



ISSN 0327-9642

# INIDEP Informe Técnico 51

Mayo 2003

## **APORTES PARA LA EVALUACIÓN DEL RECURSO MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) AL SUR DE LOS 41° S. AÑO 1999**

Editado por

Leonardo S. Tringali y Susana I. Bezzi

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

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

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

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

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

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

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

#### **Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos**

Ing. Agr. Miguel S. Campos

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

Dr. Ramiro P. Sánchez

#### **Miembros del Comité Editor**

##### **Consejo Editor**

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

Lic. Héctor D. Cordo (INIDEP, Argentina)

Lic. Elizabeth Errazti (UNMdP-INIDEP, Argentina)

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

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

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

Lic. M. Felisa Sánchez (INIDEP, Argentina)

Dr. Ramiro P. Sánchez (INIDEP, Argentina)

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

##### **Editor Responsable**

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

##### **Editoras Asociadas**

Dra. Rut Akselman (INIDEP, Argentina)

Lic. Susana I. Bezzi (INIDEP, Argentina)

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

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

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

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

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)

Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, ARGENTINA

Tel.: 54-223-486 2586; Fax: 54-223-486 1830; E-mail: c-editor@inidep.edu.ar

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



# INIDEP Informe Técnico 51

Mayo 2003

## **APORTES PARA LA EVALUACIÓN DEL RECURSO MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) AL SUR DE LOS 41° S. AÑO 1999\***

Editado por

Leonardo S. Tringali y Susana I. Bezzi

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

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

INIDEP Informe Técnico 51  
Mayo 2003  
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 300 ejemplares

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

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

## PRÓLOGO

La merluza ha representado alrededor del 50% de los desembarques totales argentinos declarados durante el período 1992-1997, alcanzando cerca de 600.000 t en los años 1995, 1996 y 1997. Las exportaciones promedio fueron superiores a los 200 millones de dólares en esos años. Luego, las descargas descendieron hasta 311.000 t en 1999 (30% de las descargas totales argentinas), debido a distintas medidas de regulación adoptadas por la administración pesquera, como consecuencia de los altos niveles de esfuerzo que provocaron la disminución sostenida de los efectivos de merluza.

Es evidente que la situación crítica por la que atraviesa el recurso merluza, ha generado las más variadas reacciones y actitudes por parte de los distintos sectores involucrados o afectados por el estado del recurso. La investigación, las evaluaciones y las sugerencias de manejo de los efectivos de merluza han sido, desde hace algunos años, los puntos observados con más detalle y hasta cuestionados por distintos actores que intervienen en su explotación. Este hecho ha propiciado la realización de auditorías internacionales sobre los resultados de las evaluaciones efectuadas por el grupo de trabajo de evaluación de merluza del INIDEP, cuyas conclusiones han sido de dominio público.

Se han definido dos unidades de manejo con características propias en la plataforma continental, al norte y al sur de 41° S, correspondiendo al efectivo que se distribuye al sur de 41° S, las mayores descargas durante los últimos años.

Se consideró la necesidad de dejar compilado en un documento los trabajos asociados a la evaluación del efectivo que se distribuye al sur de 41° S (Mar Argentino) realizada en 1999, poniéndose de manifiesto la magnitud y los variados aportes que deben incluirse en el proceso, como información básica y métodos. Sin embargo, éstos fueron redactados casi con un año de postergación, debido a las distintas actividades desarrolladas por los integrantes del Proyecto Merluza en un período crítico como el transcurrido durante el último año.

Aunque parece ser extemporáneo, la concreción de este documento es un hecho de gran trascendencia para el proyecto y, desde mi punto de vista, para el INIDEP ya que trata de una serie de trabajos fundamentales para la evaluación del principal efectivo de merluza. Por otra parte, la compilación de estos análisis servirá de referencia en otras instancias ya que contiene parte de la historia reciente del efectivo sur 41° S. Así, se presentan trabajos que involucran a los integrantes del proyecto y también aportes realizados por otros grupos de investigación del INIDEP que contienen resultados, métodos o información considerada durante la evaluación.

En la primera contribución (Ehrlich y Macchi) se brinda información sobre fecundidad y biología reproductiva del efectivo. En la segunda (Simonazzi) se estima mediante campañas de investigación, el largo y edad de primera madurez. En el aporte de Castrucci, *et al.*, se obtiene un índice de abundancia del grupo de edad 2 como indicador de la evolución de la fuerza de las clases anuales. La estructura de edades desembarcada y su abundancia relativa se considera en el cuarto trabajo (Renzi), mientras que en el siguiente (Renzi *et al.*) se describe la distribución y la estructura poblacional por edad del efectivo mediante información de campañas de investigación. En la sexta contribución, Irusta *et al.*, más allá de la estimación de poderes de pesca para la obtención de una CPUE anual, calcularon la CPUE promedio del estrato estándar de flota, utilizado como índice de abundancia de las edades correspondientes a los individuos adultos. Luego, Dato *et al.*, indican niveles de descarte anual por edad, mediante la comparación del muestreo de tallas del desembarque y de las campañas de investigación. Finalmente, Irusta y Hernández aplican un modelo dinámico de biomasa, como aporte a la discusión y comparación con los resultados de la evaluación del efectivo, realizada con un modelo secuencial estructurado por edad (Análisis de Población Virtual). Un resumen de dichos resultados junto con el diagnóstico y sugerencias de manejo del recurso para 1999, se publicó en la "Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización de 1999".

También es importante destacar la tarea desarrollada por los editores, Leonardo S. Tringali y Susana I. Bezzi, quienes han realizado la compatibilización y edición de los trabajos, muy distintos en temáticas.

Para finalizar quiero expresar mi agradecimiento a todos los participantes que han hecho y hacen, a mi parecer, que este grupo y la institución realicen su trabajo adecuadamente, y que se haya expresado oportunamente el diagnóstico del estado de este efectivo.

*Marcelo A. Pérez*  
*Responsable del Proyecto Merluza del INIDEP*  
*Octubre de 2000*

### **Aclaración**

A partir de 2000, se ha observado una notable disminución en los niveles de mortalidad por pesca para todas las edades, debido a medidas de manejo implementadas a partir de ese año. En particular, la disminución en la mortalidad ha sido relativamente mayor en las edades correspondientes a los juveniles, a partir de la vigencia del área de veda patagónica. También se ha detectado que la abundancia de la clase anual 2000, se encuentran en niveles superiores al promedio histórico. Este diagnóstico, de cumplimentarse con las medidas de manejo sugeridas durante 2002, permite suponer una mejora del estado del efectivo a corto plazo.

*Marcelo A. Pérez*  
*Mayo de 2002*

Recibido: diciembre de 2000  
Aceptado: julio de 2002

## CONTENIDO

EHRlich, M.D. y MACCHI, G.J. Fecundidad e índice de prerreclutas de merluza en el sector costero norpatagónico.....	1
SIMONAZZI, M. Relación largo-peso y largo-edad de primera madurez sexual de la merluza...	11
CASTRUCCI, R., AUBONE, A., PÉREZ, M. y RENZI, M. Índice de abundancia del grupo de merluza de edad 2 en el área de cría patagónica. Período 1995-1998.....	27
RENZI, M. Estructura por edad y sexo de la captura de merluza desembarcada. Período 1986-1998 .....	39
RENZI, M., SANTOS, B. y SIMONAZZI, M. Estructura por edad y sexo de la población de merluza.....	57
IRUSTA, G., PÉREZ, M., RENZI, M. y CASTRUCCI, R. Pesca comercial de merluza al sur de 41° S y estimación de índices de abundancia derivados de la flota fresquera.....	77
DATO, C., VILLARINO, M.F. y CAÑETE, G. El descarte en la flota comercial argentina dirigida a la pesquería de merluza. Período 1990-1997 .....	97
IRUSTA, G. y HERNÁNDEZ, D.R. Aplicación de un modelo dinámico de biomasa para evaluar el efectivo sur de merluza. Período 1986-1998.....	111





## APLICACIÓN DE UN MODELO DINÁMICO DE BIOMASA PARA EVALUAR EL EFECTIVO SUR DE MERLUZA. PERÍODO 1986-1998

por

Gabriela Irusta<sup>1</sup> y Daniel R. Hernández

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

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

### SUMMARY

**Biomass dynamic model application to assess the hake stock south of 41° S. 1986-1998 period.** The status of hake (*Merluccius hubbsi*) resource south of 41° S was evaluated with the Biomass Dynamic Model of Pella and Tomlinson. Results indicate that the population was overexploited and in a low biological production level ( $B_{99}/B_{MSY} < 1$ ) because, as of 1998, catches always exceeded the surplus production corresponding to each year and the MSY (Maximum Sustainable Yield). In 1993 increase of landings accelerated declination of biomass. For 1999 the MSY was estimated at 244,773 t and the replacement catch at 147,389 t. Landings corresponding to 1998 surpassed the MSY in 145,000 t and the replacement catch in 242,611 t.

**Key words:** *Merluccius hubbsi*, stock assessment, Biomass Dynamic Model, MSY, replacement catch.

### RESUMEN

El estado del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S se evaluó con el Modelo Dinámico de Biomasa de Pella y Tomlinson. Los resultados indican que durante el período considerado (1986-1998) la población se encontraba en condición de sobrepesca y baja producción biológica ( $B_{99}/B_{RMS} < 1$ ) debido a que, desde 1988, las capturas fueron siempre superiores a la producción excedente correspondiente a cada año y al rendimiento máximo sustentable (RMS). La declinación de la biomasa se aceleró a partir de 1993 en razón del aumento de desembarques. Para 1999 el RMS se estimó en 244.773 t y la captura de reemplazo en 147.389 t. Los desembarques correspondientes a 1998 superaron al RMS en 145.000 t y a la captura de reemplazo en 242.611 t.

**Palabras clave:** *Merluccius hubbsi*, evaluación del efectivo, Modelo Dinámico de Biomasa, RMS, captura de reemplazo.

## INTRODUCCIÓN

Los modelos dinámicos de biomasa son las herramientas más simples utilizadas para la evaluación de poblaciones de peces sujetas a explotación (Hilborn y Walters, 1992). Estos modelos son comúnmente llamados modelos de producción dinámicos o también modelos de producción excedente. No requieren el conocimiento de la estructura de edad y tratan a la biomasa como un agregado, sin considerar las clases etarias que la componen. En el caso de la merluza patagónica, estos modelos son usados como herramientas alternativas, ya que la evaluación se realiza actualmente a través de un Análisis de Poblaciones Virtuales (APV).

Una versión particular de modelos dinámicos, denominada modelo de Schaefer (1954), sin asumir condición de equilibrio, fue utilizada por primera vez para estimar los parámetros de manejo de la pesquería de merluza al norte de 41  S por Aubone *et al.* (1997) y Aubone (1998), donde los resultados fueron contrastados con el APV. En este trabajo se utilizó el modelo dinámico de biomasa de Pella y Tomlinson (1969) con el objeto de describir la evolución de la biomasa y el estado actual del recurso al sur de 41  S.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los desembarques totales de merluza (argentinos y de otros países) registrados entre los años 1986 y 1998 (Tabla 1). En las Tablas 2 y 3 se muestran las CPUE de la flota comercial y los índices de abundancia obtenidos durante las campañas de investigación que se utilizaron en el proceso de calibración del modelo respectivamente. Las CPUE del período 1991-1997 se obtuvieron por la aplicación de un Modelo Lineal General (Irusta *et al.*, 2000; Large, 1992). Los datos de campañas provinieron de los cruceros de evaluación total del *stock* patagónico, de los años 1996, 1997 y 1998 (Hernández *et al.*, 1998; Hernández y Castrucci, 1999).

### Modelo de Pella y Tomlinson

Los modelos dinámicos de biomasa son modelos discretos (Hilborn y Walters, 1992; Polacheck *et al.*, 1993) de la forma:

$$B_{t+1} = B_t + g(B_t) - C_t \quad (1)$$

donde:  $B_t$  y  $B_{t+1}$  son la biomasa del *stock* explotable a comienzo de los años  $t$  y  $t+1$ , respectivamente,  $g(B_t)$  es la producción excedente como función de la biomasa y  $C_t$  es la captura total durante el año  $t$ .

Según Punt y Hilborn (1996) el modelo de Pella y Tomlinson tiene la forma:

$$g(B_t) = (r/p) B_t (1 - (B_t/K)^p) \quad (2)$$

donde:  $r$  es la tasa de crecimiento intrínseco de la población,  $p$  es el parámetro que controla la asimetría de la función de producción y  $K$  es el tamaño del *stock* en equilibrio, en ausencia de pesca o biomasa virgen.

El modelo de Pella y Tomlinson es también llamado modelo general de producción porque si el parámetro  $p$  (2) es igual a 1, se transforma en el modelo de Schaefer, y si  $p$  tiende a cero en el de Fox (Punt y Hilborn, 1996).

### Estimación de los parámetros

A los efectos de estimar los parámetros del modelo, se utilizó el método de error de observación (Polachek *et al.*, 1993), teniendo en cuenta las dos series de calibración (CPUE y biomasa de campañas) mencionadas anteriormente.

El supuesto básico adoptado para calibrar el modelo fue que el índice considerado (CPUE o abundancia) era proporcional a alguna función de la biomasa en el año en cuestión. Específicamente, las relaciones utilizadas en este trabajo fueron las siguientes:

$$CPUE_t = q_f (B_t + B_{t+1})/2 e^{\epsilon_t} \quad (3)$$

$$IB_{t+\Delta t} = q_c (B_t (1 - \Delta_t) + \Delta_t B_{t+1}) e^{\lambda_t} \quad (4)$$

donde:  $B_t$  es la biomasa del *stock* explotable,  $CPUE_t$  es la CPUE observada de la flota, correspondiente al año  $t$ ,  $q_f$  es el coeficiente de capturabilidad de la flota,  $q_c$  es el coeficiente de capturabilidad del buque de investigación,  $IB_{t+\Delta t}$  es el índice de abundancia obtenido durante la campaña de evaluación efectuada en el año  $t$ ,  $\Delta_t$  es la proporción del año transcurrido hasta el comienzo del mes de la campaña efectuada en el año  $t$  y  $\epsilon_t$ ,  $\lambda_t$  son los errores aleatorios.

Se utilizó la ecuación (3), ya que esta considera las posibles variaciones de la biomasa a lo largo del año, en función del crecimiento y la mortalidad.

Asumiendo  $\epsilon_t$ ,  $\lambda_t$  normalmente distribuidos, con media 0 y varianzas  $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$ , respectivamente, los estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros  $r$ ,  $p$ ,  $q_f$  y  $q_c$  se obtuvieron minimizando la función (Polacheck *et al.*, 1993):

$$\phi = n_f \ln(SS_f) + n_c \ln(SS_c) \quad (5)$$

donde:  $n_f$  y  $n_c$  son el número de datos de la serie de CPUE de flota y de la serie de abundancias de las campañas, respectivamente

y  $SS_f$  y  $SS_c$  tienen la forma:

$$SS_f = \sum_t (\ln(CPUE_t) - \ln(q_f) - \ln[(B_t + B_{t+1})/2])^2 \quad (6)$$

$$SS_c = \sum_t (\ln(IB_{t+\Delta t}) - \ln(q_c) - \ln[B_t (1 - \Delta_t) + \Delta_t B_{t+1}])^2 \quad (7)$$

### Fijación de K

El valor asignado a  $K$  fue de 3.300.000 t. Este valor se consideró adecuado porque coincidió con estimaciones históricas de biomasa a partir de las campañas de investigación realizadas durante 1978-1979 (Otero *et al.*, 1983) y con el resultado del APV aplicado al *stock* sur hasta 1998 (Aubone *et al.*, 1997). En el primer caso, se realizó una evaluación en toda el área de distribución de merluza, la cual arrojó un valor de 4.000.000 t. Considerando que la biomasa del efectivo distribuido al norte de 41° S es de aproximadamente 700.000 t (Aubone, 1998) la diferencia fue asignada al sur. En el segundo caso, el valor estimado de la biomasa virgen calculado a partir del APV también fue de aproximadamente 3.000.000 t.

## Fijación de $B_0$

A los efectos de poder calcular la serie de biomasa teóricas a partir de (1), se fijó una biomasa inicial  $B_0$ , correspondiente al primer año para el cual se dispone de datos de captura (1986). Dado que en dicho año no se había iniciado la pesca intensiva sobre el efectivo, en principio se esperaba que  $B_0$  fuera inferior a  $K$  (Punt, 1990). Teniendo en cuenta dicha incertidumbre, se consideró un intervalo que tuviera igual probabilidad de contener al verdadero valor de  $B_0$ , con un valor mínimo  $B_0(\min)$  y un valor máximo  $B_0(\max)$ . Es decir, la distribución del parámetro se asumió uniforme. La función  $\phi$  dada en (5) fue minimizada considerando diferentes valores de  $B_0$  dentro del intervalo  $[B_0(\min), B_0(\max)]$  y los parámetros de manejo se calcularon como los valores medios obtenidos para cada selección particular de  $B_0$ . El rango elegido osciló entre 2.000.000 t y 3.300.000 t, siendo el límite máximo equivalente al  $K$ . La presunción de que el valor verdadero formara parte de este intervalo, se verificó a *posteriori* con el ajuste del modelo a los datos.

## Parámetros de manejo

Los parámetros de manejo son funciones de los parámetros del Modelo Dinámico de Biomasa,  $r$ ,  $p$ ,  $K$  y de la capturabilidad  $q_f$ . Los más importantes son:

RMS: rendimiento máximo sostenible (máximo rendimiento que se puede obtener de la población manteniendo la biomasa en equilibrio).

$B_{opt}$ : biomasa óptima (nivel de biomasa en el cual se puede alcanzar el rendimiento máximo sostenible).

$C_R$ : captura de reemplazo (captura que permite que la biomasa en el año 2000 sea la misma que en 1999).

$f_{opt}$ : esfuerzo correspondiente al RMS.

$F_{opt}$ : mortalidad por pesca correspondiente al RMS.

$f_R$ : esfuerzo normalizado correspondiente a la captura de reemplazo.

$f_{98}$ : esfuerzo normalizado correspondiente al año 1998.

$F_{98}$ : mortalidad por pesca correspondiente a 1998.

Además los siguientes parámetros pueden considerarse indicadores del estado del recurso:

$B_{99/K}$ : proporción de la biomasa de 1999 con respecto a  $K$ .

$B_{99}/B_{opt}$ : proporción de la biomasa de 1999 con respecto a la biomasa óptima.

$f_{98}/f_R$ : proporción entre el esfuerzo correspondiente a 1998 y el esfuerzo de reemplazo.

$f_{98}/f_{opt}$ : proporción entre el esfuerzo correspondiente a 1998 y el esfuerzo correspondiente al RMS.

Estos parámetros no fueron utilizados como puntos de referencia biológicos, ya que la evaluación, proyección y objetivos biológicos de manejo son estimados a partir del Análisis de Poblaciones Virtuales (APV).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los desembarques aumentaron hasta 1997 en un 173% respecto de 1986 (Irusta *et al.*, 2000). Durante 1998 disminuyeron en aproximadamente 100.000 t respecto del año anterior. Los mayores

incrementos se observaron en 1993 y 1995 (Tabla 1) a causa del aumento de los desembarques de la flota congeladora.

El parámetro  $p$  promedio fue considerablemente mayor de 1 (4,5), por lo que el modelo que mejor se ajustó a los datos fue el de Pella y Tomlinson.

En la Figura 1 se muestran las series de CPUE estimadas y CPUE observadas durante el período 1991-1997. La serie de CPUE teóricas es una serie promedio de las CPUE obtenidas para cada valor de  $B_0$ . Existió un buen ajuste entre lo predicho por el modelo y lo observado, salvo para 1991. El ajuste también fue bueno en el caso de la biomasa observada respecto de la biomasa estimada a partir de datos de campañas de investigación (Figura 2).

En la Figura 3 se muestran las series de capturas, las biomاسas y la producción excedente promedio para diferentes hipótesis de  $B_0$ , entre los años 1987-1998. Como se destaca en dicha figura, hasta el año 1992 las capturas estuvieron levemente por encima de la producción excedente disponible para cada año. A partir del año 1993 estas diferencias se acrecentaron lo que produjo que las biomاسas, disminuyeran en forma más abrupta desde dicho año. La biomasa alcanzó el valor óptimo (2.281.157 t) entre los años 1993 y 1994 aproximadamente. A partir de estos años, por lo tanto, la producción excedente fue menor que el nivel óptimo (244.773 t), ubicándose en 1999 en un valor de 147.389 t. Esto es lo que se denomina captura de reemplazo, es decir la captura máxima que puede obtenerse en un determinado año manteniendo el estado actual de biomasa. Obviamente, si se quiere recuperar a la población generando un incremento de biomasa, la captura en 1999 debería ser inferior de 147.389 t.

En la Figura 4 pueden verse las series teóricas de biomasa correspondientes a diferentes hipótesis sobre  $B_0$ . Se observa que el comportamiento de las series siguió un patrón común. Desde 1993 en adelante la tasa de disminución de la biomasa se acentuó, intensificándose en 1995. Todas las series de biomasa convergieron en un valor común, independientemente de la biomasa inicial  $B_0$  considerada. Esto determina que la proyección de biomasa para 1999 fue independiente del valor de  $B_0$ . La biomasa proyectada para 1999 es de 1.141.524 t.

En la Tabla 4 se muestran los valores promedio de los parámetros de manejo. A los efectos de cuantificar la incertidumbre asociada al desconocimiento del valor de  $B_0$ , se incluyen en esta tabla los coeficientes de variación, expresados en porcentaje, asociados a cada parámetro. Como puede verse, la variabilidad correspondiente a la captura de reemplazo fue muy baja (6,38%), lo que permite considerar su valor medio como representativo de la distribución de los valores obtenidos al variar  $B_0$ .

La relación  $B_{99}/K$  fue de 0,35 (Tabla 4), es decir, que la biomasa actual del recurso es aproximadamente un tercio de la biomasa en estado virgen. La relación  $B_{99}/B_{opt}$ , también indicó el grado de agotamiento y la escasa producción biológica del recurso. Dicha relación fue 0,5 (Tabla 4) es decir que la biomasa proyectada para 1999 es la mitad de aquella que produciría el mayor rendimiento sostenible. Para alcanzar niveles poblacionales cercanos a la  $B_{opt}$ , la mortalidad por pesca debería disminuir en aproximadamente un 65%.

## CONCLUSIONES

El estado del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de 41° S es crítico. La biomasa del *stock* se encuentra sometida a un decrecimiento constante, debido a que las capturas han superado siempre a la producción excedente disponible para cada año, principalmente a partir de 1993. Como resultado, la biomasa actual es aproximadamente un 50 % de la biomasa óptima.

Teniendo en cuenta que la población se encuentra por debajo de la biomasa óptima y que las capturas superan ampliamente a la producción excedente, podemos decir que el *stock* se halla en un estado de sobrepesca y escasa producción biológica.

Para mantener como mínimo el nivel de biomasa a comienzos del año 2000 igual que a comienzos de 1999, debería extraerse una captura del orden de las 147.389 t, lo que implica una reducción en el esfuerzo normalizado del 59%. Este valor de rendimiento de reemplazo, se encuentra dentro del rango de capturas sugeridas por el Grupo de Evaluación de Merluza del INIDEP (1999), a partir de la aplicación del APV.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUBONE, A. 1998. Evaluación de la biomasa de merluza (*Merluccius hubbsi*) al norte de los 41° S mediante un modelo dinámico de biomasa de Schaefer, comparación con las capturas máximas recomendadas para 1998. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 25/98, 6 pp.
- AUBONE, A., PÉREZ, M., RENZI, M., IRUSTA, G., BEZZI, S., DATO, C. & SIMONAZZI, M. 1997. Evaluación del estado de explotación de la merluza al sur de los 41° S y recomendaciones de manejo para 1998. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 129/97, 30 pp.
- GRUPO DE EVALUACIÓN DE MERLUZA DEL INIDEP. 1999. Diagnóstico y sugerencias de manejo para 1999. Efectivo merluza al sur de los 41° S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 15/99, 5 pp.
- HERNÁNDEZ, D., PÉREZ, M. & CASTRUCCI, R. 1998. Comparación de los índices de abundancia relativos entre los años 1997 y 1998, del efectivo de merluza al sur de los 41° S, obtenidos de las campañas de investigación. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 110/98, 10 pp.
- HERNÁNDEZ, D. & CASTRUCCI, R. 1999. Comparación de los índices de abundancia relativos entre los años 1998 y 1999, del efectivo de merluza al sur de 41° S, obtenidos de las campañas de investigación. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 105/99, 10 pp.
- HILBORN, R. & WALTERS, C.J. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Chapman and Hall, New York, 570 pp.
- IRUSTA, C.G., PÉREZ, M. & CASTRUCCI, R. 2000. Actividad de la flota de altura merlucera y estimación de los índices de calibración derivados de la flota comercial. Stock sur de los 41° S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 94/00, 10 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.
- OTERO, H., BEZZI, S., VERAZAY, G., PÉREZ COMAS, A., PERROTTA, R., SIMONAZZI, M. & RENZI, M. 1983. Distribución, áreas de concentración, biomasa y rendimiento potencial de diferentes especies comerciales del Mar Argentino. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq., (Mar del Plata), N° 433: 39-87.

- 
- PELLA, J.J. & TOMLINSON, P.K. 1969. A generalized stock production models. Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., 13: 421-458.
- POLACHECK, T., HILBORN, R & PUNT, A. 1993. Fitting surplus production models: Comparing methods and measuring uncertainty. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50: 2597-2607.
- PUNT, A.E. 1990. Is  $B_1=K$  an appropriate assumption when applying an observation error production-model estimator to catch and effort data? S. Afr. J. Mar. Sci., 9: 249-259.
- PUNT, A.E. & HILBORN, R. 1996. BIODYN. Biomass dynamic models. User's manual. FAO-Computerized Information Series, 62 pp.
- SCHAEFER, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., 1: 25-26.

Tabla 1. Desembarques totales de merluza de Argentina y otros países provenientes del área al sur de los 41° S. Período 1987-1998.

*Table 1. Hake total landings of Argentina and other countries from the area south of 41° S. 1987-1998 period.*

Año	Desembarques (t)
1987	238.916
1988	302.856
1989	252.056
1990	294.134
1991	297.079
1992	255.368
1993	364.928
1994	365.695
1995	457.306
1996	487.356
1997	480.452
1998	388.938

Tabla 2. CPUE de la flota comercial estandarizadas (t h<sup>-1</sup>) durante el período 1991-1997.

*Table 2. CPUEs of the commercial fleet standardized (t h<sup>-1</sup>) for the 1991-1997 period.*

Año	CPUE (t h <sup>-1</sup> )
1991	5,28
1992	3,51
1993	3,31
1994	3,05
1995	3,22
1996	2,76
1997	1,97



Tabla 3. Índices de abundancia de merluza provenientes de tres cruceros de investigación.  
 Table 3. Hake abundance indices derived from three research cruises.

Año	Mes	Buque de investigación	Índice (t)
1996	Julio	“Cap. Oca Balda” y “Dr. E. L. Holmberg”	1.819.739
1997	Octubre	“Dr. E. L. Holmberg”	1.252.698
1998	Julio	“Cap. Oca Balda” y “Dr. E. L. Holmberg”	1.342.216

Tabla 4. Parámetros de manejo promedio obtenidos a partir de diferentes hipótesis sobre  $B_0$  y coeficientes de variación expresados en porcentajes. Biomاسas y capturas se expresan en toneladas y el esfuerzo en horas estándar.

Table 4. Average management parameters considering different hypothesis on  $B_0$  and C.V. expressed in percentages. Biomasses and catches are expressed in tons and effort in standard hours.

Parámetro	Valor medio	CV (%)
K	3.306.380	
RMS	244.773	9,59
$B_{opt}$	2.281.157	4,05
$C_R$	147.389	6,38
$f_{opt}$	69.517	4,05
$F_{opt}$	0,11	6,49
$f_R$	83.765	3,60
$F_R$	0,13	5,23
$f_{98}$	202.315	3,11
$F_{98}$	0,31	1,02
$B_{99}$	1.112.309	1,43
$B_{99}/K$	0,35	1,44
$B_{99}/B_{opt}$	0,50	4,36
$f_{98}/f_R$	2,42	5,89
$f_{98}/f_{opt}$	2,92	6,73

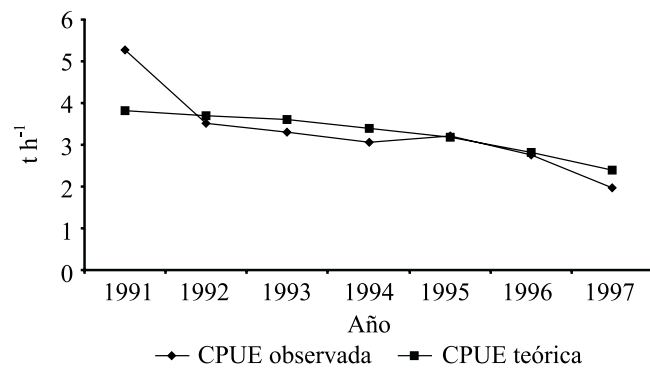


Figura 1. Series promedio de las CPUE teóricas y CPUE observadas en  $t h^{-1}$ .  
 Figure 1. Average series of theoretical CPUEs and CPUEs observed in  $t h^{-1}$ .

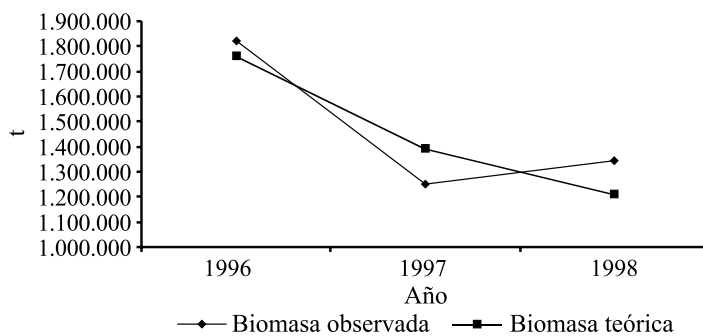


Figura 2. Relación entre las biomazas de merluza estimadas con el modelo y las observadas durante las campañas de investigación en el período 1996-1998.

Figure 2. Relation between hake biomasses estimated with the model and those observed during the 1996-1998 research surveys period.

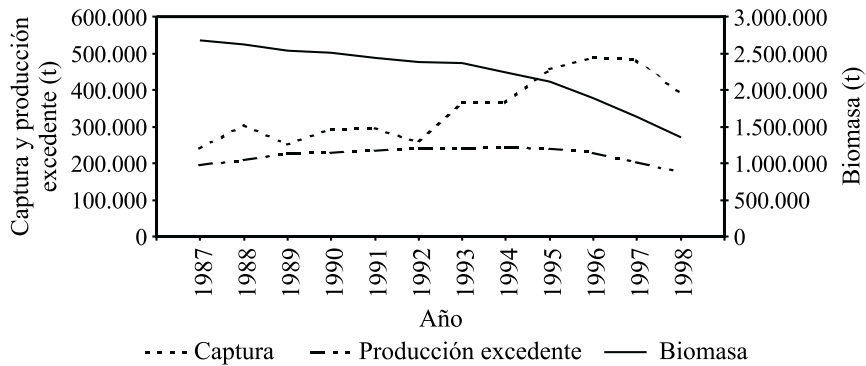


Figura 3. Evolución de las capturas, biomazas (valores promedio) y producción excedente (valores promedio) de merluza durante el período 1987-1998.

Figure 3. Evolution of hake catches, biomasses (average values) and surplus production (average values) during the 1987-1998 period.

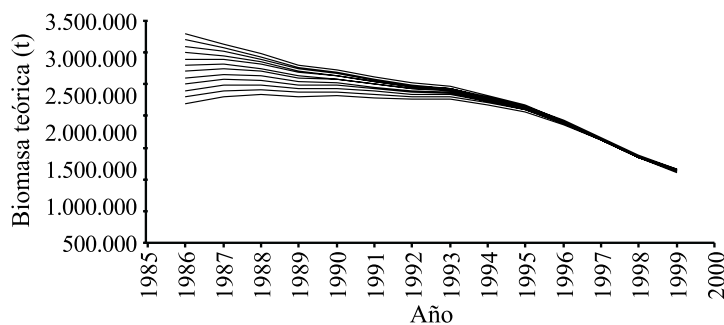


Figura 4. Evolución de las biomazas teóricas (t) de merluza durante el período 1986-1999 obtenidas a partir de diferentes hipótesis sobre  $B_0$ .

Figure 4. Evolution of hake theoretical biomasses (t) during the 1986-1999 period obtained from different hypothesis on  $B_0$ .

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

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

- 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 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.

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

- ROUX, A. & BREMEC, C. 1996. Comunidades bentónicas relevadas en las transecciones realizadas frente al Río de la Plata (35° 15' S), Mar del Plata (38° 10' S) y Península Valdés (42° 35' S), Argentina. INIDEP Inf. Téc. 11.
- VILLARINO, M. 1997. Evolución de las capturas de abadejo (*Genypterus blacodes*) en relación a las de merluza (*Merluccius hubbsi*) por mes y área de pesca durante los años 1987-1990. INIDEP Inf. Téc. 12.
- ROUX, A.M. & FERNANDEZ, M. 1997. Caracterización de los fondos de pesca del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Jorge y litoral de la Provincia de Chubut-Argentina. INIDEP Inf. Téc. 13.
- DIAZ DE ASTARLOA, J.M., CAROZZA, C.R., GUERRERO, R.A., BALDONI, A.G. & COUSSEAU, M.B. 1997. Algunas características biológicas de peces capturados en una campaña costera invernal en 1993, en el área comprendida entre 34° y 41° S y su relación con las condiciones ambientales. INIDEP Inf. Téc. 14.
- HANSEN, J.E., PERROTTA, R.G., PAJARO, M., SCARLATO, N., CAROZZA, C.R., COTRINA, C.P. & COUSSEAU, M.B. 1997. Muestreo bioestadístico de pescado en el puerto de Mar del Plata. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). Período 1986-1990. Caballa (*Scomber japonicus*). Período 1986-1991. Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). Período 1986-1988. INIDEP Inf. Téc. 15.
- WÖHLER, O.C. 1997. Crecimiento y mortalidad de la castañeta (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. INIDEP Inf. Téc. 16. WÖHLER, O.C. 1997. Aspectos de la biología reproductiva de la castañeta (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. INIDEP Inf. Téc. 16.
- IRUSTA, C.G., AUBONE, A., SIMONAZZI, M. & IBAÑEZ, P. 1997. Estimación de los poderes de pesca relativos de la flota de altura convencional merluquera argentina. Zona patagónica: 41°-48° S. INIDEP Inf. Téc. 17.
- VILLARINO, M.F. 1998. Distribución estacional y estructura de tallas del abadejo (*Genypterus blacodes*) en el Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 18.
- PEREZ, M., AUBONE, A., SIMONAZZI, M. & IRUSTA, G. 1998. Propuesta de estandarización del área barrida en campañas de investigación dirigidas a evaluar juveniles de merluza común (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 19.
- ERCOLI, R., MITUHASI, T., IZZO, A., GARCIA, J.C. & BARTOZZETTI, J.D. 1998. Investigaciones sobre selectividad de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) con red de arrastre de fondo. INIDEP Inf. Téc. 20.
- PERROTTA, R.G., LASTA, C.A. & AUBONE, A. 1998. Análisis de la estratificación empleada en campañas de evaluación de recursos demersales costeros en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en El Rincón, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- GUERRERO, R. 1998. Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- CAROZZA, C. & COTRINA, C. 1998. Abundancia relativa y distribución de tallas de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y pescadilla de red (*Cynoscion striatus*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- MACCHI, G. & ACHA, M. 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en El Rincón. INIDEP Inf. Téc. 21.
- LASTA, C., BREMEC, C. & MIANZAN, H. 1998. Áreas ícticas costeras en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en el litoral de la Provincia de Buenos Aires. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- COUSSEAU, B., CAROZZA, C. & MACCHI, G. 1998. Abundancia, reproducción y distribución de tallas del gatuzo (*Mustelus schmitti*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- BREMEC, C. & LASTA, M. 1998. Mapeo sinóptico del macrobentos asociado a la dieta en fondos de alimentación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en el área de El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- MADIROLAS, A. & CASTRO MACHADO, F. 1998. Observaciones sobre la distribución vertical y caracterización de los registros ecoicos de algunas especies de peces costeros en la plataforma bonaerense. Noviembre, 1994. INIDEP Inf. Téc. 21.
- BREMEC, C.S., LASTA, M.L., LUCIFORA, L. & VALERO, J. 1998. Análisis de la captura incidental asociada a la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica* King & Broderip, 1832). INIDEP Inf. Téc. 22.
- PERROTTA, R.G., PERTIERRA, J.P., VIÑAS, M.D., MACCHI, G. & TRINGALI, L.S. 1998. Una aplicación de los estudios ambientales para orientar la pesquería de la caballa (*Scomber japonicus*) en Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 23.
- WÖHLER, O.C., GIUSSI, A.R., GARCIA DE LA ROSA, S., SANCHEZ, F., HANSEN, J.E., CORDO, H.D., ALVAREZ COLOMBO, G.L., INCORVAIA, S., RETA, R. & ABACHIAN, V. 1999. Resultados de la campaña de evaluación de peces demersales australes efectuada en el verano de 1997. INIDEP Inf. Téc. 24.
- WÖHLER, O.C. & MARI, N.R. 1999. Aspectos de la pesca de la polaca (*Micromesistius australis*) por parte de la flota argentina en el período 1989-1995. INIDEP Inf. Téc. 25.
- PERROTTA, R.G., MADIROLAS, A., VIÑAS, M.D., AKSELMAN, R., GUERRERO, R., SANCHEZ, F., LOPEZ, F., CASTRO MACHADO, F. & MACCHI, G. 1999. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones ambientales en el área bonaerense de "El Rincón" (39°-40° 30' S). Agosto, 1996. INIDEP Inf. Téc. 26.
- HANSEN, J.E. 1999. Estimación de parámetros poblacionales del efectivo de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) de la costa continental argentina. INIDEP Inf. Téc. 27.

(Continúa en el interior de la contratapa)