coastal areas north and south of the Province of Buenos Aires delimited by the 39° S latitude. The species shows the highest abundance and catch yield percentages (> 5%) of all coastal fish groups. The importance of the species makes it necessary to analyze mean lengths and define an annual abundance index that would allow to diagnose the state of the stock. To calculate the index the General Linear Model was adjusted. The factors used were Year, Quarter and 4 sub-areas, all statistically significant. The problem generated by the presence in the model of first order interactions that include the Year factor is discussed. It is concluded that the catch per unit of effort series did not represent changes in the resource abundance. Results suggest that caution should be taken when using the values normally considered to diagnose the state of the stock and implement management measures. Based on catch and effort values, the most important sub-areas were the mouth of the Río de la Plata river (1) and the Mar del Plata adjacent areas (3). A decreasing trend of the mean length throughout the study period was also observed.

**Key words:** *Percophis brasiliensis*, brazilian flathead, catch per unit effort, general linear model, length distribution, Argentine Sea.

## RESUMEN

El pez palo, de amplia distribución latitudinal (23° S-47° S), en la Argentina se captura en dos áreas costeras al norte y sur de la Provincia de Buenos Aires delimitadas por los 39° S de latitud. La especie es la de mayor abundancia y rendimiento de captura (> 5%) del conjunto del “variado costero”. Dada su importancia, es necesario analizar las tallas medias y contar con un índice de abundancia anual que permita establecer un diagnóstico del estado del recurso. Para calcular dicho índice se ajustó

---

\*Contribución INIDEP N° 1504

†El Dr. Ricardo G. Perrotta falleció el 26 de marzo de 2008.

tó el Modelo Lineal General. Los factores utilizados fueron Año, Trimestre y 4 subáreas, todos estadísticamente significativos. Se discute el problema que genera la presencia en el modelo de interacciones de primer orden que incluyen el factor Año. Se concluye que la serie de captura por unidad de esfuerzo no representó cambios en la abundancia del recurso. Los resultados sugieren considerar con mayor prudencia los valores que habitualmente se emplean para diagnosticar el estado del recurso y adoptar medidas de administración. En función de los valores de captura y esfuerzo las subáreas más importantes fueron la desembocadura del Río de la Plata (1) y la zona adyacente a Mar del Plata (3). Se detectó, además, una tendencia decreciente de la talla media a lo largo del período de estudio.

**Palabras clave:** *Percophis brasiliensis*, pez palo, captura por unidad de esfuerzo, modelo lineal general, distribución de talla, Mar Argentino.

## INTRODUCCIÓN

El pez palo (*Percophis brasiliensis*) es de hábitos costeros y bentónicos y se distribuye desde Río de Janeiro (23° S) en Brasil hasta 47° S en la Argentina (Cousseau y Perrotta, 2004). Desde el punto de vista pesquero es una de las especies de peces más importantes debido a su abundancia y volumen de captura (Fernández Araoz *et al.*, 2004) dentro de la Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay (ZCPAU) y en El Rincón, al sur de la Provincia de Buenos Aires, distribuyéndose hasta aproximadamente 50 m de profundidad (Cousseau y Perrotta, 2004). Se han realizado investigaciones sobre edad y crecimiento (Tomo, 1969; Perrotta y Fernández Giménez; 1996; Barretto *et al.*, 2006), análisis morfométricos (Verazay, 1976), distribución, abundancia y estructura poblacional (Fernández Giménez; 1995), aspectos reproductivos (Militelli y Macchi, 2001) y análisis de la captura por unidad de esfuerzo (Rico y Perrotta, 2005).

Además, esta especie integra el grupo de peces definido por Carozza *et al.* (2001), como Asociación Íctica Demersal Costera Bonaerense, comúnmente llamado variado costero, junto con la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), el gatuzo (*Mustelus schmitti*), los lenguados (*Paralichthys patagonicus* y *Xystreuris rasile*), las rayas costeras (9 especies, Familia Rajidae) y el pez ángel (*Squatina guggenheim*), entre otras especies.

Históricamente el recurso pez palo contribuye mayoritariamente a la captura total del variado costero, con porcentajes anuales mayores al 5%. Aunque desde 1998 a 2003 la evolución de las capturas de esta especie mostró una declinación, durante 2003 los desembarques aumentaron nuevamente, alcanzando el 8,3% de la captura total del variado costero (Fernández Araoz *et al.*, 2004).

Dada la importancia de este recurso, es crucial para su manejo la determinación de índices de abundancia relativa que puedan ser utilizados como índices de la abundancia del recurso a través del tiempo y como tales para calibrar modelos de evaluación. Los Modelos Lineales Generales (MLG) son cada vez más empleados en este tipo de estudios (Large, 1992; Punt *et al.*, 2000; Cordo, 2001; Perrotta y Hernández, 2005), dado que permiten integrar la mayor cantidad de factores y sus interacciones para explicar la variación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Este trabajo forma parte de los estudios que se desarrollan en el Proyecto Caracterización Biológico-Pesquera de Especies Demersales Costeras: Evaluación y Manejo y tiene como objetivo discutir la conveniencia de emplear las estimaciones de la CPUE como un índice de abundancia de esta especie. Adicionalmente, analizar la estructura de tallas a partir de los muestreos de desembarque y campañas de investigación en la región bonaerense, con el fin de contribuir a su evaluación y manejo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó información desde 1993 a 2005, proveniente de tres fuentes: a) registros correspondientes a muestreos de tallas del desembarque; b) estadísticas de pesca y c) campañas de investigación. La zona de estudio fue particionada en dos áreas sobre la base de los conocimientos previos referidos al comportamiento y las características de la flota que actúan en el área de estudio (Carozza *et al.*, 2004). El área A1 esta formada por la ZCPAU, el Río de la Plata y el mar territorial argentino (34° S-39° S), fue subdividida en 3 subáreas, y El Rincón (39° S-42° S), denominada A2 (Figura 1). La flota comercial se clasificó adoptando el criterio de estratificación utilizado por Ruarte y Perrotta (2007) y Perrotta y Ruarte (en prensa), que consta de cuatro niveles de eslora: Estrato 1: 8-19,95 m; Estrato 2: 20,00-33,00 m; Estrato 3: 33,45-38,30 m y Estrato 4: >38,30 m.

### Estimación de la captura por unidad de esfuerzo

Para estimar la CPUE se utilizó la captura (C) medida en kg y el esfuerzo expresado en horas efectivas de pesca durante el período (1993-2004). Estos datos fueron recolectados a partir de los registros de las estadísticas oficiales de la Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura volcados en la base de datos relacional del Proyecto Caracterización Biológico-Pesquera de Especies Demersales Costeras: Evaluación y Manejo (Fernández Aráoz *et al.*, 2004) vinculado con la administración de los registros de desembarque por la flota comercial nacional del variado costero.

La base de datos original consistió de 35.410 registros, cada uno constituido por el nombre de la embarcación, la cuadrícula de pesca, el año y mes de desembarque, el número de lances, tiempo de arrastre y la captura. Además, en la base de datos constan características de la embarcación, como eslora (m) y potencia (HP).

Los datos se agruparon por viaje y fueron filtrados, eliminándose aquellos registros que no consignaban zonas y tiempos de pesca, o bien que no presentaban consistencia en los tiempos de arrastre, o que sugerían capturas excesivas de acuerdo con las características de la embarcación. A su vez se descartaron aquellas capturas de pez palo que representaban menos del 5% de la captura total del barco por viaje.

Al analizar la presencia de celdas vacías se observó que solamente podía ser empleado el Estrato 1, debido a que estuvo representado en todos los años estudiados. El agrupamiento en trimestres también respondió a la falta de desembarques de pez palo en algunos meses del período estudiado. Finalmente, el número de registros utilizados fue el 34% (11.938) respecto del total (35.410), y en captura representó el 45% (48.510.790 kg) de un total para todo el período de 107.749.186 kg.

### Modelo de ANOVA multifactorial

Gulland (1971) estableció la ecuación básica que relaciona la CPUE de un buque con su poder de pesca y la densidad sobre la cual está operando:

$$CPUE = p D \quad (1)$$

siendo:

CPUE: captura por unidad de esfuerzo.

$p$ : poder de pesca del buque considerado.

$D$ : densidad local sobre la cual opera el buque al efectuar el lance de pesca.

Los elementos básicos que pueden generar cambios en los factores que figuran en el término derecho de (1) son:

1. diferencias entre buques, que pueden generar cambios en el poder de pesca. Esto puede deberse a diversos factores, como tamaño, potencia, etc;
2. área de pesca, la misma está asociada a la densidad local del recurso. El área indirectamente puede modificar el poder de pesca, debido a que podría ocurrir que un mismo buque fuera más eficiente en un área de mayor densidad que en un área de menor densidad; o ante densidades similares, que por algún motivo le resultaran al buque más favorables a su operatividad (con mejores fondos, protegidas de viento, carentes de correntadas, etc.);
3. período de pesca (mes, bimestre, trimestre, temporada de pesca, etc.). Los cambios estacionales pueden modificar la densidad general y la densidad local del recurso, debido a variaciones en su patrón de distribución o comportamiento;
4. año, también puede modificar la densidad del recurso, debido a cambios en la biomasa anual, generados por el reclutamiento, crecimiento y la mortalidad natural y por pesca.

De esta forma, si queremos contemplar todas estas fuentes de variabilidad, escribimos el modelo (1) en la forma:

$$CPUE_{bamt} = p_{bamt} D_{amt} \quad (2)$$

donde  $b$ ,  $a$ ,  $m$ ,  $t$  indican un cierto buque (o estrato de flota), operando en una cierta área, en un cierto período (mes, bimestre, trimestre, etc.) y en un año determinado, respectivamente. Al modelo (2) se agrega además un término de error multiplicativo, ya que si bien los factores barco, área, mes y año son explicativos de una parte de la varianza de la CPUE, también existe en general una porción de la varianza no explicada por el modelo (generalmente importante), debido a una gran cantidad de factores no contemplados en la ecuación (2), la cual es resumida en el término de error. De esta forma, el modelo (2) se transforma en:

$$CPUE_{bamt} = p_{bamt} D_{amt} e^{\varepsilon_{bamt}} \quad (3)$$

El modelo (3) está sobreparametrizado por lo cual, a los efectos de estimar los parámetros, hay que plantear ciertas hipótesis con respecto a la forma de los términos  $p_{bamt}$  y  $D_{amt}$ . Si seguimos el trabajo de Hernández y Perrotta (2006), obtenemos el denominado modelo de ANOVA multifactorial con interacciones de primer orden.

Finalmente, obtenemos el Modelo Lineal General:

$$y_{bamt} = \mu + \alpha_b + \beta_a + \gamma_m + \delta_t + (\alpha\beta)_{ba} + (\alpha\gamma)_{bm} + (\alpha\delta)_{bt} + (\beta\gamma)_{am} + (\beta\delta)_{at} + (\gamma\delta)_{mt} + \varepsilon_{bamt} \quad (4)$$

siendo:

$$y_{bamt} = \ln (CPUE_{bamt})$$

$$\alpha_b = \ln(p_b) \quad , \quad \beta_a = \ln(D_a) \quad , \quad \gamma_m = \ln(D_m) \quad , \quad \delta_t = \ln(\overline{D}_t)$$

$$(\alpha\beta)_{ba} = \ln(p_{ba}) \quad , \quad (\alpha\gamma)_{bm} = \ln(p_{bm}) \quad , \quad (\alpha\delta)_{bt} = \ln(p_{bt})$$

$$(\beta\gamma)_{am} = \ln(D_{am}) \quad , \quad (\beta\delta)_{at} = \ln(D_{at}) \quad , \quad (\gamma\delta)_{mt} = \ln(D_{mt})$$

En general, el índice de abundancia anual:

$$\hat{I}_t = e^{\hat{\mu} + \hat{\delta}_t} = e^{\ln(\overline{CPUE}_t)} \quad (5)$$

donde  $\hat{\mu}$  y  $\hat{\delta}$  son los estimadores mínimo cuadráticos de los parámetros  $\mu$  y  $\delta_t$ , se considera proporcional a la abundancia anual.

El empleo del factor Año es muy común en la construcción de índices de abundancia a partir de la aplicación de un MLG, donde se considera que resume las variaciones anuales de la abundancia del recurso (Hilborn y Walters, 1992; Large, 1992). Sin embargo, Hernández y Perrotta (2006) demostraron que si existen interacciones significativas que incluyan este factor en el modelo (4), el índice deja de ser proporcional a la abundancia media. Los mismos autores establecieron reglas metodológicas, para disminuir el efecto negativo de esas interacciones, como el análisis de la estructura y eficiencia de la flota a través de los años y la interacción área por año. En cuanto a los términos de interacción no significativos deben eliminarse del modelo y, para aquellos que son estadísticamente significativos, evaluar la posibilidad de que tengan un efecto despreciable desde el punto de vista práctico. Para evaluar esto último se pueden calcular los porcentajes de varianza explicadas por el modelo con y sin las interacciones con el factor Año y determinar la diferencia. En caso que el aporte de éstas interacciones a la explicación de la varianza sea despreciable (< 10%), consideramos los índices como representativos de los cambios anuales de abundancia del recurso.

### Estimación de la CPUE anual estandarizada y efecto de las interacciones con el factor Año

Los factores considerados en el modelo analizado en este trabajo fueron: Año (1993-2004); Trimestre (4 niveles) y Subáreas (4 niveles; Figura 1).

Así la expresión (4) queda definida por el siguiente modelo:

$$\ln(\text{CPUE}_{ijkl}) = \mu + \text{Año}_i + \text{Trimestre}_j + \text{Subárea}_l + (\text{Año} \times \text{Trimestre})_{ij} + (\text{Año} \times \text{Subárea})_{il} + (\text{Trimestre} \times \text{Subárea})_{jl} + \varepsilon_{ijkl}$$

siendo:

CPUE<sub>ijkl</sub>: CPUE por viaje, expresada en kilogramos por hora de arrastre, correspondiente al año i, al trimestre j, al estrato k y a la subárea l,

$\mu$ : constante del modelo,

Año<sub>i</sub>: efecto correspondiente al nivel i del factor Año (doce niveles),

Trimestre<sub>j</sub>: efecto correspondiente al nivel j del factor Trimestre (cuatro niveles),

Subárea<sub>l</sub>: efecto correspondiente al nivel l del factor Subárea (cuatro niveles),

$\varepsilon_{ijkl}$ : término de error aleatorio del modelo.

Se estimaron los valores de CPUE anuales estandarizados teniendo en cuenta la fórmula (5), y posteriormente se procedió de la siguiente manera:

- a) se analizó la distribución de los logaritmos naturales de la CPUE y de la probabilidad normal de residuos;
- b) se realizó el análisis de varianza con y sin las interacciones con el factor año, de manera de evaluar el efecto del factor año en la interacción; y
- c) se calcularon los  $\ln$  (CPUE), aplicándose luego la transformación antilogarítmica (Hernández, 2004) por subárea, de manera de analizar el movimiento de la flota en función de los valores de la CPUE.

### Análisis de las tallas medias

Los datos básicos empleados provinieron de:

- 1) catorce campañas de investigación sobre la costa bonaerense-uruguaya (número de ejemplares medidos= 638.892), en el período 1993 a 2005, programadas por el Proyecto Caracterización Biológico-Pesquera de Especies Demersales Costeras: Evaluación y Manejo (INIDEP), en las cuales el arte de pesca utilizado fue una red de arrastre de fondo;
- 2) los registros correspondientes a los muestreos de tallas del desembarque en el puerto de Mar del Plata durante el período 2001-2005 (número de ejemplares medidos= 67.927); y
- 3) las estadísticas oficiales de captura provenientes de la Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura, suministradas por el Centro de Cómputos del INIDEP.

Las frecuencias de tallas fueron ponderadas por la biomasa o la captura desembarcada, según provinieran las muestras de las campañas de investigación (A) o de los muestreos de desembarques (B), respectivamente. Los factores de ponderación en cada caso y para cada muestra (Fpm) fueron los siguientes:

$$(A) \text{ Fpm} = \frac{\text{Peso captura (kg)}}{\text{Peso muestra (kg)}} * \frac{\text{Biomasa estrato (t)}}{\text{Suma capturas lances con muestra en el estrato (kg)}} * \frac{\text{Biomasa total estimada (t)}}{\text{Suma biomasa de los estratos con muestras}}$$

(B) El factor utilizado para la ponderación de las tallas es el siguiente:

$$\text{Fpm}_{(B)} = F1 * F2 * F3 * F4$$

F1: cap\_bar/peso\_mues

F2: cap\_ce/sum\_bar

F3: cap\_men/sum\_ce

F4: cap\_anu/sum\_mes

cap\_bar: desembarque barco,  
peso\_mues: peso de la muestra,  
cap\_ce: desembarque total proveniente de la cuadrícula estadística,  
sum\_bar: suma de los desembarques de los barcos muestreados por cuadrícula,  
cap\_men: desembarque total mensual,  
sum\_ce: suma de los desembarques de las cuadrículas muestreadas,  
cap\_anu: desembarque total anual,  
sum\_mes: suma de los desembarques de los meses muestreados.

Una vez ponderadas las muestras, se estimaron los estadísticos básicos de la distribución de tallas por año, época del año y subárea. También se calculó el porcentaje de juveniles, teniendo en cuenta una talla de primera madurez promedio de 33,6 cm de longitud total (Lt), que fue estimada en 38,3 cm de Lt para hembras y 28,9 cm de Lt para machos por Militelli y Macchi (2001).

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con el objeto de estudiar la influencia del factor año (Campañas de investigación: 1993-2005; Muestreo de desembarque: 2001-2005) y del factor subárea (El Rincón y ZCPAU) sobre la talla media de pez palo. Este procedimiento fue realizado independientemente con los datos procedentes de campañas de investigación y con aquellos del muestreo de desembarques.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evolución de la captura y el esfuerzo de pesca

La Figura 2 representa la evolución de la captura del pez palo y el esfuerzo de pesca correspondientes a la flota de embarcaciones más pequeñas (Estrato 1) y a la suma del resto de los estratos, que siguen las mismas tendencias. La contribución del Estrato 1 a la captura total de pez palo fue en promedio importante durante el período estudiado (36,3%) (Figura 3).

Los desembarques por área (A1 y A2) (Figura 4), presentaron una tendencia creciente hasta el año 1998 en ambas regiones, para posteriormente descender hasta el fin del período en estudio. En el año 1997 y también a partir de 2000, los desembarques de pez palo procedentes de “El Rincón” superaron levemente a los procedentes de la A1. En cuanto al esfuerzo de pesca por áreas (Figura 4), en promedio fue superior (31%) en la A1 que en la A2. En la zona de “El Rincón” el esfuerzo de pesca se incrementó desde 1993 hasta 1997, luego se mantuvo hasta 2001 con valores que variaron entre 30.000-40.000 horas. En tanto, en la A1 inicialmente se incrementó el esfuerzo (1993-1995) hasta alcanzar 57.000 horas; luego por dos años consecutivos (1996 y 1997) descendió a 36.000 horas, y en el año 1998 registró un máximo (80.000 horas). En los últimos años, en ambas áreas (a partir de 1998 en la A1 y del 2001 en la A2) se evidenció una clara tendencia decreciente, hasta alcanzar en 2004 valores tan bajos como 19.000 y 36.000 horas, respectivamente.

Todas estas fluctuaciones coinciden con las experimentadas por los desembarques de otras especies como la corvina rubia y la pescadilla de red, y también con el paulatino desplazamiento de la actividad de la flota costera desde la zona norte hacia el sur del área de estudio (Carozza y Fernández Aráoz, 2003; Ruarte y Perrotta, 2007).

### Estimación de la CPUE anual estandarizada

La distribución de los logaritmos naturales de la CPUE correspondiente al Estrato 1 (Figura 5), puede considerarse normal, aceptándose de esta forma el supuesto básico para la aplicación del modelo adoptado. La distribución de residuales se grafica en la Figura 6. Los resultados del análisis de varianza (Tabla 1), muestran que fueron estadísticamente significativos todos los factores considerados. La varianza explicada por el modelo ( $R_0^2$ ) fue de un 18,84%. La diferencia en porcentaje entre  $R_0^2$  y  $R_1^2$  (varianza explicada por el modelo sin el factor año), correspondió a 20,95% (Tabla 2), lo que significa que el factor Año en la interacción no es despreciable según el criterio adoptado. Por lo tanto el índice de abundancia anual está “contaminado” y en estas condiciones, según sostienen Hernández y Perrotta (2006) el índice de abundancia estimado (CPUE) no necesariamente representó cambios en la abundancia.

### Desplazamientos de la flota perteneciente al estrato 1 (8-19,95 m)

Los valores de la CPUE estimados fueron similares y en general menores a 20 kg h<sup>-1</sup> hasta 1997. En 1998 se registraron los mayores rendimientos en todas las subáreas. Al año siguiente descendieron, para volver a subir hasta 2003, excepto en la subárea 4 donde el valor de la CPUE disminuye en un 44% en 2003 (Figura 7 A). Tanto las capturas obtenidas como los esfuerzos anuales en esta subárea crecieron hasta el año 2000 (Figura 7 B y C), como consecuencia de la mayor actividad de las embarcaciones más grandes del estrato 1 hacia esta zona. Posteriormente, estas tendencias se revirtieron hasta el fin del período, perdiendo así la subárea 4 su importancia relativa. Estas observaciones coinciden con resultados previos referidos a toda la flota (Lasta *et al.*, 2001; Ruarte y Perrotta, 2007).

En función de los valores de capturas y esfuerzos, las dos subáreas más importantes fueron la 1 y la 3 (Figura 7 B y C). La primera presentó los mayores rendimientos por hora y la subárea 3, valores estables alrededor de 17 kg h<sup>-1</sup>. A pesar de la clara disminución del esfuerzo de pesca entre 1998 y 2004, que refleja una paulatina disminución de la actividad de la flota en esta subárea (Figura 7 C), continuó siendo por su cercanía al puerto de Mar del Plata, la zona con mayor actividad en la pesca de pez palo.

### Análisis de las tallas medias

#### Campañas de investigación

El análisis de efectos principales del ANOVA determinó que la talla media varió en función de los años y las subáreas, explicando el modelo el 72% de la variabilidad total (Tabla 3). Entre estos dos factores, el efecto de la subárea sobre las tallas fue el más importante ( $R^2$  ajustada igual a 0,72) (Tabla 4). El análisis de residuales mostró un buen ajuste (Figura 8 A y B).

En forma comparada entre subáreas, la talla media en la A1, presentó estabilidad en torno a 50 cm de Lt hasta 2003, disminuyendo en los dos años siguientes hasta aproximadamente 43,5 cm. En cambio, en El Rincón la talla media inicial (1993) rondó 50 cm de Lt, creció en 1996 hasta 55 cm, que corresponde al máximo del período en estudio. Desde 1998 hasta 2005 fluctuó en torno a los 43 cm. Debido a la caída pronunciada de la talla media de 1996 a 1998, la línea de tendencia es decreciente hasta 2002 para posteriormente crecer hasta 2005 (Figura 9 A). La talla media total para el período en estudio fue mayor (6%) en la A1 (49,6 cm) que en la A2 (46,4 cm).

El mayor porcentaje de juveniles se observó en El Rincón, y a partir de 1998 incrementó nota-

blemente alcanzando en 2000 el 28%. Mientras en la ZCPAU la mayor presencia de juveniles se detectó en 2004, con el 18% (Figura 9 A).

Las diferencias estadísticamente significativas en la talla media entre áreas pudo deberse a la aparición de un mayor número de ejemplares juveniles en los muestreos de El Rincón, como consecuencia de que las campañas de investigación cubrieron zonas más próximas a la costa que la flota comercial, la cual operó sobre los adultos en áreas cercanas a la isobata de 50 m (Rico y Perrotta, 2005).

### **Desembarque**

Los muestreos de pez palo durante 2001 y 2005 cubrieron la mayor parte de la distribución geográfica de la especie en aguas argentinas, mientras que el resto de los años los muestreos se concentraron en la región central del litoral de la Provincia de Buenos Aires (Figura 10).

El análisis ANOVA de efectos principales señaló que la talla media varió en función de los años y las subáreas, explicando el modelo el 61% de la variabilidad total (Tabla 3). Los residuos resultantes de la calibración del modelo presentaron un buen ajuste respecto de su valor normal esperado (Figura 8 C y D).

El análisis de varianza determinó que fueron estadísticamente significativos los dos factores considerados (año y subárea), esto implica cambios entre subáreas e interanuales sobre las tallas, siendo el efecto año el más importante (Tabla 4).

Ambas subáreas presentaron tallas medias alrededor de 45-50 cm de Lt. La tendencia de la talla media en El Rincón durante todo el período en estudio fue decreciente, mientras que en la A1 aumentó en 2002 para luego también mostrar una tendencia decreciente (Figura 9 B); la talla promedio para todo el período en estudio fue mayor en la A2 que en la A1. La presencia de juveniles en los muestreos fue notablemente inferior que en las campañas (Figura 9 A y B). Este resultado puede explicarse a partir del desplazamiento de la flota de mayor porte hacia El Rincón y aguas más profundas (Rico y Perrotta, 2005) lo que originó una escasa presencia de ejemplares juveniles en los desembarques en El Rincón, debido a que éstos se distribuyen en zonas cercanas a la costa. Otra causa, podría ser las diferencias en el crecimiento en longitud del pez palo entre las subáreas (Perrotta y Fernández Giménez, 1996).

### **CONCLUSIONES**

La serie de valores medios de CPUE estandarizada no pueden ser considerados un índice de abundancia anual del recurso. Estos resultados sugieren considerar con mayor reserva los valores que habitualmente se emplean para diagnosticar el estado del recurso y adoptar medidas de manejo. En función de los valores de capturas y esfuerzos, las subáreas más importantes fueron la desembocadura del Río de la Plata (1) y la zona adyacente a Mar del Plata (3). En cuanto al análisis de la media de tallas se ha detectado una variación interanual y entre áreas, con una tendencia decreciente a través del tiempo.

### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a Claudia Carozza, Susana Bezzi y un revisor anónimo por la lectura crítica del manuscrito, a Pablo Izzo por sus valiosos comentarios y la ayuda brindada en la estimación del número de individuos.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BARRETTO, A.C., SÁEZ, M. & JAUREGUIZAR, A.J. 2006. Edad y crecimiento del pez palo (*Percophis brasiliensis*) durante invierno y primavera en el sistema costero del Atlántico Sudoccidental (34° - 41° S). En: Res. VI Jorn. Nac. Cienc. Mar., Puerto Madryn, Argentina: 112.
- CAROZZA, C. & FERNÁNDEZ ARÁOZ, N. 2003. Niveles sugeridos de capturas para el 2003 correspondientes a las especies demersales costeras: pez palo, lenguados, mero, besugo y castañeta y sugerencias de manejo para el conjunto denominado "variado costero". Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP 40/2003, 17 pp.
- CAROZZA, C.R., HERNÁNDEZ, D.R. & PERROTTA, R.G., 2004. Evaluación de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en el área del Río de la Plata y zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya por medio de un modelo de dinámica de biomasa. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 16: 77-90.
- CAROZZA, C.R., PERROTTA, R.G., COTRINA, C., 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, 17 pp.
- CORDO, H.D. 2001. Estandarización del esfuerzo de pesca ejercido sobre el abadejo (*Genypterus blacodes*) de aguas argentinas, período 1986-1996. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 14: 57-78.
- COUSSEAU, M.B. & PERROTTA, R.G. 2004. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, 167 pp.
- FERNÁNDEZ ARÁOZ, N.C., LAGOS, N. & CAROZZA, C.R. 2004. Asociación íctica costera bonaerense "variado costero". Evolución de las capturas desembarcadas por la flota comercial argentina (1998-2003). Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP 4/2004, 21 pp.
- FERNÁNDEZ GIMÉNEZ, A.V. 1995. Estimación de la biomasa y análisis de la estructura poblacional del pez palo (*Percophis brasiliensis*, Quoy et Gaimard 1824), entre los 37° y 42° LS en el invierno de 1993. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 26 pp.
- GULLAND, J.A. 1971. Manual de Métodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces. Editorial Acribia, Zaragoza, 164 pp.
- HERNÁNDEZ, D.R. 2004. Estimación de índices de abundancia relativa, estimación del poder de pesca y estandarización del esfuerzo a partir de modelos multiplicativos. Notas de Divulgación - Año 2004. Biblioteca INIDEP, 55 pp.
- HERNÁNDEZ, D.R. & PERROTTA, R.G. 2006. Influencia de las interacciones con el factor año en los índices anuales de abundancia obtenidos por modelos lineales generales utilizando datos de captura por unidad de esfuerzo. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 18: 57-73.
- HILBORN, R. & WALTERS, C.J. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics

- & Uncertainty. Chapman and Hall, New York, 570 pp.
- LARGE, P.A. 1992. Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. ICES J. Mar. Sci., 49: 253-261.
- LASTA, C., RUARTE, C. & CAROZZA, C. 2001. Flota Costera Argentina. Situación actual y antecedentes. En: BERTOLOTTI, M.I., VERAZAY, G.A. & AKSELMAN, R. (Eds). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 3. Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 89-106.
- MILITELLI, M.I. & MACCHI, G.J. 2001. Reproducción del pez palo (*Percophis brasiliensis*) en aguas costeras de la provincia de Buenos Aires. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 14: 5-21.
- PERROTTA, R.G. & FERNÁNDEZ GIMÉNEZ, A.V. 1996. Estudio preliminar sobre la edad y el crecimiento del pez palo (*Percophis brasiliensis*, Quoy et Gaimard 1824). INIDEP Inf. Téc., 10: 25-36.
- PERROTTA, R.G. & HERNÁNDEZ, D.R. 2005. Stock assessment of the bluemouth (*Helicolenus dactylopterus*) in Azorean waters during 1990-2002 Period, applying a Biomass Dynamic Model. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 17: 81-93.
- PERROTTA, R.G. & RUARTE, C. (en prensa). 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.
- PUNT, A.E., WALKER, T.I., TAYLOR, B.L. & PRIBAC, F. 2000. Standardization of catch an effort data in a spatially-structured shark fishery. Fish. Res., 45: 129-145.
- RICO, M.R. & PERROTTA, R.G., 2005. Análisis de la utilización de la captura por unidad de esfuerzo del pez palo (*Percophis brasiliensis*) como índice de abundancia anual. Período 1993-2004. Inf. Téc. INIDEP 100/2005, 17 pp.
- RUARTE, C. & 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, 19 pp.
- TOMO, A. 1969. Edad, crecimiento y algún dato que hacen al conocimiento de la biología del pez palo *Percophis brasiliensis* (Quoy et Gaimard 1824). Seminario de Oceanografía Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, 5 pp.
- VERAZAY, G.R. 1976. Contribución al estudio del pez palo *Percophis brasiliensis* Quoy et Gaimard (Piscies, Percophididae). Seminario de Oceanografía Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, 5 pp.

Tabla 1. Resultados del Análisis de Varianza del Modelo Lineal General con y sin interacciones que incluyen el factor Año y contribución de las interacciones.

*Table 1. Results of the General Linear Model variance analysis with and without interactions that include the Year factor and interactions contribution.*

| Fuente de variación                        | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrados medios | F     | Probabilidad |
|--|--------------------|-------------------|------------------|-------|--------------|
| <b>Con interacciones con el factor Año</b> |                    |                   |                  |       |              |
| Año  | 11                 | 273,6             | 24,9             | 27,6  | 0,0          |
| Trimestre                                  | 3                  | 82,3              | 27,4             | 30,4  | 0,0          |
| Subárea                                    | 3                  | 133,8             | 44,6             | 49,5  | 0,0          |
| Año*trimestre                              | 33                 | 216,8             | 6,6              | 7,3   | 0,0          |
| Año*subárea                                | 33                 | 338,6             | 10,3             | 11,4  | 0,0          |
| Trimestre*subárea                          | 9                  | 72,4              | 8,0              | 8,9   | 0,0          |
| Error                                      | 11.864             | 10.688,3          | 0,9              |       |              |
| <b>Total</b>                               | <b>11.956</b>      | <b>13.193,9</b>   |                  |       |              |
| <b>Sin interacciones con el factor Año</b> |                    |                   |                  |       |              |
| Año  | 11                 | 483,0             | 43,9             | 46,6  | 0,0          |
| Trimestre                                  | 3                  | 96,4              | 32,1             | 34,1  | 0,0          |
| Subárea                                    | 3                  | 735,2             | 245,1            | 259,9 | 0,0          |
| Trimestre*subárea                          | 9                  | 95,2              | 10,6             | 11,2  | 0,0          |
| Error                                      | 11.930             | 11.250,9          | 0,9              |       | 0,0          |
| <b>Total</b>                               | <b>11.956</b>      | <b>13.193,9</b>   |                  |       |              |

Tabla 2. Porcentaje de varianza explicada con y sin interacciones que incluyen el factor Año y contribución de las interacciones.

*Table 2. Percentage of variance explained with and without interactions that include the Year factor and interactions contribution.*

|  |                 |
|--|-----------------|
| Porcentaje de varianza explicada por el modelo, con todas las interacciones de primer orden ( $R_0^2$ )      | 18,84           |
| Porcentaje de varianza explicada por el modelo, sin las interacciones que incluyan el factor Año ( $R_1^2$ ) | 14,89           |
| $R_0^2 - R_1^2$  | 3,94 (20,95%)   |
| Contribución de la interacción Trimestre x Año   | 0,0315 (3,15%)  |
| Contribución de la interacción Subárea x Año   | 0,0200 (2,00 %) |

Tabla 3. Pruebas de las sumas de cuadrados de los efectos principales del ANOVA (años y subáreas) versus las sumas de cuadrados residuales correspondientes a las medias de tallas registradas en campañas de investigación y en los muestreos de desembarques.

*Table 3. Square sum of the main effects of the ANOVA test (years and sub-areas) versus residuals square sum corresponding to the mean lengths registered in research cruises and landings samplings.*

|                         |          | Campaña de investigación | Muestreo de desembarque |
|-------------------------|----------|--------------------------|-------------------------|
| R Múltiple              |          | 0,95                     | 0,91                    |
| R <sup>2</sup> Múltiple |          | 0,90                     | 0,83                    |
| R <sup>2</sup> Ajustada |          | 0,72                     | 0,61                    |
| Suma cuadrados          | Modelo   | 248,77                   | 49,44                   |
| Grados de libertad      | Modelo   | 12                       | 5                       |
| Cuadrado medio          | Modelo   | 20,73                    | 9,89                    |
| Suma cuadrados          | Residual | 25,79                    | 10,39                   |
| Grados de libertad      | Residual | 6                        | 4                       |
| Cuadrado medio          | Residual | 4,29                     | 2,60                    |
| F                       |          | 4,82                     | 3,81                    |
| Probabilidad            |          | 0,03                     | 0,11                    |

Tabla 4. Resultados de los efectos principales del Análisis de Varianza del ANOVA correspondientes a las campañas de investigación y muestreos de desembarques.

Table 4. Results of the main effects of the ANOVA test corresponding to research cruises and landings samplings.

| Fuente de variación             | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrados medios | F        | Probabilidad |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|----------|--------------|
| <b>Campaña de investigación</b> |                    |                   |                  |          |              |
| Año                             | 11                 | 226,82            | 20,62            | 4,79     | 0,033        |
| Subárea                         | 1                  | 37,01             | 37,01            | 8,61     | 0,026        |
| Error                           | 6                  | 25,79             | 4,29             | -        | -            |
| <b>Muestreo de desembarque</b>  |                    |                   |                  |          |              |
| Año                             | 1                  | 23.328,90         | 23.328,90        | 8.979,53 | 0,000        |
| Subárea                         | 1                  | 11,75             | 11,75            | 4,52     | 0,100        |
| Error                           | 4                  | 37,68             | 9,42             | 3,63     | 0,120        |

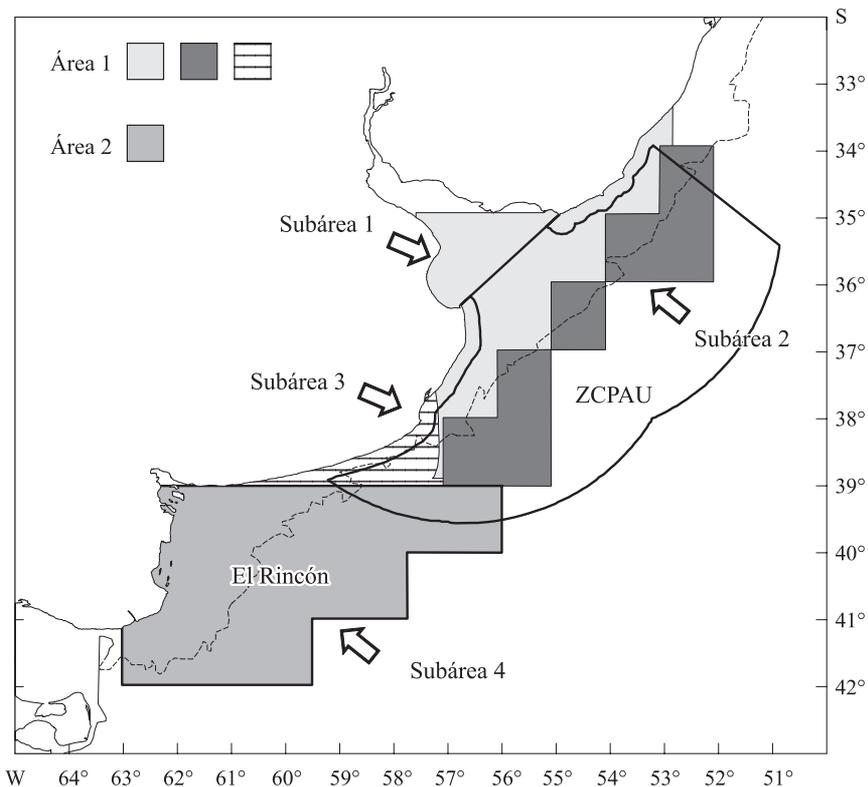


Figura 1. Área y subáreas de estudio.

Figure 1. Study area and sub-areas.

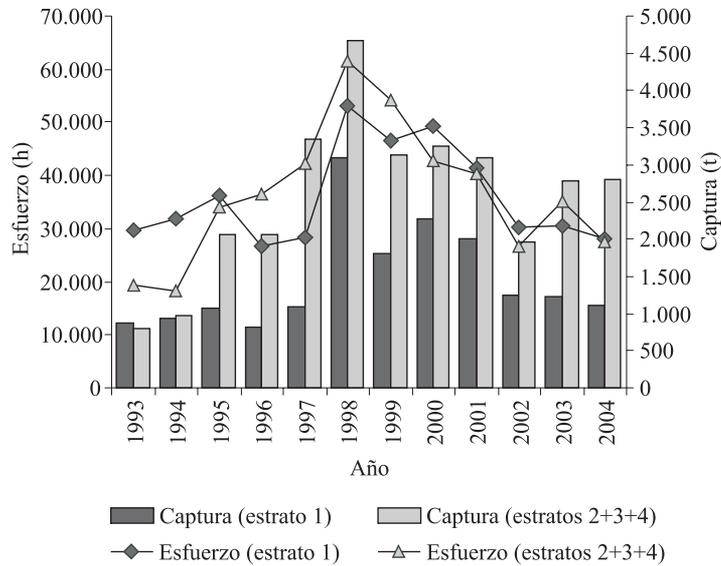


Figura 2. Evolución de la captura y esfuerzo de pesca del pez palo correspondiente al estrato de la flota y la suma del resto de los estratos.  
 Figure 2. Brazilian flathead catch and fishing effort evolution corresponding to stratum 1 of the fleet and the sum of the strata.

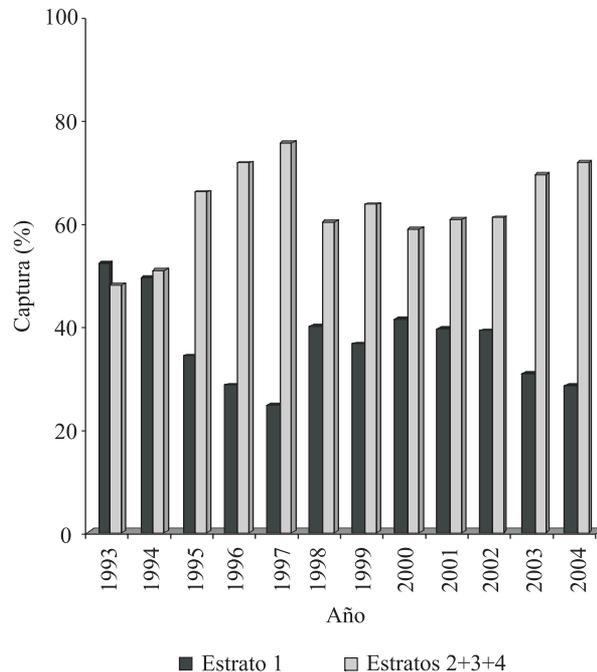


Figura 3. Evolución de la captura anual de pez palo en el estrato 1 y la suma del resto de los estratos.  
 Figure 3. Brazilian flathead annual catch evolution corresponding to stratum 1 and the sum of the rest of the strata.

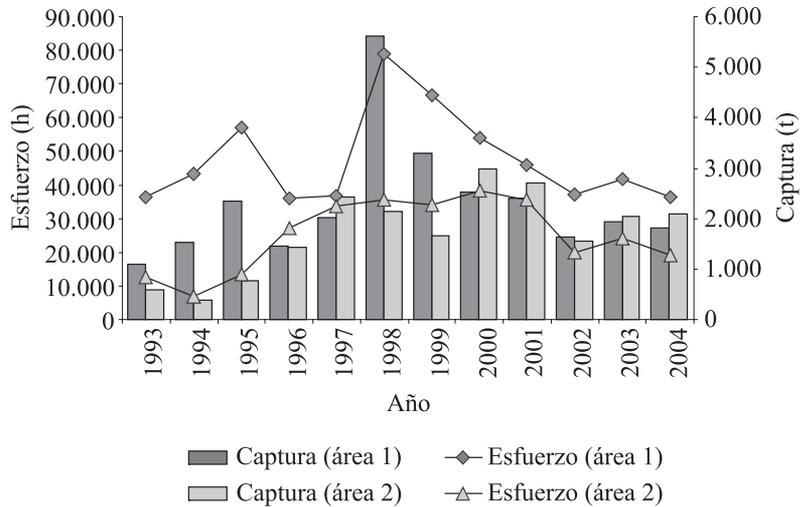


Figura 4. Evolución de los desembarques y esfuerzo de pesca de pez palo en las áreas de estudio.  
 Figure 4. Brazilian flathead landings and fishing effort evolution corresponding to the study areas.

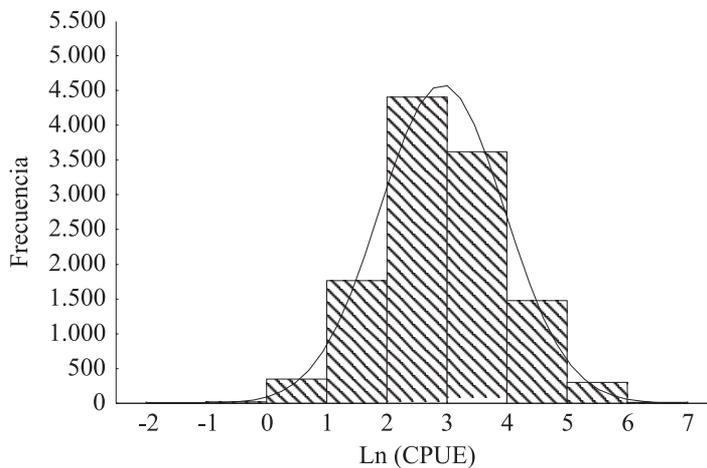


Figura 5. Distribución de los logaritmos naturales de CPUE ( $\text{kg h}^{-1}$ ) correspondientes al estrato 1 de la flota.  
 Figure 5. CPUE ( $\text{kg h}^{-1}$ ) natural logarithms distribution corresponding to stratum 1 of the fleet.

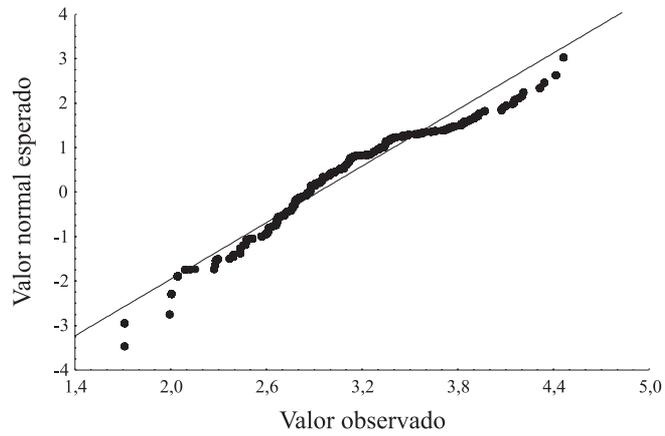


Figura 6. Probabilidad normal de residuales del Modelo Lineal General.  
*Figure 6. General Linear Model residuals normal probability.*

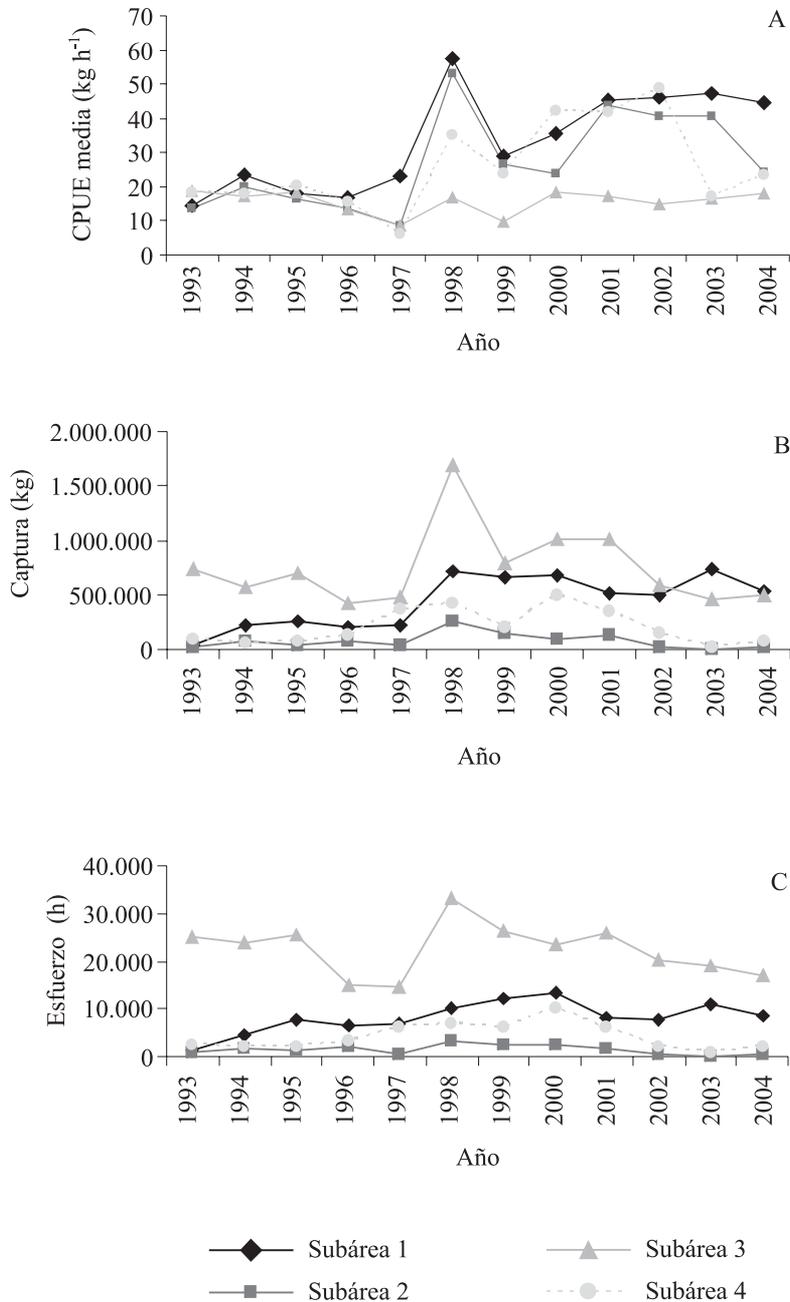


Figura 7. A) Evolución de la CPUE media anual estandarizada (estrato 1). B) Captura anual. C) Esfuerzo anual. Período 1993-2004.

Figure 7. A) CPUE standardized annual mean values (Stratum 1). B) Annual catches. C) Annual effort. 1993-2004 period.

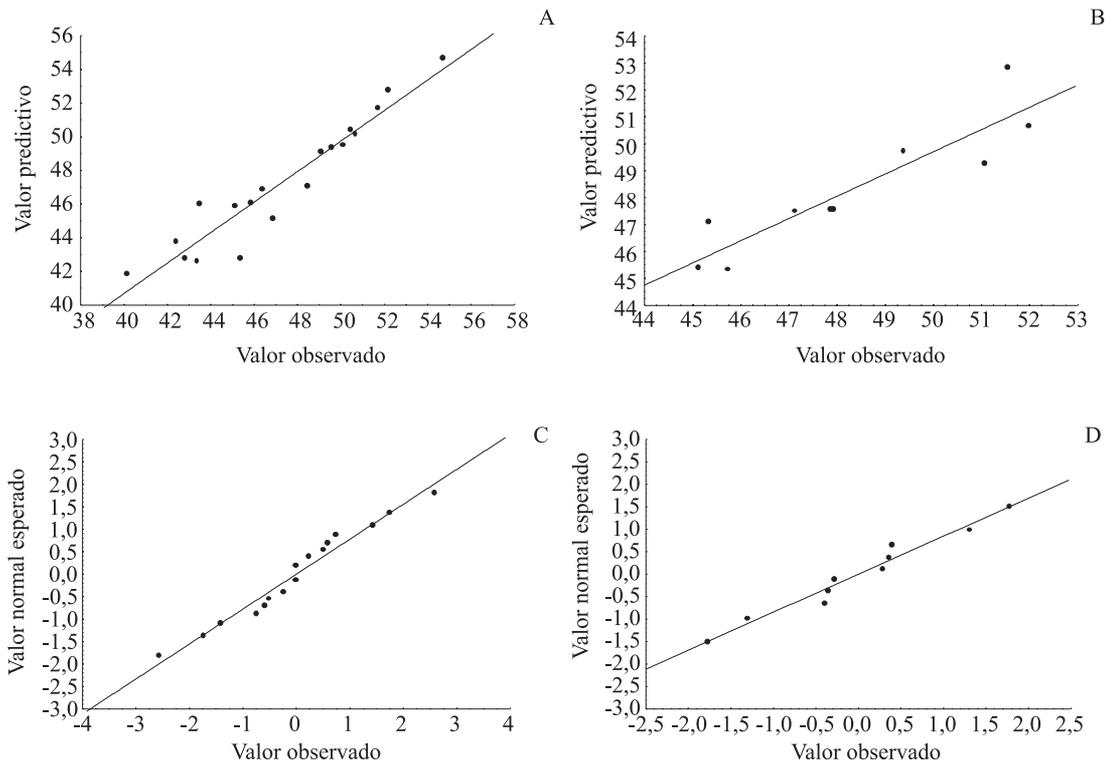


Figura 8. Residuales: valores predictivos *versus* valores observados de campañas de investigación (A) y de muestreos de desembarques (B); valores normales esperados de campañas de investigación (C) y de muestreos de desembarques (D).

Figure 8. Residuals: Predicted values *versus* observed values corresponding to research cruises (A) and landings samplings (B); normal values expected corresponding to research cruises (C) and landings samplings (D).

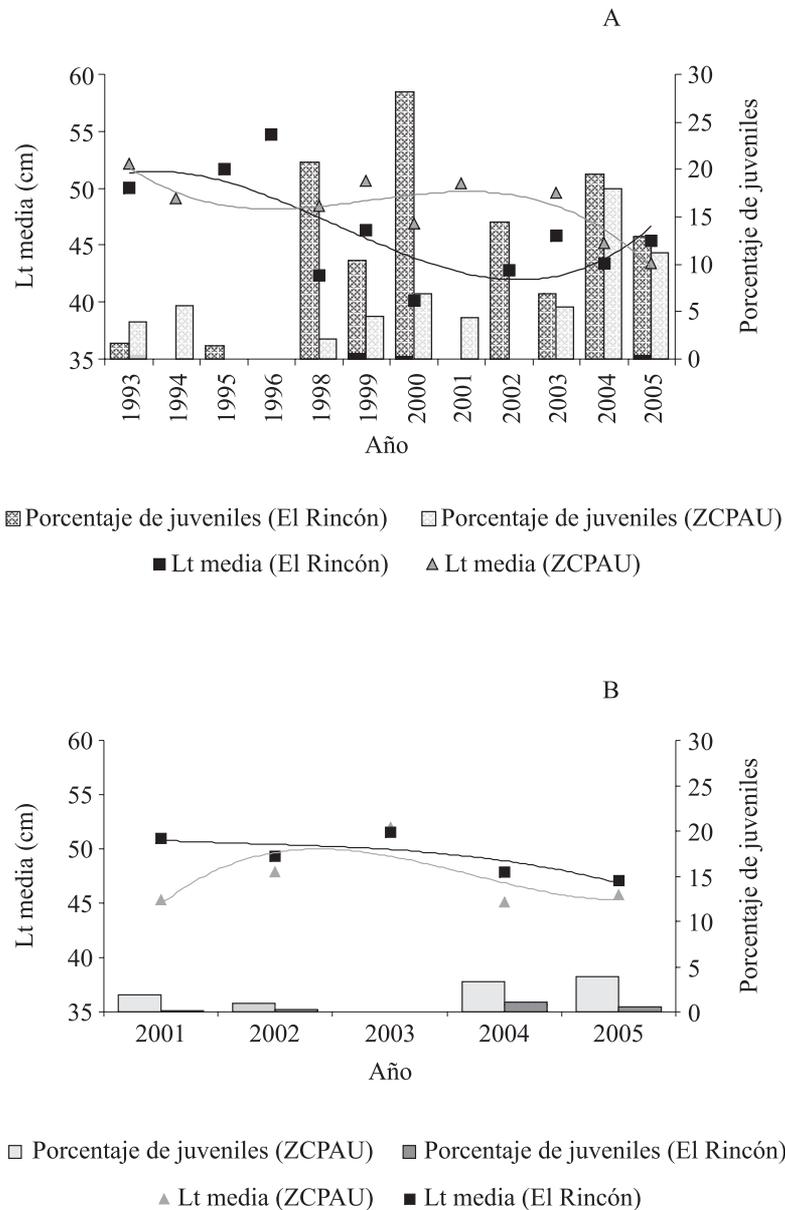


Figura 9. Porcentaje de juveniles, talla media anual y líneas de tendencia por área. A) Campañas de investigación. B) Muestras de desembarques.

Figure 9. Juveniles percentage, annual mean length and trend lines per area. A) Research cruises. B) Landings samplings.

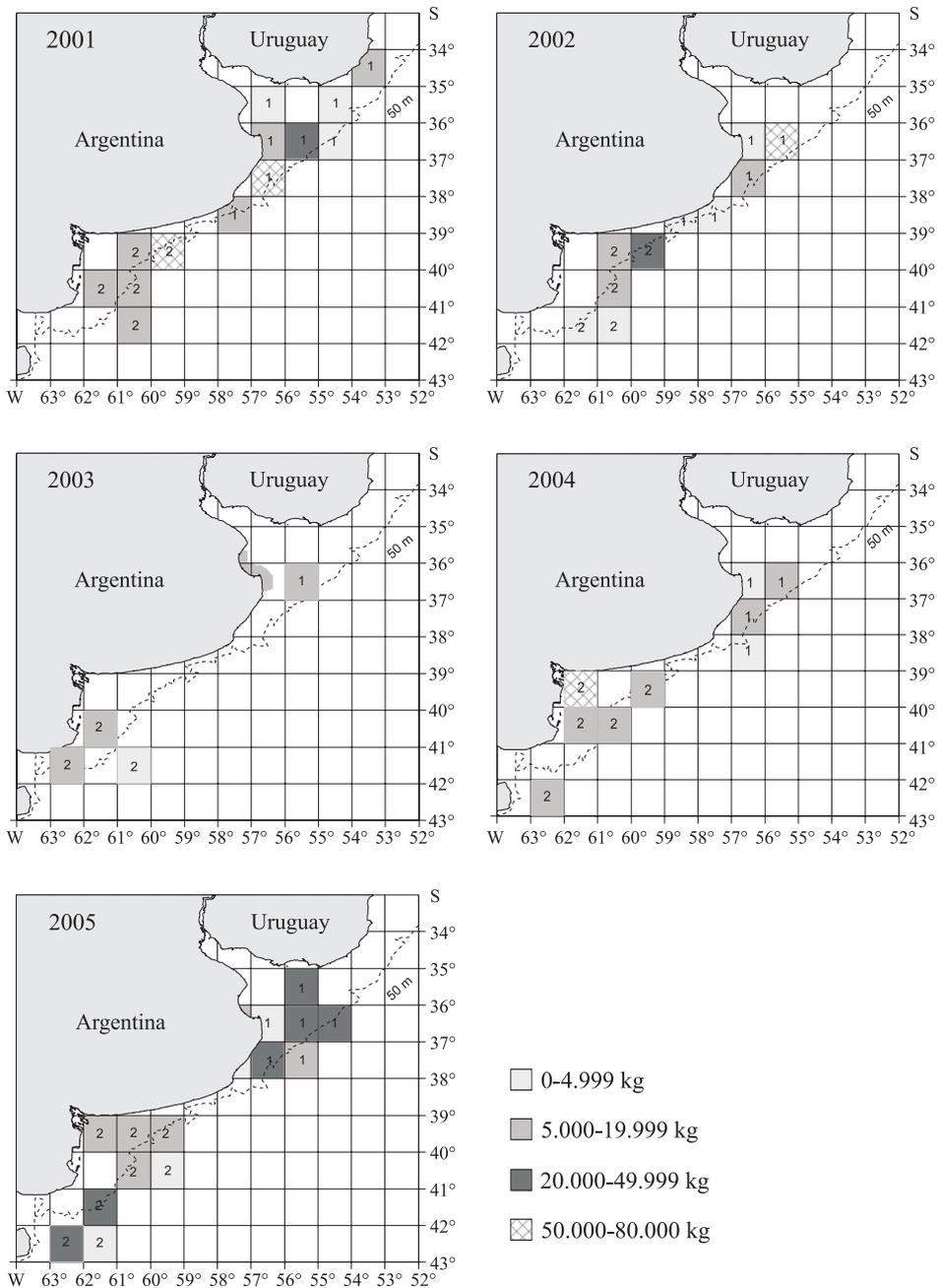


Figura 10. Distribución de rectángulos de pesca procedentes de los muestreos de desembarques de pez palo durante el período 2001-2005. La escala de colores representa la suma de las capturas (kg) por rectángulo de pesca. Las áreas de estudio se indican con 1 (área 1) y 2 (área 2).

Figure 10. Brazilian flathead fishing rectangles distribution derived from landings samplings. 2001-2005 period. The colour scale represents the sum of catches landed (kg) per fishing rectangle. The study areas indicators are: 1 (area 1) and 2 (area 2).

La Guía para la preparación de manuscritos puede consultarse en: [www.inidep.edu.ar](http://www.inidep.edu.ar),  
[www.inidep.gov.ar](http://www.inidep.gov.ar) y en la Serie INIDEP Informe Técnico 44 al 49, 59 y 69.

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

- 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-Uruguay 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., GARCARENÁ, 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, *Pargus 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.
- 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., GARCARENÁ, 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., GARCARENÁ, 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. & GARCARENÁ, 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-Uruguay (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.

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

- HANSEN, J.E. & MADROLAS, 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.
- 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 *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 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.

(Continúa en el interior de la contratapa)