



ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 70

Febrero 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

por

Ricardo G. Perrotta y Claudio O. Ruarte

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 70

Febrero 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*

por

Ricardo G. Perrotta y Claudio O. Ruarte

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 70
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>

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*

por

Ricardo G. Perrotta^{1, 2, †} y Claudio O. Ruarte¹

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

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

SUMMARY

Analysis of the use of catch per unit of effort as an annual abundance index for stripped weakfish (*Cynoscion guatucupa*). 1992-2004 period. The stripped weakfish caught in Brazil, Uruguay and Argentina has a wide latitudinal distribution (22° S-43° S). In Argentina there are two main fishing areas, the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone and “El Rincón”, southern zone of the Buenos Aires littoral. The importance of the species makes it necessary to define an annual abundance index that would allow to diagnose the state of the stock. The model adjusted to calculate the index is the General Linear Model. The factors used were Year, Quarter, Length, Stratum (4 categories) and sub-areas (5 categories), all statistically significant. The problem generated by the presence in the model of first order interactions that include the Year factor is discussed. The importance of said interactions is assessed pursuant to the percentage of variance explained considering the model with and without such interactions. It is concluded that the catch per unit of effort series reflects space-temporal changes in the fleet activity not proportional to the biomass.

Key words: *Cynoscion guatucupa*, stripped weakfish, catch per unit effort, general linear model, Argentine Sea.

RESUMEN

La pescadilla de red que se captura en Brasil, Uruguay y Argentina tiene una amplia distribución latitudinal (22° S-43° S). En la Argentina existen dos grandes áreas de pesca, la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y “El Rincón”, zona sur de la región costera bonaerense. Dada la importancia de la especie, es necesario contar con un índice de abundancia anual que permita establecer un diagnóstico del estado del *stock*. El modelo que se ajustó para realizar el estudio es el Modelo Lineal General. Los factores empleados fueron Año, Trimestre, Eslora, Estrato (4 catego-

*Contribución INIDEP N° 1501

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

rías) y Subáreas (5 categorías), todos estadísticamente significativos. Se discuten los cambios que esos factores pueden provocar en las CPUE y se considera el problema que genera la presencia en el modelo de interacciones de primer orden que incluyen el factor Año. Se evalúa la importancia de esas interacciones considerando el porcentaje de varianza explicada teniendo en cuenta el modelo con y sin tales interacciones. Se concluye que la serie de captura por unidad de esfuerzo refleja cambios espacio-temporales en el movimiento de la flota comercial no proporcionales a la biomasa.

Palabras clave: *Cynoscion guatucupa*, pescadilla de red, captura por unidad de esfuerzo, modelo lineal general, Mar Argentino.

INTRODUCCIÓN

La pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) constituye la segunda especie en importancia comercial de la pesca costera (Ruarte *et al.*, 2001). Debido a esto es importante la determinación de índices de abundancia relativa (Ruarte y Perrotta, en prensa). Los mismos pueden ser utilizados como indicadores de la abundancia real del recurso a través del tiempo o 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).

En el presente trabajo, además de analizar los desembarques de la pescadilla de red, durante el período 1992-2004, se discute la conveniencia o no de emplear las estimaciones de la CPUE como un índice de abundancia de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió las latitudes de 34° S a 41° S y fue dividida en dos regiones (Ruarte y Perrotta, en prensa): Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y “El Rincón” (Figura 1). Los datos básicos, procedentes de las flotas que operaron entre estas latitudes, fueron la captura (C) y el esfuerzo de pesca aplicados a pescadilla de red, durante el período de estudio (1992-2004), medidos en toneladas y horas efectivas de pesca respectivamente. Estos datos fueron recolectados a partir de los registros de las estadísticas oficiales de la Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura y provistos por el centro de cómputos del INIDEP. Los datos agrupados por viaje fueron filtrados, eliminándose aquellos que presentaban valores anómalos o las capturas de pescadilla de red representaban menos del 10% de la captura total del barco por viaje. Una descripción detallada de la metodología empleada se presenta en el trabajo de Ruarte y Perrotta (en prensa). El número de registros finalmente utilizados por área de estudio se puede observar en la Tabla 1.

Estimación de la captura por unidad de esfuerzo. 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, la misma está dada por:

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

siendo:

CPUE: captura por unidad de esfuerzo (por ejemplo kg h^{-1} o t h^{-1}).

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 al modificar la densidad podría ocurrir que un mismo buque fuera más eficiente en un área de mayor densidad que en un área de menor densidad;
3. período de pesca: mes, bimestre, trimestre, temporada de pesca, etc. Los cambios estacionales pueden modificar la densidad del recurso y la densidad local, debido a los cambios estacionales en el patrón de distribución del recurso;
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 le 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, se sabe también que 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 ciertos supuestos 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 $y_{bamt} = \ln(\text{CPUE}_{bamt})$

En general, el índice de abundancia anual:

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

donde $\hat{\mu}$ y δ_t son los estimadores mínimo cuadráticos de los parámetros μ , δ_t y $\overline{\ln(\text{CPUE}_t)}$ es el valor medio mínimo cuadrático de los logaritmos de la CPUE para el año t, se considera proporcional a la abundancia anual.

Sin embargo, Hernández y Perrotta (2006), demostraron que la existencia de interacciones que incluyan el factor Año, en el modelo (4), determina que ese índice deja de ser proporcional a la abundancia media. Por otra parte, los mismos autores establecen unas reglas metodológicas, que puedan contribuir a disminuir el efecto negativo de esas interacciones, sobre el índice de abundancia, las mismas son:

1. 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 explicada por el modelo, con y sin las interacciones con el factor Año y determinar la diferencia porcentual. La cual corresponderá al porcentaje de varianza explicada por estos términos de interacción. De esta manera, 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.
2. Es importante no incluir en el análisis, estratos, categorías o tipos de flota que sepamos que han experimentado cambios en la eficiencia a lo largo de los años.
3. Los problemas generados por la interacción Área x Año, desaparecen cuando consideramos a la CPUE ponderada por el área.
4. Otra regla útil es explorar las consecuencias de considerar diferentes tipos de categorizaciones del período de pesca (mes, bimestre, trimestre, etc.) y evaluar la importancia de la interacción con el Año, que refleje las fluctuaciones reales de la abundancia del recurso.

Al efectuar el análisis de los datos debe tenerse en cuenta la posibilidad de ocurrencia de celdas vacías, que se pueden evitar al considerar categorías de factores más amplias (por ejemplo, trimestre en lugar de mes).

Estimación de la CPUE anual estandarizada de pescadilla red y efecto de las interacciones con el factor año

Los factores considerados en el modelo analizado en este trabajo fueron: Año (1992-2004); Trimestre (4 categorías); Estrato (4 categorías de eslora: estrato 1: 8-19,95 m de eslora; estrato 2: 20,00-33,00 m de eslora; 33,45-38,30 m de eslora y más de 38,30 m de eslora) y Subáreas (2 categorías y 3 categorías; Tabla 1).

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

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

siendo:

CPUE_{ijkl} : 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 .

μ : constante del modelo.

Año_i : efecto correspondiente al nivel i del factor Año (correspondiente a la fecha de arribo a puerto de la embarcación (once niveles).

Trimestre_j : efecto correspondiente al nivel j del factor Trimestre (cuatro niveles).

Estrato_k : efecto correspondiente al nivel k del factor Estrato de flota o categoría de eslora (cuatro niveles).

Subárea_l : efecto correspondiente al nivel l del factor Subárea (tres/dos niveles).

ε_{ijkl} : Término de error aleatorio del modelo.

Al analizar la presencia de celdas vacías se observó que los estratos de flota 3 y 4 no estaban representados en todos los años del período de estudio, por lo tanto estos estratos no fueron considerados en el análisis.

Posteriormente se estimaron los valores de CPUE anuales estandarizados teniendo en cuenta la fórmula (5).

Además se calculó el índice ponderado por la superficie de las subáreas, considerando la expresión matemática siguiente:

$$\tilde{I}_l = (\sum A_l \hat{I}_l) / A_T$$

siendo A_l la superficie de la subárea l y A_T el área total (ver Hernández y Perrotta, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución de las capturas

En la Figura 2 y Tabla 2, se representan, para ambas áreas estudiadas, la evolución de los valores de captura desembarcada de pescadilla de red, entre 1992 y 2004. Durante el período 1993-1997, los desembarques de pescadilla de red provenientes de la ZCPAU presentaron un claro crecimiento, principalmente en 1996 y 1997. Este aumento, coincide con los observados en otras especies costeras de la región y se debió a los requerimientos del mercado, principalmente el externo (Carozza *et al.*, 2001; Carozza y Fernández Aráoz, 2003). Durante 2000 y 2001, las capturas experimentaron una importante disminución, que representó más del 50% con respecto a 1999. Posteriormente presentan una leve tendencia a crecer, aunque sin alcanzar los valores previos a la caída señalada, notándose un importante aumento (10.408 t) en el año 2004, respecto al año anterior. Estas fluctuaciones, también fueron detectadas en aguas de Uruguay y Brasil y podrían deberse, como sostiene Haimovici (1997), a reclutamientos variables entre un año y otro, o a dificultades en la accesibilidad al recurso por parte de la flota comercial.

En la Tabla 2, se puede ver también el porcentaje de participación de cada zona de estudio en el total desembarcado. De 2000 a 2003, los desembarques provenientes de “El Rincón” fueron en promedio 58% más altos que los que provinieron de la ZCPAU. Este aumento coincidió con los desplazamientos de la flota de esloras mayores a 20 m desde la ZCPAU a “El Rincón”, la cual posee mayor capacidad de captura y desplazamiento respecto de la de menor eslora. De esta manera, se comporta como flota de tipo oportunista, ya que cuando caen los rendimientos de pescadilla de red u otras especies costeras en un área se desplaza a otra (Ruarte *et al.*, 2001). Esta conducta de la flota refuerza la idea de que la accesibilidad sería el principal motivo que origina las variaciones en las capturas.

Estimación de la CPUE anual estandarizada

En la Tabla 3 se muestran los resultados del análisis de varianza, tanto para la ZCPAU como “El Rincón”. Se observa que todos los factores considerados fueron estadísticamente significativos. La varianza explicada por el modelo (R_0^2) fue de 39,26% y 55,72%, para la ZCPAU y “El Rincón”, respectivamente. La diferencia en porcentaje entre R_0^2 y R_1^2 (varianza explicada por el modelo sin el factor año), correspondió a 14,01% y 23,74% (Tabla 4), lo que significa que el aporte de las interacciones que incluyan el factor año no es despreciable. En la Tabla 3, también se puede observar el aporte a la varianza explicada por el modelo de las diferentes interacciones que incluyen el factor año. Estos resultados, además del estrictamente referido a la pescadilla de red, que demuestran que la CPUE puede no ser proporcional a la abundancia, son de carácter general. Es común, como lo demuestran sus numerosas aplicaciones, utilizar el factor año en la construcción de índices anuales 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; García-Rodríguez, 2003; Carozza *et al.*, 2004; Hernández y Perrotta, 2006). Sin embargo, cuando están presentes interacciones que incluyen el factor Año, las series de abundancia anuales obtenidas a partir de un MLG, pueden estar afectadas por éstas interacciones (Hernández y Perrotta, 2006). Es decir, siguiendo la terminología de estos autores, el índice de abundancia anual está “contaminado” (por mayor o menor eficiencia de la flota, cambios en el área de pesca, entre otros factores). Por consiguiente, el índice de abundancia estimado (CPUE) no representa necesariamente cambios en la abundancia del recurso.

Desplazamientos de la flota

El análisis de la CPUE por subárea (Figura 3) nos muestra que en la ZCPAU, la subárea Z1 tuvo los mayores rendimientos, a partir de 1995, con un importante crecimiento en 2004. Mientras que en la subárea Z3, los rendimientos de 2002 y 2003 fueron mayores que en la subárea Z1. En la subárea Z2 los rendimientos fueron menores, con excepción de 1995 y 1997, donde se obtuvieron rendimientos mayores que en las otras áreas. En cuanto al área de “El Rincón” la CPUE creció en la subárea R1 entre 1993 y 1995, descendió en 1996, para presentar entre 1997 y 2003 una tendencia creciente, para caer en 2004. La subárea R2 se mantuvo con variaciones en niveles más bajos, para presentar un aumento importante de 2003 a 2004.

Todos estos cambios en los rendimientos por subárea se pueden deber a: a) carácter oportunista de la flota mencionada con anterioridad; b) aumento de la actividad y del número de barcos que formaban parte del estrato de barcos costeros de mayor tamaño (20-30 m de eslora) y fresqueros de altura (> 30 m de eslora), que reemplazaron las capturas de merluza por la de especies

costeras, entre ellas pescadilla de red (Lasta *et al.*, 2001) y c) requerimientos de mercado.

CONCLUSIONES

Las variaciones en los desembarques de pescadilla de red se deben a una combinación de diferentes factores, como la actividad de la flota, demandas de mercado, posibles cambios en la abundancia y accesibilidad. Por otra parte, en el caso aquí estudiado las variaciones de la CPUE estandarizada anual obtenidas a partir del MLG podrían no estar explicando cambios en la abundancia anual de la pescadilla de red. No obstante, pueden emplearse como un indicador de los rendimientos y desplazamientos de la flota.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a Daniel R. Hernández del INIDEP por su asesoramiento sobre el MLG y a Claudia Carozza por la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- CAROZZA, C. & FERNÁNDEZ ARAOZ, 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 N° 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-Uruguay, por medio de un modelo de dinámica de biomasa. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 16: 77-90.
- CAROZZA, C., PERROTTA, R., 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.
- GARCIA-RODRIGUEZ, M. 2003. Characterisation and standardisation of red shrimp, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), fishery off the Alicante gulf (SE Spain). Sci. Mar., 67 (1): 63-74.
- GULLAND, J.A. 1971. Manual de Métodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 164 pp.
- HAIMOVICI, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da regio sul. Fundação de estudos do Mar, Río de Janeiro, 80 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. Revisión y ampliación de notas del 2002. 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, Nueva 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.
- PERROTTA, R.G. & HERNÁNDEZ, D.R. 2005. Stock assessment of the bluemouth (*Helicolenus dactylopterus*) in Azorean waters during 1990-2002 period, using a Biomass Dynamic Model. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 17: 81-93.
- PUNT, A.E., WALKER, T.I.; TAYLOR, B.L. & PRIBAC, F. 2000. Standardization of catch and effort data in a spatially-structured shark fishery. Fish. Res., 45: 129-145.
- RUARTE, C. & PERROTTA, R.G. En prensa. 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.
- RUARTE, C. CAROZZA, C. & C. LASTA. 2001. La pesquería de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). Período 1975-1999. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 58/2001, 17 pp.

Recibido: junio de 2005
Aceptado: octubre de 2006

Tabla 1. Número de registros por área de estudio y número de subárea.

Table 1. Records number per study area and sub-area code.

Área	Número de registros	Subáreas
Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	6.443	Z1, Z2 y Z3
“El Rincón”	3.864	R1 y R2

Tabla 2. Desembarque argentino de pescadilla de red en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y “El Rincón”. Período 1992-2004.

Table 2. Stripped weakfish argentine landings in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (ZCPAU) and “El Rincón” areas. 1992-2004 period.

Año	ZCPAU		“El Rincón”	
	Desembarque (t)	Porcentaje del total	Desembarque (t)	Porcentaje del total
1992	10.102	68,61	3.171	31,39
1993	6.239	66,46	2.093	33,54
1994	15.661	64,74	5.522	35,26
1995	19.367	71,53	5.515	28,47
1996	18.987	65,21	6.606	34,79
1997	24.132	75,01	6.030	24,99
1998	17.097	57,62	7.246	42,38
1999	11.534	50,75	5.680	49,25
2000	9.430	22,34	7.323	77,66
2001	11.303	14,86	9.623	85,14
2002	10.044	29,56	7.075	70,44
2003	6.590	44,89	3.632	55,11
2004	15.346	67,83	4.938	32,17

Tabla 3. Resultados del Análisis de Varianza del Modelo Lineal General. Áreas Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay (ZCPAU) y “El Rincón”.

Table 3. Results of the General Linear Model Analysis of Variance. Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (ZCPAU) and “El Rincón” areas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Probabilidad
ZCPAU					
Año	12	153,03	12,75	8,81	0,0000
Trimestre	3	31,73	10,58	7,30	0,0000
Subárea	2	16,33	8,16	5,64	0,0000
Estrato	1	295,74	295,74	204,23	0,0000
Año*trimestre	36	380,22	10,56	7,29	0,0000
Año*subárea	24	115,73	4,82	3,33	0,0000
Trimestre*subárea	6	58,96	9,83	6,79	0,0000
Año*estrato	12	216,51	18,04	12,46	0,0000
Trimestre*estrato	3	62,45	20,82	14,38	0,0000
Subárea*estrato	2	41,84	20,92	14,45	0,0000
Error	6.107	8.843,80	1,45		
“El Rincón”					
Año	12	149,70	12,48	8,54	0,0000
Trimestre	3	52,26	17,42	11,93	0,0000
Subárea	1	24,51	24,51	16,79	0,0000
Estrato	2	327,37	163,68	112,089	0,0000
Año*trimestre	36	350,62	9,74	6,67	0,0000
Año*subárea	12	90,75	7,56	5,18	0,0000
Trimestre*subárea	3	54,44	18,15	12,43	0,0000
Año*estrato	24	1.271,44	52,98	36,28	0,0000
Trimestre*estrato	6	40,67	6,78	4,648	0,0000
Subárea*estrato	2	2,45	1,22	0,84	0,0000
Error	3.762	5.494,05	1,46		

Tabla 4. Porcentaje de varianza explicada con y sin las interacciones que incluyen el factor Año y contribuciones de las interacciones. Áreas: Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayana (ZCPAU) y “El Rincón”.

Table 4. Percentage of variance explained with and without the interactions that include the Year factor and interactions contribution. Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (ZCPAU) and “El Rincón” areas.

	ZCPAU	“El Rincón”
Porcentaje de varianza explicada por el modelo, con todas las interacciones de primer orden (R_0^2)	39,26	55,72
Porcentaje de varianza explicada por el modelo, sin las interacciones que incluyan el factor Año (R_1^2)	33,76	42,49
$R_0^2 - R_1^2$	5,50 (14,01%)	13,23 (23,74%)
Contribución de la interacción Trimestre x Año	2,24 (5,71%)	2,37 (4,25%)
Contribución de la interacción Subárea x Año	0,55 (1,40%)	0,58 (1,04%)
Contribución de la interacción Estrato x Año	1,36 (3,46%)	9,90 (17,77%)

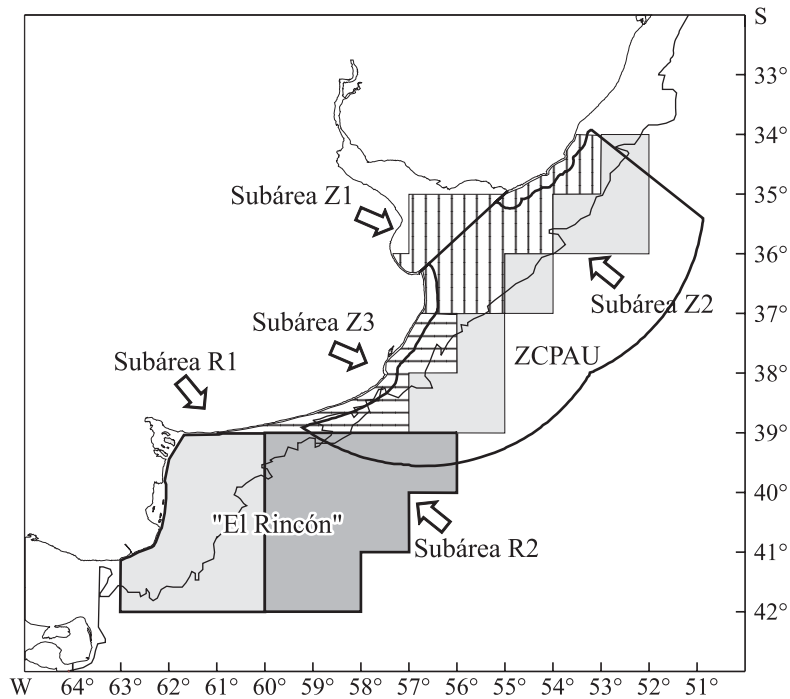


Figura 1. Región de estudio. Áreas: Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y “El Rincón”.

Figure 1. Study region. Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (ZCPAU) and “El Rincón” areas.

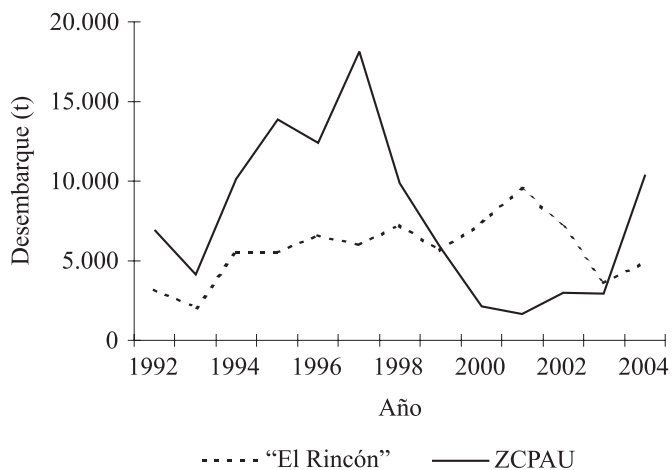


Figura 2. Evolución de los desembarques de pescadilla de red en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y “El Rincón”. Período 1992-2004.

Figure 2. Stripped weakfish landings evolution in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (ZCPAU) and “El Rincón” areas. 1992-2004 period.

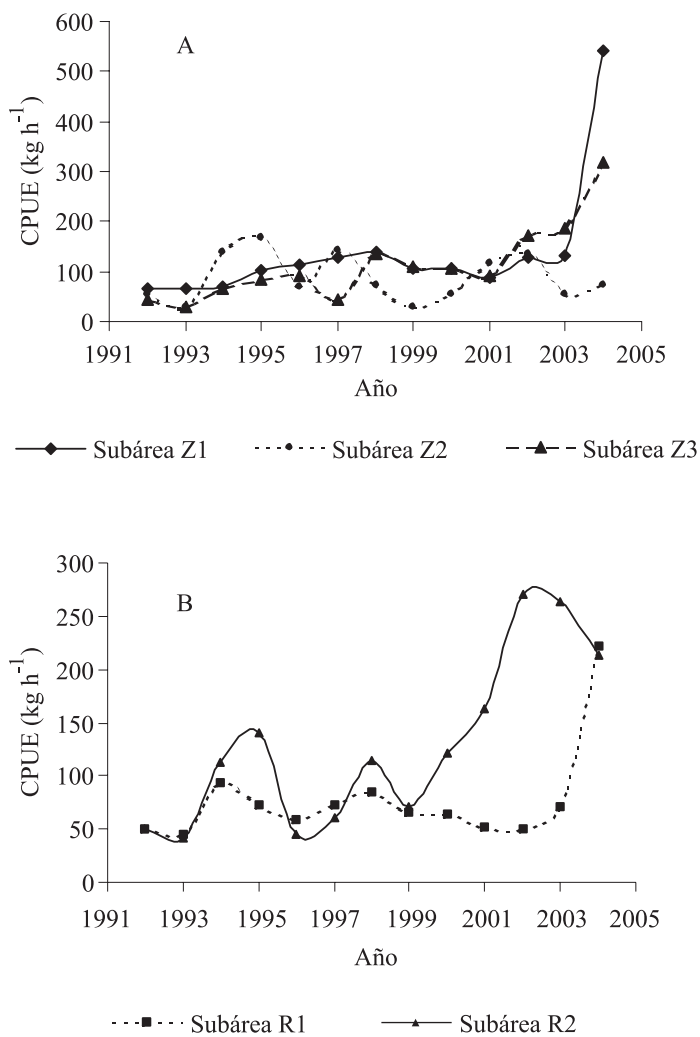


Figura 3. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) media anual estandarizada por subárea. A) Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. B) “El Rincón”. Período 1992-2004.

Figure 3. Catch per unit of effort (CPUE) standardized annual mean values per subarea. A) Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. B) “El Rincón”. 1992-2004 period.

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

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

- GARCIARENA, A.D. & PERROTTA, R.G. 2002. Características biológicas y de la pesca del savorín *Serirolella 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-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., GARCIARENA, A.D., MACCHI, G.J., MORIONDO DANOVARO, P., LLANOS, V. & URTEAGA, J.R. 2003. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones del ambiente en el área "El Rincón" (39° 40'-41° 30' S) del Mar Argentino. Septiembre, 2000. INIDEP Inf. Téc. 54.
- ELÍAS, I. & PEREIRO, R. 2003. Estudios sobre la factibilidad de una pesquería artesanal con palangres en los golfos y costa de la Provincia del Chubut, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 55.
- MACHINANDIARENA, L., VILLARINO, M.F., CORDO, H.D. MACCHI, G.J. & PÁJARO, M. 2003. Descripción macroscópica de los ovarios del abadejo manchado (*Genypterus blacodes*). Escala de maduración. INIDEP Inf. Téc. 56.
- PERROTTA, R.G., GUERRERO, R., CAROZZA, C., QUIROGA, P. & MACCHI, G.J. 2006. Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carangidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la Zona Común de Pesca (34° S-38° S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual. Julio de 2001. INIDEP Inf. Téc. 57.
- MACCHI, G.J., PÁJARO, M. & EHRLICH, M. 2006. Fecundidad parcial y frecuencia reproductiva del efectivo patagónico de merluza (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 58.
- ARISTIZABAL, E.O. 2006. Desove en cautiverio y calidad de los huevos y larvas del besugo, *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., GARCIARENA, 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., GARCIARENA, 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.

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

- WÖHLER, O.C. & MARI, N.R. 1999. Aspectos de la pesca de la polaca (*Micromesistius australis*) por parte de la flota argentina en el período 1989-1995. INIDEP Inf. Téc. 25.
- PERROTTA, R.G., MADIROLAS, A., VIÑAS, M.D., AKSELMAN, R., GUERRERO, R., SANCHEZ, F., LOPEZ, F., CASTRO MACHADO, F. & MACCHI, G. 1999. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones ambientales en el área bonaerense de "El Rincón" (39°-40° 30' S). Agosto, 1996. INIDEP Inf. Téc. 26.
- HANSEN, J.E. 1999. Estimación de parámetros poblacionales del efectivo de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) de la costa continental argentina. INIDEP Inf. Téc. 27.
- HANSEN, J.E. & MADIROLAS, A. 1999. Algunos resultados de las campañas primaverales de evaluación anual de anchoíta bonaerense efectuadas entre 1993 y 1996. INIDEP Inf. Téc. 28.
- VILLARINO, M.F. & AUBONE, A. 2000. Reconstrucción de la distribución de tallas de abadejo (*Genypterus blacodes*) a partir de una distribución de longitudes de cabeza. INIDEP Inf. Téc. 29.
- BEZZI, S. 2000. Síntesis de las evaluaciones y sugerencias de manejo efectuadas sobre el recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) entre el año 1986 y mayo de 1997. INIDEP Inf. Téc. 30.
- LASTA, M., ROUX, A. & BREMEC, C. 2000. Caracoles marinos de interés pesquero. Moluscos gasterópodos volútidos. INIDEP Inf. Téc. 31.
- CAÑETE, G., DATO, C. & VILLARINO, M.F. 2000. Caracterización del proceso de descarte de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la flota de buques congeladores y factorías. Resultados preliminares a partir de los datos recolectados por observadores del INIDEP en seis mareas realizadas entre agosto y diciembre de 1995. INIDEP Inf. Téc. 32.
- ERCOLI, R., GARCIA, J., AUBONE, A., SALVINI, L. & BERTELO, R. 2000. Escape de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en las redes de arrastre de fondo, mediante la aplicación del dispositivo de selectividad DEJUPA con diferentes distancias entre varillas, utilizando un diseño especial de copo de retención en la grilla. INIDEP Inf. Téc. 33.
- BRUNETTI, N., IVANOVIC, M., ROSSI, G., ELENA, B., BENAVIDES, H., GUERRERO, R., BLANCO, G., MARCHETTI, C. & PIÑERO, R. 2000. JAMARC - INIDEP joint research cruise on Argentine short-finned squid *Illex argentinus*. January-March 1997. Argentine final report. INIDEP Inf. Téc. 34.
- IZZO, A., ISLA, M., SALVINI, L., BARTOZZETTI, J., GARCIA, J., ROTH, R., PRADO, L. & ERCOLI, R. 2000. Artes y métodos de pesca desarrollados en el Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 35.
- LASTA, C., CAROZZA, C., SUQUELLE, P., BREMEC, C., ERRAZZI, 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 anchoíta*) 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.

(Continúa en el interior de la contratapa)