



ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 76

Octubre 2009

CRECIMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL ENTRE 1993-2003 AL NORTE Y SUR DE 41° S

por

Marta A. Renzi, Betina A. Santos y Viviana Abachian

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

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

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

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

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

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

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

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Ing. Agr. Lorenzo R. Basso

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Sr. Norberto G. Yauhar

A/C del Despacho Administrativo del INIDEP

Dr. Otto C. Wöhler

Miembros del Comité Editor

Editor Ejecutivo

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

Editora Asociada

Dra. Marcela L. Ivanovic (INIDEP, Argentina)

Vocales

Dr. Eddie O. Aristizabal (INIDEP, Argentina)

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

Lic. Elizabeth Errazti (UNMDP-INIDEP, Argentina)

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

Dr. Otto C. Wöhler (INIDEP, Argentina)

Secretaria

Paula E. Israilson

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

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)

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

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

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



INIDEP Informe Técnico 76

Octubre 2009

CRECIMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL ENTRE 1993-2003 AL NORTE Y SUR DE 41° S*

por

Marta A. Renzi, Betina A. Santos y Viviana Abachian

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

Queda hecho el depósito que ordena la Ley 11.723 para la protección de esta obra. Es propiedad del INIDEP.
© 2009 INIDEP

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

INIDEP Informe Técnico 76
Octubre 2009
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 200 ejemplares

Diagramación e Impresión: INIDEP
Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata

Se terminó de imprimir en octubre de 2009 en el INIDEP, Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata.

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

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

**CRECIMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*)
DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL ENTRE 1993-2003
AL NORTE Y SUR DE 41° S***

por

Marta A. Renzi¹, Betina A. Santos y Viviana Abachian

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

¹Correo electrónico: marenzi@inidep.edu.ar

SUMMARY

Growth of hake (*Merluccius hubbsi*) in the Southwest Atlantic between 1993-2003 north and south of 41° S. The reading of otoliths sagittae collected during the INIDEP assessment cruises carried out in the 1993-2003 period allowed to estimate length and weight growth parameters and the condition factor of hake (*Merluccius hubbsi*) and to prospect the two management units of the species north and south of 41° S. A great variability in total length and weight in each age group was observed; nevertheless, stable mean length and weight values per age group were observed in the period analyzed. Besides, the values estimated to determine possible growth variations in each and between both management units north and south of 41° S were compared. The comparison of growth curves of males and females in each area showed highly significant differences. When each sex between stocks was compared, some years those differences were observed for growth as a whole and only for some parameters in others.

Key words: *Merluccius hubbsi*, growth, stock identification, condition factor, Southwest Atlantic.

RESUMEN

La lectura de los otolitos sagittae obtenidos en las campañas de evaluación del INIDEP realizadas en el período 1993-2003 permitió estimar los parámetros de crecimiento en longitud y en peso y el factor de condición de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y prospectar las dos unidades de manejo de la especie al norte y sur de 41° S. Se observó una considerable variabilidad en longitud total y peso en cada grupo de edad; sin embargo, los valores de longitud y peso medio por grupo de edad se mantuvieron constantes en el período analizado. Se compararon, además, los valores estimados para determinar posibles variaciones de crecimiento en cada unidad de manejo y entre ambas (al norte y sur de 41° S). La comparación de las curvas de crecimiento de machos y hembras en cada área mostró diferencias altamente significativas. Cuando se comparó cada sexo en las dos áreas, en algunos años esas diferencias se observaron para el crecimiento en conjunto y en otros sólo para algunos de los parámetros.

*Contribución INIDEP N° 1538

Palabras clave: *Merluccius hubbsi*, crecimiento, identificación de *stocks*, factor de condición, Atlántico Sudoccidental.

INTRODUCCIÓN

El estudio del crecimiento de los peces significa básicamente determinar el tamaño corporal en función de la edad. En general, estos datos se pueden obtener mediante el recuento de los anillos que representan la edad en las partes duras, como escamas y otolitos. Para la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) se ha utilizado como método directo la interpretación de los anillos que en forma periódica se depositan en los otolitos sagittae, los cuales resultaron ser la estructura más segura, sobre todo, en las edades más avanzadas (Angelescu *et al.*, 1958; Otero, 1977). Los métodos de validación de la edad usualmente aplicados en esta especie se basan en el análisis del borde e incremento marginal (Cousseau y Cotrina, 1975; Renzi y Pérez, 1992) junto con el seguimiento de modas de la distribución de frecuencia de longitud y de las clases dominantes (Renzi *et al.*, 2003, 2005).

Existen numerosos trabajos relacionados con la identificación de los efectivos de merluza a partir de los cuales se han determinado dos grupos de manejo al norte y sur de 41° S. En este trabajo se compara el crecimiento en longitud entre individuos procedentes de ambos grupos, teniendo en cuenta que la formación del primer anillo (Renzi y Pérez, 1992; Torres *et al.*, 1996; Santos y Renzi, 1999; Norbis *et al.*, 1999), las relaciones de la longitud y el ancho del otolito con respecto a la talla y a la edad del pez (Ruarte, 1997) y el análisis químico de los microelementos de los otolitos (Renzi *et al.*, 1999) dieron diferencias significativas entre los dos grupos.

Durante el período analizado (1993-2003) la explotación del recurso pasó de moderada a intensa, lo que determinó una disminución pronunciada de la biomasa total, mucho más importante al norte de 41° S (Renzi e Irusta, 2006) que en el sur de dicha latitud (Cordo, 2006), registrándose en 1997 y 1998 los reclutamientos más bajos de la serie histórica. Además del fuerte impacto que representa la pesca sobre la estructura de una población, las condiciones ambientales en el área de su distribución pueden explicar en conjunto las diferencias en la talla media por edad entre efectivos. Jobling (1995) estudió el efecto combinado entre la alimentación, el tamaño del pez y la temperatura y concluyó que estos factores, entre otros, interactúan en la naturaleza determinando variaciones en la tasa de crecimiento entre individuos, como asimismo entre efectivos y de un año a otro. Además, los cambios en la talla media por edad pueden ir acompañados de cambios en el factor de condición, que es un indicador confiable del estado energético del organismo (Dutil *et al.*, 1999).

La pesca intensiva puede modificar la estructura por edades o tallas de un efectivo al capturar selectivamente los peces de edades y tallas totalmente vulnerables a las artes de pesca y al remover los ejemplares jóvenes de crecimiento rápido y los grandes de crecimiento lento. Así, las tasas de crecimiento que se derivan de tales modificaciones en las estructuras están sesgadas. Por lo tanto, cambios en la mortalidad por pesca y/o en la selectividad pueden determinar variaciones en la talla media por edad. Las tasas de crecimiento más lentas pueden también ser consecuencia de cambios en las características genéticas del efectivo a través de una selección prolongada de peces de crecimiento rápido (Dutil *et al.*, 1999).

Las tallas por edad más pequeñas y factores de condición más bajos estarían determinados también por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperaturas del agua más bajas al afectar las tasas metabólicas y el crecimiento y por medio de los efectos indirectos sobre la distribución y la disponibilidad de alimento (Dutil *et al.*, 1999).

En este trabajo se estimaron los parámetros de crecimiento en longitud y en peso y el factor de condición de la merluza; además, con el objeto de determinar posibles variaciones en el crecimiento de la merluza de cada unidad de manejo al norte y sur de 41° S y entre las mismas, se compararon los valores para el período 1993-2003.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los otolitos fueron recolectados durante las campañas de evaluación de merluza realizadas por el INIDEP en el período 1993-2003 y que prospectaron las dos unidades de manejo de esta especie al norte y sur de 41° S. Las mismas cubrieron la plataforma argentina desde 34° S hasta 48° S y desde los 50 m aproximadamente, hasta los 400 m de profundidad. En la Tabla 1 se detalla la época en que fue realizada cada una de ellas.

Las campañas fueron programadas para ser realizadas durante el invierno, período en que esta especie presenta su menor tasa de crecimiento (Cousseau y Cotrina, 1975).

Los lances de pesca se distribuyeron aleatoriamente dentro de cada estrato. En cada lance se tomó una muestra de talla por sexo y en cada estrato se realizó al menos una submuestra. Los estratos se delimitaron en función de la batimetría y la latitud. En la submuestra se tomó un ejemplar de cada cinco de la muestra por intervalo de talla y por sexo. De cada individuo se registró: talla al centímetro inferior, peso en gramos, sexo, grado de madurez según la escala de Macchi y Pájaro (2003), grado de repleción estomacal y se extrajeron los otolitos.

Los otolitos sagittae fueron procesados por el método descrito por Otero (1977), que consiste en el corte por el núcleo, pulido y quemado. La lectura se realizó de acuerdo al criterio establecido por Renzi y Pérez (1992) por medio de un microscopio estereoscópico binocular para la discusión de las lecturas con un aumento de 16X. Los otolitos fueron leídos por dos lectores y en los casos en que no hubo acuerdo en la lectura, el mismo fue descartado.

El crecimiento se estimó por medio del modelo de von Bertalanffy (1938) y sus parámetros ajustados por el método de máxima verosimilitud (Kimura, 1980; Cohen y Fishman, 1980; Francis, 1988; Cerrato, 1990). Este método permite asignar un valor al conjunto de parámetros tal que los datos observados adquieran máxima probabilidad de haber resultado bajo el modelo asumido. Para el cálculo de los parámetros se utilizó la planilla de cálculo implementada por Aubone y Wöhler (2000). La misma también fue empleada para comparar las curvas de crecimiento con el objeto de detectar posibles diferencias entre sexos y zonas, trabajando con un nivel de significación del 95%.

El peso medio de cada edad se estimó a partir de la ecuación de crecimiento en longitud y de la relación talla-peso. Las tasas absolutas de crecimiento en peso se calcularon como la diferencia en el peso estimado de edades sucesivas.

Se estimó el factor de condición C a partir de la siguiente fórmula (Weatherley y Gill, 1987):

$$C = \left(\frac{P_t}{L_t^3} \right) \cdot 10^2$$

donde P_t es el peso en gramos y L_t es la talla en centímetros.

RESULTADOS

Crecimiento en longitud

Como es característico de la Familia Merlucciidae, las hembras son notablemente más grandes que los machos a una misma edad, principalmente a partir de los 4 años (Tablas 2 y 3; Figuras 1 a 4).

Al analizar la abundancia por edad en las campañas, Renzi *et al.* (2003, 2005) observaron una subestimación del grupo de edad 0 como consecuencia de que el arte de pesca empleado capturó sólo los ejemplares más grandes de esa edad. Por tal motivo, cuando se estimaron las tallas medias, la correspondiente al grupo 0 fue más alta que la esperada y en consecuencia la tasa de crecimiento entre las edades 0 y 1 estaría subestimada, ya que dicha tasa tendría que ser la mayor de la serie (Tablas 2 y 3).

El mayor crecimiento ocurre en ambos sexos durante los primeros tres años, luego disminuye abruptamente, desde 8 cm año⁻¹ a 1 cm año⁻¹ en hembras entre los grupos de edad 4 y 8, en tanto que en machos esa disminución es más pronunciada, de 7 cm año⁻¹ a 1 cm año⁻¹, entre los grupos de edad 4 y 6 (Tablas 2 y 3). Como consecuencia de la sobreestimación de la talla media del grupo de edad 0 debido al descarte o selección de los más pequeños, el mayor incremento absoluto en longitud observado correspondió al grupo de edad 1, siendo de 11 cm y 10 cm en hembras y machos, respectivamente.

La deposición del anillo hialino se produce entre marzo y octubre (Renzi y Pérez, 1992), es decir que de noviembre a febrero se produciría el crecimiento rápido. Para determinar el período en el año en que se produce el mayor crecimiento, se compararon las tallas medias estimadas durante las campañas de enero, marzo, julio-septiembre y diciembre del grupo del sur de 41° S (Figuras 5 y 6). La mayor diferencia en las tallas medias se observó durante el primer trimestre, aunque el crecimiento fue continuo durante todo el año, especialmente en las primeras edades hasta la edad 4 inclusive.

Las tallas medias por edad se mantuvieron relativamente estables durante el período analizado, las diferencias observadas no fueron significativas según un ANOVA aplicado en las hembras y machos del norte y en los machos del sur (Tablas 4 y 5). En el caso de las hembras del sur la prueba resultó no significativa en las edades 0 a 5, en tanto que a partir de la edad 6 las diferencias fueron significativas, debido a la gran variación observada en las tallas medias como consecuencia de la escasa representación en las capturas de estos grupos de edad (Figuras 7 y 8).

A medida que se incrementa la edad y el crecimiento se hace asintótico, aumenta el rango de tallas por edad, es decir, hay mayor variación de las tallas observadas para una determinada edad. Esto se puede observar en las Figuras 9 y 10, donde se graficó el promedio de las observaciones del rango de tallas por edad en las campañas analizadas, para cada uno de los sexos y áreas.

Se estimaron los parámetros de crecimiento por año, sexo y área (Tablas 6 y 7). Durante la campaña de 1993 al norte de 41° S no se localizaron las mayores concentraciones de los juveniles de edad 0 y 1 (Renzi *et al.*, 2005). Esto determinó que las tallas medias estimadas para esas edades fueran mayores que las de los años siguientes y la curva de crecimiento estuviera más elevada al principio y con una longitud infinita estimada menor a los otros años.

En 1996-1997, las edades mayores estuvieron bien representadas, determinando que la curva se haga asintótica y estimándose un L infinito semejante a la máxima talla observada. A partir de 1997, las edades más grandes están cada vez menos representadas en las capturas, disminuyendo la edad máxima observada de 14 años en 1993 a 11 años en 1999, en hembras, y de 13 a 9 años, en machos, tanto en el norte como en el sur de 41° S. A partir de 1999, esas edades máximas se han mantenido, aunque fue disminuyendo la abundancia de los grupos de edad más grandes. Esto determinó que la curva de crecimiento no alcanzara la asíntota y por lo tanto el L infinito estimado fuese mucho mayor que la talla máxima observada. Esto es más notorio en las hembras y en los machos de la zona norte de 41° S.

El crecimiento de la merluza argentina está adecuadamente representado por las ecuaciones de von Bertalanffy ya que se observa un buen ajuste de las curvas con las tallas medias por edad observadas (Tablas 6 y 7).

Comparación del crecimiento en longitud entre sexos y áreas

La comparación de las curvas de crecimiento entre los machos y las hembras de cada área resultó en diferencias altamente significativas (Tablas 8 y 9).

Cuando se compararon las curvas de crecimiento entre las áreas norte y sur, los machos presentaron diferencias significativas en 1993, 1996 y 2001. En los dos primeros años esas diferencias se determinaron cuando se compararon los tres parámetros en conjunto, sin embargo el análisis de cada parámetro individualmente no alcanza para explicar las diferencias (Tabla 10). En 2001, se encontraron diferencias significativas tanto para los parámetros individualmente como en conjunto. Entre 1997 y 2000 se observaron diferencias entre algunos de los parámetros, pero tomados individualmente, sólo en 1997. En el caso de las hembras, se hallaron diferencias significativas en la mayoría de los años, excepto en 1997, 1999 y 2003; esas diferencias se observaron cuando se compararon los tres parámetros al mismo tiempo (Tabla 11).

Crecimiento en peso

El crecimiento en peso para machos y hembras fue calculado a partir de las relaciones longitud-peso estimadas por Simonazzi (2003) (Tablas 12 y 13; Figura 11). En la merluza argentina las tasas de crecimiento anual se van incrementando hasta los dos años en los machos, en tanto que en las hembras esa tendencia continúa hasta la edad 5 ó 6 (Tablas 14 a 17). Después de esa edad la tasa de crecimiento en peso decrece y permanece aproximadamente constante hasta alcanzar la edad máxima. Al llegar a los tres años, los machos han crecido aproximadamente el 50% de su peso total correspondiente a los diez años, mientras que las hembras han alcanzado aproximadamente el 25% de su peso total en el norte y el 20% en el sur. Las tasas de crecimiento son específicas para cada sexo y las curvas comienzan a divergir notoriamente entre las edades 3 y 4. A los nueve años las hembras pesan en promedio 1.700 g más que los machos.

En forma similar a las tallas medias por edad, cuando se analizaron los datos aplicando un ANOVA se obtuvieron diferencias no significativas para cada sexo por área (Tablas 18 y 19), lo que implica que los pesos medios por edad se han mantenido estables a lo largo del período bajo estudio (Figura 12).

Factor de condición

El factor de condición es una forma de expresión de la relación entre la longitud y el peso del cuerpo y posibilita conocer el estado de “bienestar de los individuos de un efectivo o población de las especies de peces” (Angelescu *et al.*, 1958).

Este parámetro se estimó para cada sexo, y se evidencia en los machos un valor promedio algo superior al de las hembras durante todo el período analizado (Tabla 20).

Prenski y Angelescu (1993) compararon el factor de condición para diferentes estaciones del año y zonas latitudinales y estimaron valores entre 0,5 y 0,7, considerando los dos sexos en conjunto y para los individuos entre 34° S y 48° S. Los índices más altos correspondieron a la primavera, con un desplazamiento mensual desde el norte hacia el sur coincidiendo con las concentraciones de los efectivos

desovantes. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, correspondientes al invierno tardío, son similares a los valores más altos estimados por Prenske y Angelescu (1993).

DISCUSIÓN

El modelo de crecimiento de von Bertalanffy provee un buen ajuste estadístico a los datos de edad de la merluza en cada una de las regiones analizadas. Las longitudes infinitas estimadas son mayores en el área norte de 41° S que en el sur de 41° S, esta tendencia también fue indicada para esta especie por Pérez Comas (1987) y Giussi *et al.* (1994). Asimismo, estudios previos sobre los juveniles del grupo de edad 0, mediante la técnica de anillos diarios (Santos y Renzi, 1999, 2006; Santos *et al.*, 2005, 2007), estimaron mayores tasas de crecimiento para las merluzas del efectivo norte, mientras que éstas fueron similares en ejemplares de tallas menores a 10 cm (Santos *et al.*, 2006). Sin embargo, diversos estudios han encontrado que el crecimiento en peces en distintas poblaciones de una misma especie distribuidas sobre un amplio rango de latitudes produce individuos más grandes, más longevos y que maduran más tarde en aguas más frías y más ricas en nutrientes (Stergiou, 1993). Las mayores tasas de crecimiento en latitudes altas parece ser una compensación a la menor duración de la estación de crecimiento con respecto a las que tienen las poblaciones de latitudes bajas (Conover y Present, 1990; Present y Conover, 1992; Conover *et al.*, 1997).

En el caso de *M. hubbsi*, siendo la temperatura el factor que controla el metabolismo en peces ectodérmicos, las mayores tasas de crecimiento estimadas para el efectivo norte podrían estar relacionadas con la temperatura óptima de crecimiento para la especie (Jobling, 1995). El óptimo térmico de la merluza se encuentra en el rango comprendido entre 5 °C y 10 °C (Angelescu y Prenske, 1987; Santos, 2006; Louge *et al.*, 2006), temperaturas características de la capa demersal de aguas de plataforma donde se concentran estas poblaciones. Es en los desplazamientos verticales donde la merluza encuentra las diferencias de temperatura entre los sectores norte y sur, ya que la capa de superficie del área bonaerense es por lo menos 4 °C superior a la de la patagónica comparando un ciclo anual (Santos *et al.*, 2006). Estas dos áreas con características oceanográficas y productivas diferentes (Guerrero y Piola, 1997; Romero *et al.*, 2006) se reflejan en la dieta de ambos efectivos de *M. hubbsi*, con una cierta predominancia de peces en los estómagos de merluzas del sector norte y de zooplancton en los del sur (Sánchez y García de la Rosa, 1999; Sánchez, 2002, 2005).

De todas formas los valores estimados para la merluza del Mar Argentino concuerdan con los de otras especies del género *Merluccius* (Tabla 21), exceptuando *M. bilinearis* del Atlántico Noroccidental, que no alcanza los 50 cm, y los ejemplares de *M. australis* que superan el metro de longitud tanto en Nueva Zelanda como en Chile y en la Argentina.

La comparación del crecimiento entre ambas zonas para machos y hembras mostró diferencias significativas en la mayoría de los años. En el caso de los machos, éstas se observaron con los tres parámetros en conjunto, aunque en ciertos años, sólo en alguno de ellos. En 2003 no se detectaron diferencias significativas. Las hembras presentaron cambios en el crecimiento en conjunto, excepto en 1997, 1999 y 2003. Estas variaciones en el crecimiento podrían deberse al hecho de que se están comparando pseudocohortes, las cuales incluyen distintas tasas de crecimiento entre una cohorte y otra.

Las diferencias entre sexos fueron altamente significativas en todos los casos, con mayores tallas para las hembras especialmente a partir de la edad de primera madurez (2,6 años) (Simonazzi, 2003) concordante con la característica de los gádidos. Debido a que en general se ha encontrado el mismo tipo de alimentación en machos y hembras (Sánchez y García de la Rosa, 1999), no sería la dieta donde se halla la causa del crecimiento diferencial entre sexos. Esta parece ser una estrategia de vida donde

la energía consumida por los machos adultos es utilizada en una gran proporción para la reproducción y no para el crecimiento somático.

Existe una considerable variabilidad en el peso y longitud totales dentro de cada grupo de edad. Esto está determinado por un periodo de desove prolongado y una gran variabilidad individual en el crecimiento. Los grupos de crecimiento lento o rápido son claramente observados en cada clase anual, y esta diferencia está expresada en el ancho de las zonas anuales en los otolitos.

Varios autores han considerado que los parámetros de crecimiento pueden responder a cambios en la abundancia de la especie (Armstrong *et al.*, 2004). En el caso de las merluzas del cabo (*Merluccius capensis* y *Merluccius paradoxus*), se observó una reducción en la edad y longitud a las cuales maduraban después de un período de fuerte explotación (Botha, 1971), así como la desaparición de los individuos de las edades mayores. Durante el período analizado en este trabajo se llevó a cabo una fuerte explotación del recurso, lo que determinó que la biomasa total se encuentre en los niveles históricos más bajos. En general, se capturan los individuos más grandes de cada grupo de edad, quedando en el *stock* los de menor tasa de crecimiento. Esto llevaría a una disminución del peso medio por edad a lo largo de los años. Sin embargo, esta situación no se ha observado en este caso, pudiendo estar compensado por una competencia denso-específica (Weatherly, 1966), al disminuir el número de individuos de la población. Según Ross y Almeida (1986), en muchos *stocks* que se encuentran a relativamente bajas condiciones de explotación, el crecimiento puede ser denso-independiente, a pesar del nivel de la estabilidad ambiental y la complejidad de las interacciones biológicas a las cuales el *stock* está expuesto.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUAYO, M. & OJEDA, V. 1987. Estudio de la edad y crecimiento de merluza común (*Merluccius gayi gayi* Guichenot, 1648) (Gadiformes, Merluccidae). Invest. Pesq. Chile 34: 99-112.
- ANGELESCU, V. & PRENSKI, L.B. 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merluccidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata), N° 423, 248 pp.
- ANGELESCU, V., GNERI, F.S. & NANI, A. 1958. La merluza del Mar Argentino (biología y taxonomía). Serv. Hidrografía Naval, Buenos Aires, publ. H. 1004, 244 pp.
- ANÓNIMO. 1990. Report of the Working group on assessment of hake stocks. Int. Council Explor. Sea C.M. 1990/Assess 22, 34 pp.
- ANÓNIMO. 1991 a. Report of the Working group on assessment of hake stocks. Int. Council Explor. Sea C.M. 1991/Assess 20, 35 pp.
- ANÓNIMO. 1991 b. Report of the Working group on assessment of hake stocks. Int. Council Explor. Sea C.M. 1991/Assess 24, 34 pp.
- ARMSTRONG, M.J., GERRITSEN, H.D., ALLEN, M., MCCURDY, J. & PEEL, A.D. 2004. Variability in maturity and growth in a heavily exploited stock: cod (*Gadus morhua* L.) in the Irish Sea. ICES J. Mar. Sci., 61 (1): 98-112.

- 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, 21 pp.
- BOTHA, L. 1971. Growth and otolith morphology of the Capes hakes *Merluccius capensis* Cast. and *M. paradoxus* Franca. Invest. Rep. Div. Sea Fish. S. Afr., 97: 1-32.
- CERRATO, R.M. 1990. Interpretable statistical test for growth comparisons using parameters in the von Bertalanffy equation. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 47: 1416-1426.
- COHEN, M.C. & FISHMAN, G.S. 1980. Modeling growth-time and weight-length relationships in a single year-class fishery with examples for North Carolina pink and brown shrimp. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 1000-1011.
- COLMAN, J.A., STOCKER, M. & PIKITCH, E. 1991. Assessment of hake (*Merluccius australis*) stocks for the 1991-92 fishing year. N.Z. Min. Agric. Fish., Wellington, N.Z. Fish. Assess. Res. Doc. 91/14, 29 pp.
- CONOVER, D.O. & PRESENT, T.M.C. 1990. Countergradient variation in growth rate: compensation for length of the growing season among Atlantic silversides from different latitudes. Oecologia, 83: 316-324.
- CONOVER, D., BROWN, J. & EHTISHAM, A. 1997. Countergradient variations in growth of young striped bass (*Morone saxatilis*) from different latitudes. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 54: 2401-2409.
- CORDO, H.D. 2006. Evaluación del estado del efectivo sur de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2006. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 34, 27 pp.
- COUSSEAU, M.B. & COTRINA, C.P. 1975. Observaciones sobre la época de marcación del anillo de los otolitos de merluza (Merluccidae, *Merluccius merluccius hubbsi*). Physis (A), 34 (89): 327-334.
- DARK, T.A. 1975. Age and growth of Pacific hake, *Merluccius productus*. Fish. Bull., U. S., 73: 336-355.
- DUTIL, J.D., CASTONGUAY, M., GILBERT, D. & GASCON, D. 1999. Growth, condition, and environmental relationship in Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the northern Gulf of St. Lawrence and implications for management strategies in the Northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 56: 1818-1831.
- EL QUAIRI, M. 1990. La pêche mixte "merlus-crevettes" de côtes atlantiques marocaines. FAO COPACE/PACE Sér., 90/51: 55-70.
- FERNÁNDEZ, F. 1988. Crecimiento de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) 1981-1987. En: SALZWEDEL, H. & LANDA, A. (Eds.). Recursos y Dinámica del Ecosistema de

- Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú (Volumen extraordinario): 245-247.
- FRANCIS, R.I.C.C. 1988. The maximum likelihood ratio test of location in nonlinear models. J. Am. Stat. Assoc., 70: 198-203.
- GIUSSI, A.R., VILLARINO, M.F. & DATO, C.V. 1994. Distribución geográfica por grupos de edad de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino entre los 35°-47° LS en el año 1983. Frente Marit., 15 (A): 7-19.
- GUERRERO, R.A. & PIOLA, A.R. 1997. Masas de agua en la plataforma continental. En: BOSCHI, E.E. (Ed.). El Mar Argentino y sus recursos. Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 107-118.
- JOBLING, M. 1995. Environmental biology of fishes. Chapman and Hall, Londres, 455 pp.
- KIMURA, D.K. 1980. Likelihood methods for the von Bertalanffy growth curve. Fish. Bull., 77 (4): 765-776.
- LOUGE, E., RETA, R., SANTOS, B. & HERNANDEZ, D. 2006. Distribución de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino (41° S-48° S) en relación a parámetros oceanográficos durante el periodo 1996-2003. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 109, 29 pp.
- LLEONART, J., MORALES, B. & SÁNCHEZ, P. 1981. Crecimiento de *Merluccius capensis* (División 1.5) de 1977 a 1980, comparación de distintos métodos de estimación de parámetros. Coon. Scient. Pap. Int. Commn SE Atl. Fish., 8 (2): 131-140.
- MACCHI, G. J. & PÁJARO, M. 2003. Comparative reproductive biology of some commercial marine fishes from Argentina. En: KJESBU, O.S., HUNTER, J.R. & WITTHAMES, P.R. (Eds.). Modern approaches to asses maturity and fecundity of warm-and cold-water fish and squids. Fisker Havet, 12: 69-78.
- NORBIS, W., LORENZO, M.I. & TORRES, G.J. 1999. Intra-anual growth variations of young-of-the-year hake (*Merluccius hubbsi*) of the Uruguayan continental shelf base on otolith analysis. Fish. Res., 44 (2): 129-137.
- OJEDA, V. & AGUAYO, M. 1986. Edad y crecimiento de merluza del sur (*Merluccius australis*). Invest. Pesq. (Chile) 33: 61-76.
- OLIVER, P. 1991. Dinámica de la población de merluza (*Merluccius merluccius* L.) de Mallorca (reclutamiento, crecimiento y mortalidad). Tesis de Doctorado, Universidad de las Islas Baleares, 392 pp.
- OTERO, H.O. 1977. Edad y crecimiento de la merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). Physis (A), 36: 46-58.

- PAPACONSTANTINO, C., PETRAKIS, G. & FOURTOUNI, A. 1992. A preliminary study on hake's fishery biology in the Aegean Sea. *FAO Fish. Rep.*, 477: 139-149.
- PÉREZ COMAS, J.A. 1987. Biology and distribution of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*), consideration on its stocks structure, migrations and dynamic of its nursery ground at San Jorge Gulf (Argentina). Master Thesis, Universidad de Washington, 179 pp.
- PRENSKI, L.B. & ANGELESCU, V. 1993. Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino. Parte 3. Consumo anual de alimento a nivel poblacional y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. *INIDEP Doc. Cient.*, 1, 118 pp.
- PRESENT, T.M.C. & CONOVER, D.O. 1992. Physiological basis of latitudinal growth differences in *Merluccius hubbsi*: variation in consumption or efficiency? *Funct. Ecol.*, 6: 23-31.
- RENZI, M. & IRUSTA, C.G. 2006. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2006. *Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 39/2006*, 33 pp.
- RENZI, M. & PÉREZ, M. 1992. Un criterio para la determinación de la edad en juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) mediante la lectura de otolitos. *Frente Marit.*, 11 (A): 15-31.
- RENZI, M., SANTOS, B. & SIMONAZZI, M. 2003. Estructura por edad y sexo de la población de merluza. En: TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). *Aportes para la evaluación del recurso merluza (Merluccius hubbsi) al sur de los 41° S. Año 1999*. INIDEP Inf. Téc., 51: 57-76.
- RENZI, M., SANTOS, B. & SIMONAZZI, M. 2005. Estructura por edad y sexo de la población de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área norte de 41°S. Período 1993-1999. *Frente Marit.*, 20 (A): 41-49.
- RENZI, M., SANTOS, B., HERNÁNDEZ, D., ROTH, R. & BARRAL, A. 1999. Aplicación del análisis de la microquímica de los otolitos a la merluza (*Merluccius hubbsi*). En: *Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del Proyecto INIDEP-JICA sobre evaluación y monitoreo de recursos pesqueros 1994-1999*. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 127-129.
- ROMERO, S., PIOLA, A., CHARO, M. & EIRAS GARCIA, C.A. 2006. Chlorophyll-a variability off Patagonia based on SeaWiFS data. *J. Geoph. Res.*, 111, 11 pp.
- ROSS, M.R. & ALMEIDA, F.P. 1986. Density-dependent growth of silver hakes. *Trans. Am. Soc.*, 115: 548-554.
- RUARTE, C. 1997. Relaciones de tamaño y peso del otolito con la longitud y la edad del pez en la merluza (*Merluccius hubbsi*) para tres zonas del Mar Argentino. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 38 pp.
- SÁNCHEZ, F. 2002. Alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca

- Argentino-Uruguay entre los años 1995 y 2000. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 119/2002, 14 pp.
- SÁNCHEZ, F. 2005. Alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Golfo San Jorge y aguas adyacentes. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 85/2005, 164 pp.
- SÁNCHEZ, F. & GARCÍA DE LA ROSA, S. 1999. Alimentación de *Merluccius hubbsi* e impacto del canibalismo en la región comprendida entre 34°50'-47°S del Atlántico Sudoccidental. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 12: 77-93.
- SANTOS, B. 2006. Estudio de las variaciones de la temperatura y la salinidad en el área de distribución del efectivo norte de merluza (1994-2005). Inf. Téc. INIDEP N° 79/2006, 11 pp.
- SANTOS, B. & RENZI, M. 1999. Estudios de edad en el grupo 0 de merluza (*Merluccius hubbsi*). En: Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del Proyecto INIDEP-JICA sobre evaluación y monitoreo de recursos pesqueros 1994-1999. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 111-113.
- SANTOS, B.A. & RENZI, M.A. 2006. Growth in the 0-group of argentine hake (*Merluccius hubbsi*) from the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 18: 45-55.
- SANTOS, B., BURATTI, C. & RENZI, M. 2005. Crecimiento en el grupo de edad 0 de la merluza argentina, *Merluccius hubbsi*, al sur de 41° S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP, N° 76/2005, 10 pp.
- SANTOS, B., BURATTI, C. & RENZI, M. 2006. Estimación del crecimiento diario de la merluza (*Merluccius hubbsi*) durante el primer año de vida. En: VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, Argentina, Resúmenes: 321.
- SANTOS, B., BURATTI, C. & RENZI, M. 2007. Estudio del crecimiento diario del grupo de edad 0 del efectivo norte de la merluza (*Merluccius hubbsi*). Inf. Téc. INIDEP N° 11/2007, 8 pp.
- SIMONAZZI, M.A. 2003. Relación longitud-peso y longitud-edad de primera madurez sexual de la merluza. En: TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc., 51: 11-26.
- STERGIOU, K.I. 1993. Nutrient-dependent variation in growth and longevity of red bandfish, *Cepola macrophthalma*, in the Aegean Sea. J. Fish. Biol., 42: 633-644.
- TORRES, G.J., NORBIS, W. & LORENZO, M.I. 1996. Variations in the measures of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) otoliths during their first-year: Evidence for stocks separations? Scient. Mar., 60 (2-3): 331-338.
- VALLE, S. & GARCÍA, A. 1992. Survey on the age and growth of the silver hake (*Merluccius bilinearis*) in the Northwest Atlantic Ocean. Rev. Cub. Invest. Pesq., 16 (3-4): 59-71.
- VON BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol., 10 (2): 181-213.

WEATHERLEY, A.H. 1966. The ecology of fish growth. *Nature*, 212: 1321-1324.

WEATHERLEY, A.H. & GILL, H.S. 1987. The biology of fish growth. Academic Press, Londres, 443 pp.

WYSOKINSKI, A. 1986. Evaluation des stocks des merlus dans les divisions statistiques 34.1.3 et 34.3.1 du COPACE, basée sur les données polonaises (1966-1975). FAO COPACE/pace Sér. 86/33: 72-120.

Recibido: diciembre de 2007

Aceptado: octubre de 2008

Tabla 1. Época y área cubierta por los BIP “Dr. Eduardo L. Holmberg” (H) y “Capitán Oca Balda” (OB) en las campañas de evaluación de merluza. Período 1993-2003.

Table 1. Time and area prospected on board of RVs “Dr. Eduardo L. Holmberg” (H) and “Capitán Oca Balda” (OB) in the 1993-2003 period.

Año	BIP	Período	Área
1993	H	7 de septiembre-29 de septiembre	34° S-41° S
	H	28 de agosto-7 de septiembre	41° S-44° S
	OB	28 de agosto-26 de septiembre	44° S-48° S
1994	H	21 de julio-11 de agosto	34° S-41° S
	H	10 de julio-21 de julio	41° S-44° S
	OB	10 de julio-15 de julio	44° S-46° S
1996	H	23 de julio-14 de agosto	34° S-41° S
	H	13 de julio-23 de julio	41° S-44° S
	OB	8 de julio-7 de agosto	44° S-48° S
1997	H	16 de octubre-1 de noviembre	34° S-41° S
	H	19 de agosto-5 de octubre	41° S-48° S
1998	H	7 de agosto-31 de agosto	34° S-41° S
	H	11 de julio-9 de agosto	41° S-45° S
	OB	11 de julio-4 de agosto	45° S-48° S
1999	H	23 de septiembre-10 de octubre	34° S-41° S
	H	16 de julio-16 de septiembre	41° S-48° S
2000	H	14 de octubre-17 de noviembre	34° S-41° S
	H	27 de julio-14 de octubre	41° S-48° S
2001	H	10 de octubre-30 de octubre	34° S-41° S
	H	26 de julio-3 de octubre	41° S-48° S
2002	H	23 de agosto-20 de octubre	41° S-48° S
2003	OB	20 de agosto-1 de octubre	34° S-41° S
	H	20 de agosto-5 de octubre	41° S-48° S

Tabla 2. Talla promedio y tasa de crecimiento de merluza por grupo de edad y sexo al norte de 41° S. Período 1996-2003.

Table 2. Hake average length and growth rate per age group and sex north of 41° S. 1996-2003 period.

Edad	Hembras		Machos	
	Talla promedio (cm)	Tasa de crecimiento (cm año ⁻¹)	Talla promedio (cm)	Tasa de crecimiento (cm año ⁻¹)
0	17,20	7,86	16,24	8,57
1	25,06	11,29	24,82	10,27
2	36,35	8,81	35,08	6,75
3	45,16	8,33	41,83	4,64
4	53,49	8,71	46,47	2,86
5	62,20	6,82	49,33	1,37
6	69,02	2,16	50,71	1,11
7	71,18	3,38	51,82	1,04
8	74,56	1,52	52,86	
9	76,07	0,25		
10	76,32			
11	74,15			

Tabla 3. Talla promedio y tasa de crecimiento de merluza por grupo de edad y sexo al sur de 41° S. Período 1996-2003.

Table 3. Hake average length and growth rate per age group and sex south of 41° S. 1996-2003 period.

Edad	Hembras		Machos	
	Talla promedio (cm)	Tasa de crecimiento (cm año ⁻¹)	Talla promedio (cm)	Tasa de crecimiento (cm año ⁻¹)
0	16,05	9,02	15,28	9,61
1	25,07	11,01	24,89	10,40
2	36,08	7,03	35,30	5,02
3	43,10	7,28	40,32	3,34
4	50,39	7,89	43,66	1,94
5	58,28	5,83	45,60	1,85
6	64,10	3,97	47,45	0,78
7	68,08	4,01	48,24	0,24
8	72,09	2,04	48,47	1,24
9	74,13	1,72	49,72	0,79
10	75,85	1,03	50,51	
11	76,88			

Tabla 4. Resultados de la aplicación del ANOVA en relación con la talla media de machos y hembras de merluza al norte de 41° S.

Table 4. ANOVA results for mean length of hake males and females north of 41° S.

Edad	Machos		Hembras	
	F	Probabilidad	F	Probabilidad
0	100,97	8,80E-08	177,75	2,39E-09
1	423,41	7,31E-12	220,66	5,79E-10
2	620,89	5,36E-13	261,02	1,90E-10
3	1.575,65	8,64E-16	208,03	8,54E-10
4	451,82	4,70E-12	220,99	5,73E-10
5	229,28	4,49E-10	304,10	6,83E-11
6	27,22	1,30E-04	125,44	2,26E-08
7	2,78	1,22E-01	26,14	1,58E-04
8	47,96	4,07E-05	85,89	2,38E-07
9			13,95	2,22E-03
10			159,52	4,84E-09
11			3,91	7,14E-02

Tabla 5. Resultados de la aplicación del ANOVA en relación con la talla media de machos y hembras de merluza al sur de 41° S.

Table 5. ANOVA results for mean length of hake males and females south of 41° S.

Edad	Machos		Hembras	
	F	Probabilidad	F	Probabilidad
0	25,32	1,23E-04	46,42	4,17E-06
1	464,19	3,03E-13	313,96	6,14E-12
2	2.080,29	2,27E-18	1.079,25	4,10E-16
3	1.100,48	3,52E-16	243,57	4,21E-11
4	197,55	2,02E-10	243,57	4,21E-11
5	66,06	4,51E-07	10,14	5,76E-03
6	75,56	1,86E-07	7,85	1,28E-02
7	41,24	8,44E-06	1,31	2,70E-01
8	20,25	7,27E-04	3,45	8,18E-02
9			5,65	3,22E-02
10			0,06	8,07E-01

Tabla 6. Parámetros de crecimiento en longitud de la merluza (machos y hembras) al norte de 41° S. Período 1993-2003.

Table 6. Length growth parameters of hake (males and females) north of 41° S. 1993-2003 period.

Año	L_{inf}	k	t_0	SE (L_{inf})	SE (k)	SE (t_0)	CV (%) L_{inf}	CV (%) k	CV (%) t_0
Machos									
1993	50,67	0,56	-0,09	1,18	0,08	0,27	2,34	15,18	-297,36
1994	56,49	0,35	-0,31	4,95	0,09	0,28	8,77	24,78	-90,08
1996	54,66	0,40	-0,08	2,09	0,05	0,16	3,82	12,96	-198,52
1997	68,06	0,23	-0,39	5,44	0,03	0,10	7,99	15,11	-26,37
1998	60,23	0,31	-0,18	3,34	0,04	0,17	5,54	14,21	-91,42
1999	68,18	0,23	-0,39	4,02	0,03	0,18	5,90	14,59	-45,40
2000	68,89	0,23	-0,25	7,86	0,05	0,13	11,40	21,03	-52,64
2001	72,03	0,21	-0,37	4,52	0,02	0,09	6,28	11,67	-23,17
2003	61,36	0,29	-0,16	3,72	0,04	0,07	6,05	12,51	-45,99
Hembras									
1993	76,91	0,26	-0,40	1,91	0,02	0,13	2,49	7,65	-33,51
1994	88,56	0,21	-0,15	9,29	0,04	0,20	10,49	21,20	-131,53
1996	96,63	0,15	-0,53	9,39	0,03	0,17	9,72	17,90	-31,88
1997	110,70	0,12	-0,51	12,95	0,02	0,13	11,70	18,32	-26,14
1998	119,44	0,12	-0,46	18,02	0,03	0,21	15,09	24,28	-45,96
1999	142,38	0,09	-0,44	38,92	0,04	0,22	27,34	38,59	-49,08
2000	135,26	0,11	-0,25	26,08	0,03	0,17	19,28	28,94	-67,56
2001	128,52	0,11	-0,36	15,26	0,02	0,12	11,87	18,17	-34,15
2003	103,16	0,15	-0,29	6,26	0,01	0,07	6,07	10,03	-23,21

Tabla 7. Parámetros de crecimiento en longitud de la merluza (machos y hembras) al sur de los 41° S. Período 1993-2003.

Table 7. Length growth parameters of hake (males and females) south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	L_{inf}	k	t_0	SE (L_{inf})	SE (k)	SE (t_0)	CV (%) L_{inf}	CV (%) k	CV (%) t_0
Machos									
1993	48,87	0,55	0,13	1,18	0,05	0,10	2,42	9,51	76,92
1996	54,29	0,39	0,01	3,93	0,07	0,16	7,24	18,85	2.043,44
1997	52,87	0,39	-0,11	2,85	0,06	0,14	5,38	14,43	-121,71
1998	56,97	0,29	-0,46	5,86	0,07	0,25	10,29	25,25	-54,31
1999	59,23	0,28	-0,47	9,15	0,10	0,28	15,45	34,19	-59,22
2000	54,84	0,34	-0,17	3,64	0,06	0,14	6,63	16,86	-78,96
2001	52,36	0,42	0,04	1,46	0,04	0,09	2,79	8,77	219,67
2002	52,49	0,40	0,18	2,64	0,06	0,14	5,04	14,41	79,39
2003	53,69	0,38	-0,10	1,58	0,03	0,08	2,94	7,93	-78,46
Hembras									
1993	80,34	0,23	-0,24	3,58	0,02	0,09	4,46	9,36	-35,94
1996	110,39	0,12	-0,61	21,62	0,04	0,20	19,59	29,95	-33,42
1997	94,53	0,15	-0,43	8,68	0,02	0,12	9,18	15,44	-26,68
1998	118,16	0,10	-0,74	23,12	0,03	0,19	19,56	28,86	-25,40
1999	134,36	0,09	-0,72	29,56	0,03	0,17	22,00	30,66	-23,72
2000	117,59	0,11	-0,47	10,90	0,02	0,09	9,27	14,08	-19,76
2001	105,45	0,14	-0,29	5,22	0,01	0,06	4,95	8,18	-19,93
2002	112,76	0,12	-0,32	21,86	0,04	0,20	19,39	29,58	-63,79
2003	101,12	0,15	-0,34	6,15	0,02	0,08	6,08	10,10	-22,32

Tabla 8. Comparación de las curvas de crecimiento de machos y hembras de merluza al norte de 41° S. Período 1993-2003.

Table 8. Comparison of hake males and females growth curves north of 41° S. 1993-2003 period.

Año	H ₀ : L _{inf1} = L _{inf2} ; k1 = k2; t ₀₁ = t ₀₂		H ₀ : L _{inf1} = L _{inf2}		H ₀ : k1 = k2		H ₀ : t ₀₁ = t ₀₂	
	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)
1993	74,66	4,27E-16	28,75	8,25E-08	15,31	9,11E-05	1,37	2,42E-01
1994	25,48	1,22E-05	138,05	3,36E-07	3,64	5,63E-02	0,14	7,04E-01
1996	44,70	1,07E-09	27,86	1,31E-07	18,50	1,70E-05	3,37	6,63E-02
1997	23,86	2,67E-05	7,79	5,25E-03	45,72	1,36E-11	0,49	4,82E-01
1998	38,11	2,67E-08	17,96	2,26E-05	12,31	4,50E-04	1,31	2,52E-01
1999	30,41	1,13E-06	16,12	5,95E-05	8,95	2,78E-03	0,05	8,20E-01
2000	22,85	4,34E-05	5,08	2,42E-02	2,63	1,05E-01	0,00	9,95E-01
2001	39,81	1,16E-08	7,92	4,90E-03	2,47	1,16E-01	0,01	9,20E-01
2003	45,04	9,07E-10	22,62	1,98E-06	16,28	5,47E-05	1,95	1,62E-01

Valores en negrita = diferencias significativas.

Tabla 9. Comparación de las curvas de crecimiento de machos y hembras de merluza al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 9. Comparison of hake males and females growth curves south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	H ₀ : L _{inf1} = L _{inf2} ; k1 = k2; t ₀₁ = t ₀₂		H ₀ : L _{inf1} = L _{inf2}		H ₀ : k1 = k2		H ₀ : t ₀₁ = t ₀₂	
	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)
1993	66,24	2,71E-14	49,46	2,02E-12	30,92	2,68E-08	8,83	2,97E-03
1996	24,29	2,17E-05	16,40	5,12E-05	13,68	2,16E-04	6,92	8,50E-03
1997	36,48	5,91E-08	24,77	6,46E-07	18,03	2,17E-05	4,25	3,90E-02
1998	27,27	5,15E-06	13,02	3,08E-04	9,11	2,54E-03	0,81	3,67E-01
1999	21,94	6,72E-05	10,05	1,52E-03	7,63	5,74E-03	0,98	3,21E-01
2000	48,35	1,79E-10	27,99	1,21E-07	21,46	3,60E-06	4,45	3,50E-02
2001	82,35	9,62E-18	63,50	1,60E-15	60,77	6,41E-15	51,39	7,58E-13
2002	58,80	1,06E-12	36,46	1,56E-09	33,98	5,57E-09	23,62	1,17E-06
2003	87,75	6,67E-19	77,37	1,41E-18	76,55	2,14E-18	70,79	3,98E-17

Valores en negrita = diferencias significativas.

Tabla 10. Comparación de las curvas de crecimiento de machos de merluza de las áreas norte y sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 10. Comparison of hake males growth curves north and south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	H ₀ : L _{inf} 1 = L _{inf} 2; k1 = k2; t ₀ 1 = t ₀ 2		H ₀ : L _{inf} 1 = L _{inf} 2		H ₀ : k1 = k2		H ₀ : t ₀ 1 = t ₀ 2	
	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)
1993	27,59	4,44E-06	0,98	3,23E-01			0,30	5,83E-01
1996	8,87	3,11E-02	0,01	9,12E-01	0,02	8,77E-01	0,21	6,49E-01
1997	7,27	6,39E-02	6,99	8,22E-03	6,50	1,08E-02	3,27	7,05E-02
1998	7,39	6,04E-02	0,31	5,79E-01	0,04	8,35E-01	0,80	3,72E-01
1999	3,62	3,06E-01	1,29	2,55E-01	0,72	3,96E-01	0,10	7,54E-01
2000	4,51	2,11E-01	3,33	6,80E-02	2,24	1,34E-01	0,19	6,63E-01
2001	47,17	3,20E-10	29,40	5,90E-08	26,95	2,09E-07	24,32	8,16E-07
2003	7,47	5,83E-02	2,51	1,13E-01	0,87	3,50E-01	0,81	3,69E-01

Valores en negrita = diferencias significativas.

Tabla 11- Comparación de las curvas de crecimiento de hembras de merluza de las áreas norte y sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 11. Comparison of hake females growth curves north and south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	H ₀ : L _{inf} 1 = L _{inf} 2; k1 = k2; t ₀ 1 = t ₀ 2		H ₀ : L _{inf} 1 = L _{inf} 2		H ₀ : k1 = k2		H ₀ : t ₀ 1 = t ₀ 2	
	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)	Chi ²	Probabilidad (p)
1993	33,13	3,02E-07	0,97	3,24E-01	0,95	3,30E-01	0,93	3,34E-01
1996	11,95	7,55E-03	0,64	4,23E-01	0,89	3,44E-01	0,11	7,36E-01
1997	2,34	5,04E-01	1,44	2,31E-01	1,23	2,67E-01	0,24	6,27E-01
1998	13,81	3,18E-03	0,00	9,57E-01	0,17	6,84E-01	1,35	2,45E-01
1999	4,53	2,10E-01	0,04	8,37E-01	0,00	9,87E-01	1,43	2,31E-01
2000	15,36	1,54E-03	0,72	3,97E-01	0,06	8,03E-01	1,85	1,74E-01
2001	12,27	6,52E-03	3,28	7,01E-02	2,13	1,44E-01	0,40	5,29E-01
2003	6,57	8,71E-02	0,08	7,83E-01	0,01	9,04E-01	0,40	5,26E-01

Valores en negrita = diferencias significativas.

Tabla 12. Parámetros de crecimiento en peso de la merluza (hembras y machos) al norte de 41° S. Período 1996-2003.

Table 12. Hake weight growth parameters (females and males) north of 41° S. 1996-2003 period.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003
Hembras							
P_{inf}	3,362	5,515	5,195	5,809	5,133	5,159	7,508
k	0,223	0,172	0,196	0,185	0,213	0,213	0,140
t_0	0,232	0,152	0,237	0,342	0,402	0,463	-0,176
Machos							
P_{inf}	0,942	1,292	1,300	2,245	1,375	1,694	1,694
k	0,486	0,334	0,376	0,231	0,328	0,292	0,276
t_0	0,497	0,054	0,152	-0,190	0,019	0,053	-0,101

Tabla 13. Parámetros de crecimiento en peso de la merluza (hembras y machos) al sur de 41° S. Período 1996-2003.

Table 13. Hake weight growth parameters (females and males) south of 41° S. 1996-2003 period.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Hembras								
P_{inf}	4,805	5,502	7,137	6,232	8,406	6,015	6,518	6,147
k	0,162	0,140	0,131	0,155	0,128	0,154	0,146	0,147
t_0	-0,398	-0,635	-0,489	-0,274	-0,342	-0,412	-0,154	-0,361
Machos								
P_{inf}	0,741	0,680	0,737	0,735	0,787	0,875	0,829	0,965
k	0,580	0,571	0,550	0,594	0,513	0,499	0,543	0,405
t_0	0,458	0,241	0,264	0,357	0,288	0,187	0,498	-0,030

Tabla 14. Peso medio (kg) por edad de la merluza (machos) al norte de 41° S. Período 1993-2003.
 Table 14. Hake mean weight (kg) per age (males) north of 41° S. 1993-2003 period.

Año	Edad										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1993		0,147	0,395	0,573	0,633	0,689	0,775	0,869	0,961	0,830	0,694
1994	0,047	0,111	0,322	0,490	0,655	0,712	0,745	0,905	0,869	0,964	
1996	0,043	0,113	0,309	0,511	0,653	0,746	0,800	0,844	0,968	1,024	0,916
1997	0,035	0,124	0,313	0,496	0,709	0,849	0,935	1,043	0,961		
1998	0,033	0,122	0,309	0,526	0,760	0,884	1,056	0,920	0,999		
1999	0,046	0,113	0,329	0,536	0,735	1,018	1,229	1,436	1,368	1,162	
2000	0,037	0,128	0,336	0,575	0,731	0,861	1,007	0,903	1,240	0,954	0,672
2001	0,044	0,123	0,326	0,546	0,809	0,966	1,056	0,962	1,964		
2003	0,028	0,125	0,342	0,518	0,709	0,910	0,962	1,098	0,993		0,948
Media	0,0390	0,1217	0,3293	0,5268	0,7077	0,8388	0,9293	0,9784	1,1203	0,9831	0,8404
Varianza	0,0002	0,0001	0,0006	0,0008	0,0031	0,0124	0,0233	0,0284	0,1110	0,0116	0,0169
Tasa de crecimiento		0,083	0,208	0,198	0,181	0,131	0,090	0,049	0,142	-0,137	-0,143

Tabla 15. Peso medio (kg) por edad de la merluza (hembras) al norte de 41° S. Período 1993-2003.
 Table 15. Hake mean weight (kg) per age (females) north of 41° S. 1993-2003 period.

Año	Edad										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1993		0,154	0,410	0,719	1,005	1,245	1,670	1,895	2,201	2,179	2,481
1994	0,049	0,108	0,369	0,714	1,131	1,375	1,691	2,225	2,214	2,040	2,412
1996	0,053	0,119	0,342	0,628	0,939	1,359	1,650	2,078	2,234	2,297	2,408
1997	0,040	0,134	0,342	0,607	1,015	1,649	2,104	2,302	2,575	3,119	2,803
1998	0,036	0,126	0,352	0,646	1,054	1,679	2,423	2,713	3,025	3,051	3,039
1999	0,051	0,117	0,358	0,647	1,133	1,753	2,598	2,486	2,930	3,182	2,997
2000	0,042	0,130	0,380	0,770	1,317	1,796	2,482	2,736	3,256	2,805	3,068
2001	0,053	0,131	0,386	0,750	1,264	1,793	2,387	3,022	2,877	3,315	2,984
2003	0,034	0,133	0,391	0,666	1,049	1,606	2,163	2,325	2,688	2,920	3,121
Media	0,045	0,127	0,370	0,682	1,095	1,562	2,071	2,397	2,613	2,705	2,782
Varianza	0,0000	0,00016	0,001	0,003	0,013	0,040	0,135	0,114	0,141	0,227	0,093
Tasa de crecimiento		0,082	0,243	0,313	0,412	0,468	0,508	0,326	0,215	0,092	0,077

Tabla 16. Peso medio (kg) por edad de la merluza (machos) al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 16. Hake mean weight (kg) per age (males) south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	Edad										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1993	0,011	0,139	0,384	0,518	0,614	0,663	0,702	0,751	0,650	0,743	0,682
1994	0,042	0,106	0,348	0,471	0,610	0,666	0,727	0,730	0,745		
1996	0,038	0,098	0,294	0,441	0,557	0,667	0,731	0,727	0,594	0,732	0,827
1997	0,032	0,120	0,297	0,436	0,514	0,596	0,683	0,633	0,623		
1998	0,037	0,100	0,292	0,421	0,552	0,622	0,739	0,790	0,866		
1999	0,035	0,096	0,304	0,450	0,556	0,635	0,702	0,819	0,873	1,162	
2000	0,022	0,102	0,293	0,446	0,560	0,630	0,705	0,786	0,725	1,128	
2001	0,021	0,129	0,319	0,502	0,628	0,695	0,760	0,870	0,873		
2002	0,024	0,098	0,300	0,427	0,583	0,648	0,726	0,749	0,794	0,710	0,875
2003	0,025	0,123	0,309	0,465	0,575	0,673	0,734	0,738	0,813		
Media	0,028	0,110	0,315	0,460	0,573	0,646	0,718	0,760	0,736	0,919	0,751
Varianza	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,005	0,013	0,056	0,011
Tasa de crecimiento		0,083	0,204	0,145	0,113	0,073	0,072	0,042	-0,024	0,183	-0,168

Tabla 17. Peso medio (kg) por edad de la merluza (hembras) al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 17. Hake mean weight (kg) per age (females) south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	Edad										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1993	0,021	0,158	0,428	0,721	0,973	1,192	1,384	1,573	1,936	2,277	2,386
1994	0,039	0,105	0,378	0,673	1,032	1,308	1,706	1,832	2,060	1,979	2,152
1996	0,052	0,103	0,305	0,515	0,803	1,229	1,623	1,861	2,257	2,433	2,392
1997	0,031	0,122	0,313	0,526	0,747	1,186	1,597	1,933	2,401	2,019	2,459
1998	0,040	0,101	0,310	0,501	0,789	1,253	1,785	2,289	2,506	2,707	2,629
1999	0,036	0,097	0,318	0,556	0,923	1,425	1,783	2,425	2,562	2,948	3,273
2000	0,025	0,106	0,321	0,571	0,870	1,370	1,995	2,168	2,778	3,169	3,832
2001	0,022	0,141	0,342	0,626	1,008	1,420	1,850	2,264	2,454	3,053	2,415
2002	0,024	0,100	0,311	0,478	0,861	1,334	1,710	2,019	2,401	2,418	2,867
2003	0,029	0,125	0,327	0,578	0,967	1,534	1,677	1,963	2,182	2,724	2,835
Media	0,032	0,115	0,337	0,582	0,887	1,295	1,706	2,025	2,355	2,536	2,646
Varianza	0,000	0,000	0,002	0,006	0,012	0,010	0,034	0,083	0,075	0,216	0,321
Tasa de crecimiento		0,083	0,222	0,244	0,306	0,407	0,412	0,318	0,330	0,181	0,111

Tabla 18. Resultados de la aplicación del ANOVA en relación con el peso medio de machos y hembras al norte de 41° S.

Table 18. ANOVA results for mean weight of hake males and females north of 41° S.

Edad	Machos		Hembras	
	F	Probabilidad	F	Probabilidad
0	262,68	1,82E-10	279,32	1,21E-10
1	1.123,95	2,98E-16	849,87	2,69E-15
2	1.341,21	7,36E-17	2.037,36	2,68E-18
3	2.605,37	3,79E-19	1.151,64	2,46E-16
4	1.301,34	9,35E-17	1.151,64	2,46E-16
5	441,04	4,50E-13	602,42	3,99E-14
6	291,92	1,07E-11	426,58	5,82E-13
7	210,52	1,26E-10	211,17	1,23E-10
8	98,45	3,06E-08	251,40	3,32E-11
9			285,62	1,26E-11
10			641,21	2,45E-14
11			205,97	1,48E-10

Tabla 19. Resultados de la aplicación del ANOVA en relación con el peso medio de machos y hembras al sur de 41° S.

Table 19. ANOVA results for mean weight of hake males and females south of 41° S.

Edad	Machos		Hembras	
	F	Probabilidad	F	Probabilidad
0	164,24	7,89E-10	91,94	4,91E-08
1	578,47	5,47E-14	486,96	2,09E-13
2	5.112,48	1,77E-21	1.583,13	1,98E-17
3	3.189,04	7,59E-20	914,63	1,51E-15
4	2.492,42	5,40E-19	812,38	3,84E-15
5	2.741,70	2,53E-19	728,28	9,04E-15
6	3.189,96	7,57E-20	728,28	9,04E-15
7	1.127,41	2,91E-16	316,25	5,81E-12
8	366,91	1,86E-12	261,75	2,45E-11
9	68,37	3,44E-05	200,29	1,82E-10
10			110,39	1,38E-08
11			101,33	8,61E-08

Tabla 20. Factor de condición de la merluza (machos y hembras) al norte y al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Table 20. Condition factor for hake (males and females) north and south of 41° S. 1993-2003 period.

Año	Norte de 41° S		Sur de 41° S	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
1993	0,6589	0,5984	0,6739	0,6603
1994	0,6619	0,5896	0,6653	0,6399
1996	0,6973	0,7237	0,6967	0,6754
1997	0,7110	0,7049	0,6706	0,6539
1998	0,7445	0,6976	0,6783	0,6718
1999	0,7402	0,7019	0,6678	0,6383
2000	0,7406	0,6359	0,6820	0,6757
2001	0,7435	0,6346	0,7257	0,6916
2002	s/d	s/d	0,7226	0,6884
2003	0,7447	0,6394	0,6792	0,6494

Tabla 21. Parámetros de crecimiento de diferentes especies del género *Merluccius*.
 Table 21. Length growth parametes for different species of the *Merluccius* genus.

Especie	L_{inf} (cm)	k	t_0	Autor
Sexos Combinados				
<i>M. capensis</i>	111,1	0,12		Lleonart <i>et al.</i> (1981)
<i>M. senegalensis</i>	116,0	0,07	1,287	Wysokinski (1986)
<i>M. polli</i>	76,5			
<i>M. merluccius</i> (África)	95,1	0,08	0,810	El Quairi (1990)
<i>M. merluccius</i> (Atlántico) stock norte	114,0	0,09	0,700	Anónimo (1990, 1991 a, b)
<i>M. merluccius</i> (Atlántico) stock sur	100,0	0,08	1,100	Anónimo (1990, 1991 a, b)
<i>M. merluccius</i> (Mediterráneo Este)	103,7	0,08	1,820	Papaconstantinou <i>et al.</i> (1992)
<i>M. merluccius</i> (Mediterráneo Oeste)	94,2	0,09		Oliver (1991)
Sexos Separados				
Machos				
<i>M. gayi gayi</i>	57,4	0,29	0,232	Aguayo y Ojeda (1987)
<i>M. australis</i> (Chile)	110,2	0,10	0,853	Ojeda y Aguayo (1986)
<i>M. gayi peruanus</i>	67,4	0,20	0,690	Fernández (1988)
<i>M. bilinearis</i>	33,6	0,69	0,228	Valle y García (1992)
<i>M. australis</i> (Nueva Zelanda)	83,7	0,24	0,578	Colman <i>et al.</i> (1991)
<i>M. productus</i>	56,3	0,39	0,200	Dark (1975)
Hembras				
<i>M. gayi gayi</i>	78,1	0,15	0,782	Aguayo y Ojeda (1987)
<i>M. australis</i> (Chile)	121,0	0,08	1,295	Ojeda y Aguayo (1986)
<i>M. gayi peruanus</i>	95,5	0,10	0,670	Fernández (1988)
<i>M. bilinearis</i>	45,5	0,37	0,256	Valle y García (1992)
<i>M. australis</i> (Nueva Zelanda)	104,9	0,17	0,062	Colman <i>et al.</i> (1991)
<i>M. productus</i>	61,2	0,30	0,010	Dark (1975)

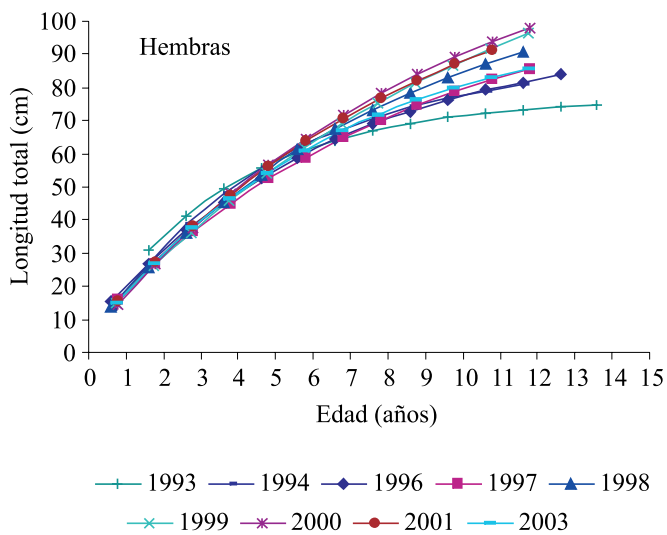


Figura 1. Curvas de crecimiento en longitud de la merluza (hembras) al norte de 41° S. Período 1993-2003.

Figure 1. Hake length growth curves (females) north of 41° S. 1993-2003 period.

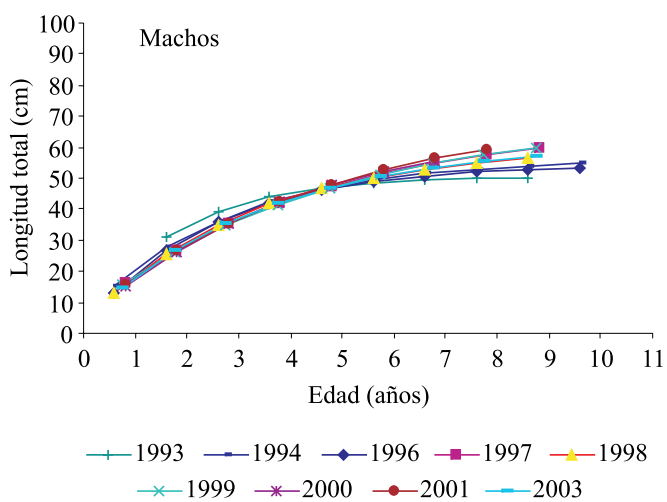


Figura 2. Curvas de crecimiento en longitud de la merluza (machos) al norte de 41° S. Período 1993-2003.

Figure 2. Hake length growth curves (males) north of 41° S. 1993-2003 period.

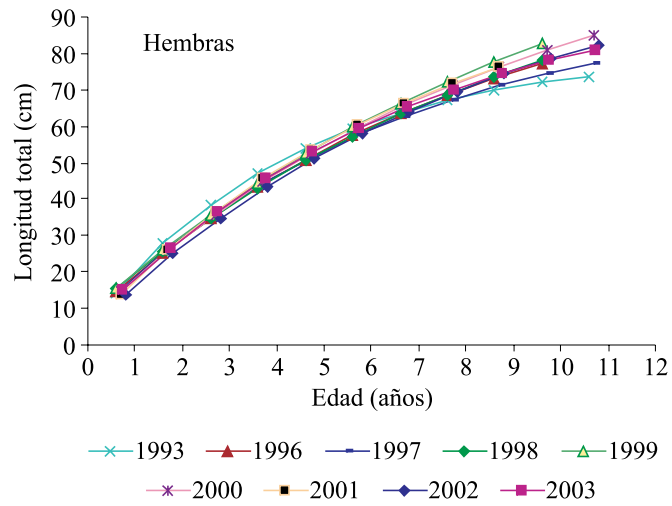


Figura 3. Curvas de crecimiento en longitud de la merluza (hembras) al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Figure 3. Hake length growth curves (females) south of 41° S. 1993-2003 period.

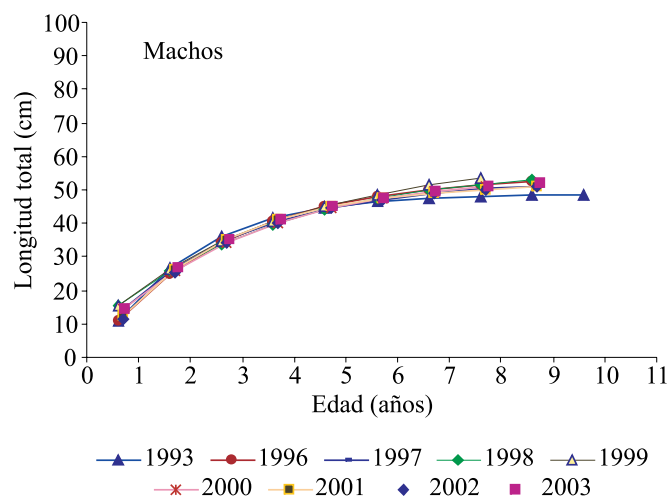


Figura 4. Curvas de crecimiento en longitud de la merluza (machos) al sur de 41° S. Período 1993-2003.

Figure 4. Hake length growth curves (males) south of 41° S. 1993-2003 period.

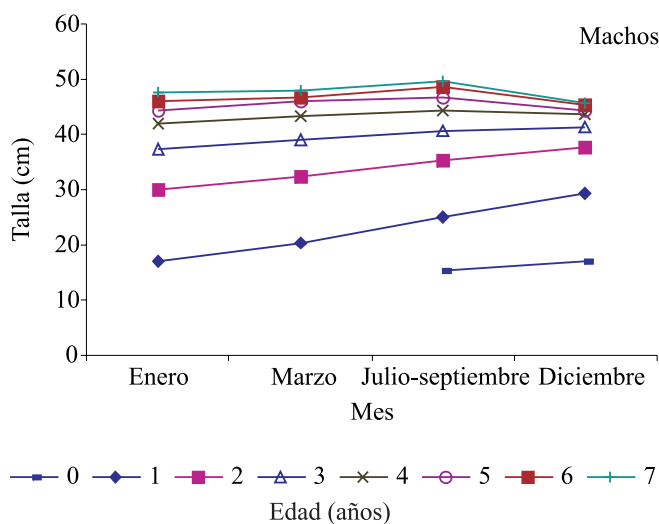


Figura 5. Talla media por edad de la merluza estimada con datos de campañas realizadas en enero, marzo, julio-septiembre y diciembre en distintos años. Machos.

Figure 5. Hake mean length per age estimated with data derived from research cruises carried out in January, March, July-September and December corresponding to different years. Males.

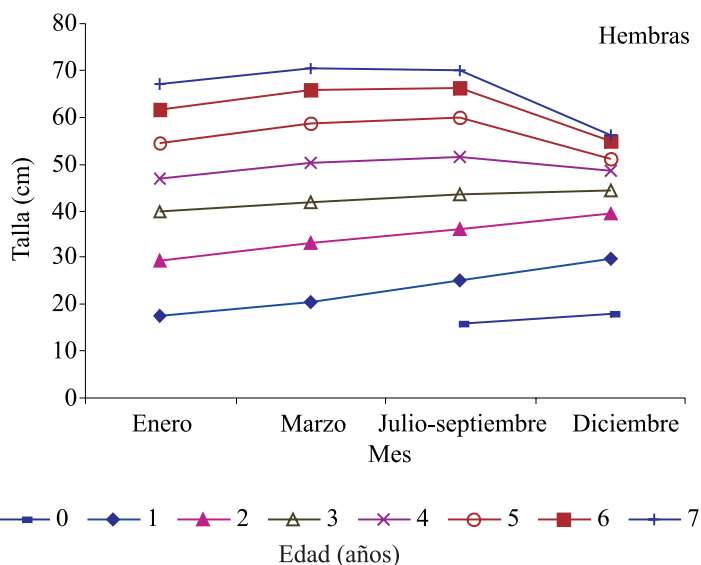


Figura 6. Talla media por edad de la merluza estimada con datos de campañas realizadas en enero, marzo, julio-septiembre y diciembre en distintos años. Hembras.

Figure 6. Hake mean length per age estimated with data derived from research cruises carried out in January, March, July-September and December corresponding to different years. Females.

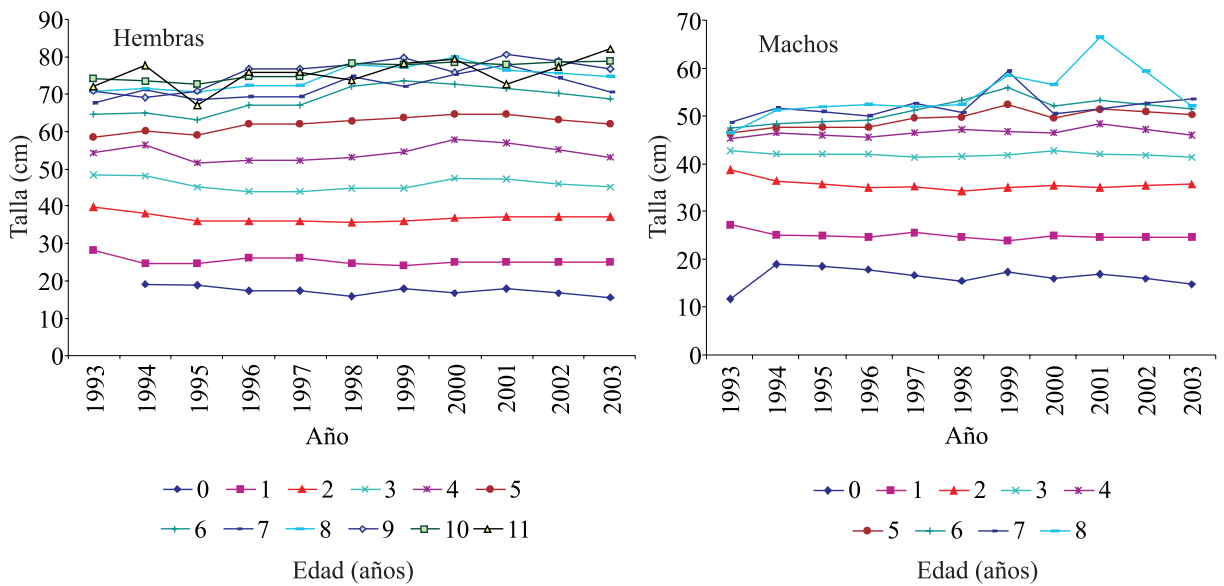


Figura 7. Talla media por edad de la merluza (hembras y machos) al norte de 41° S. Período 1993-2003.
 Figure 7. Hake mean length per age (females and males) north of 41° S. 1993-2003 period.

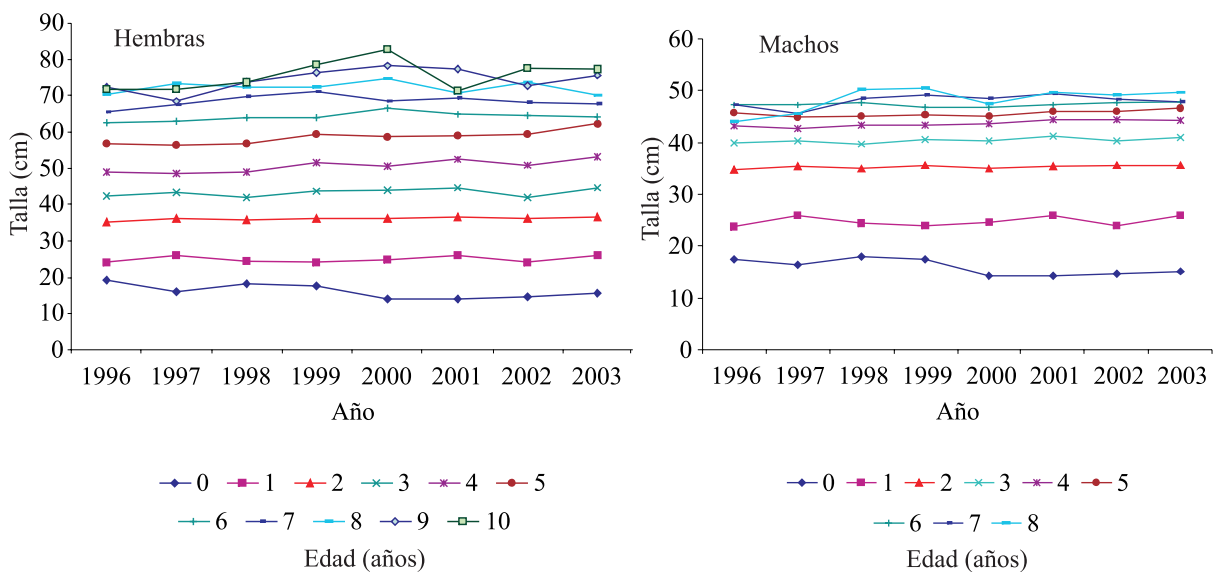


Figura 8. Talla media por edad de la merluza (hembras y machos) al sur de 41° S. Período 1996-2003.
 Figure 8. Hake mean length per age (females and males) south of 41° S. 1996-2003 period.

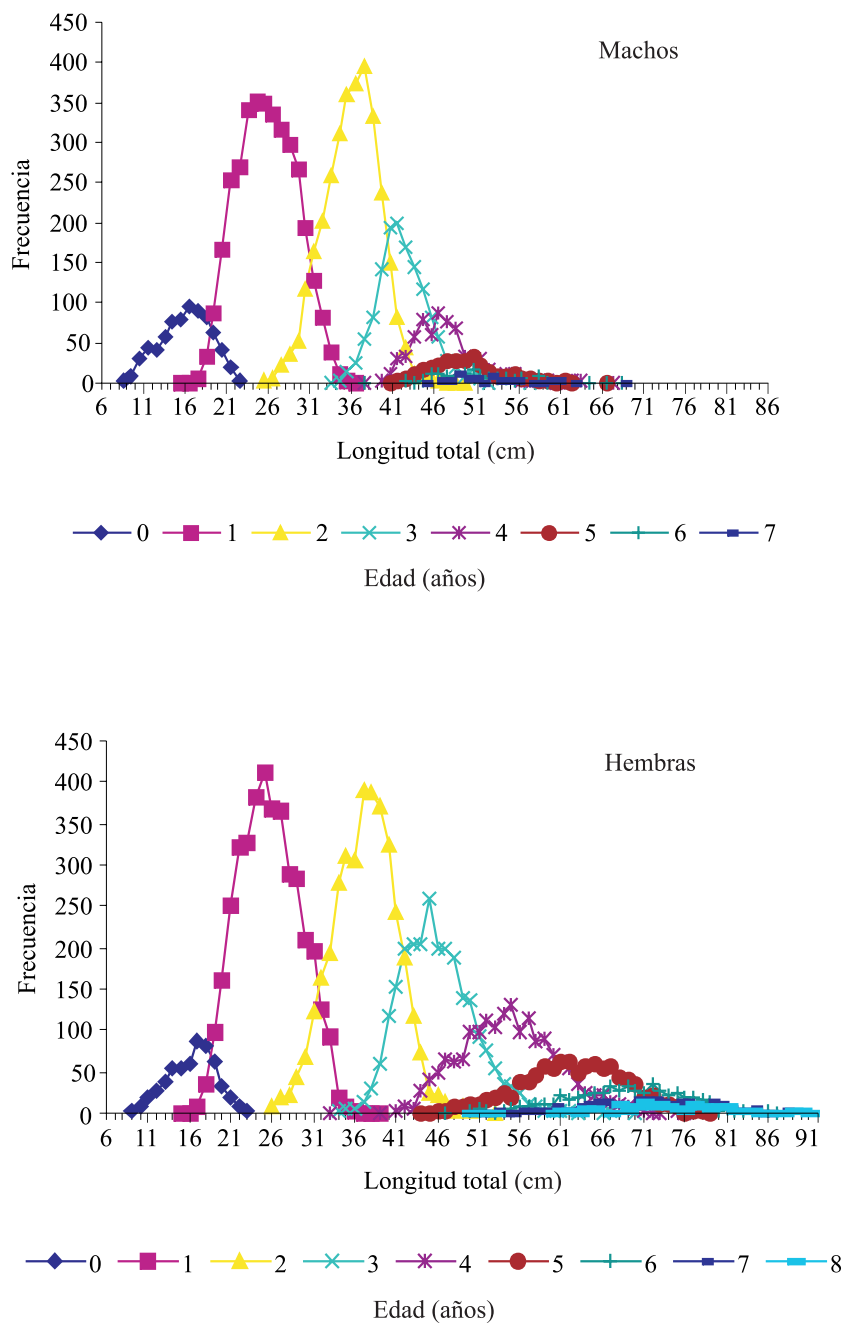


Figura 9. Distribución de la talla media por edad de la merluza (machos y hembras) al norte de 41° S.
 Figure 9. Hake mean length distribution per age (males and females) north of 41° S.

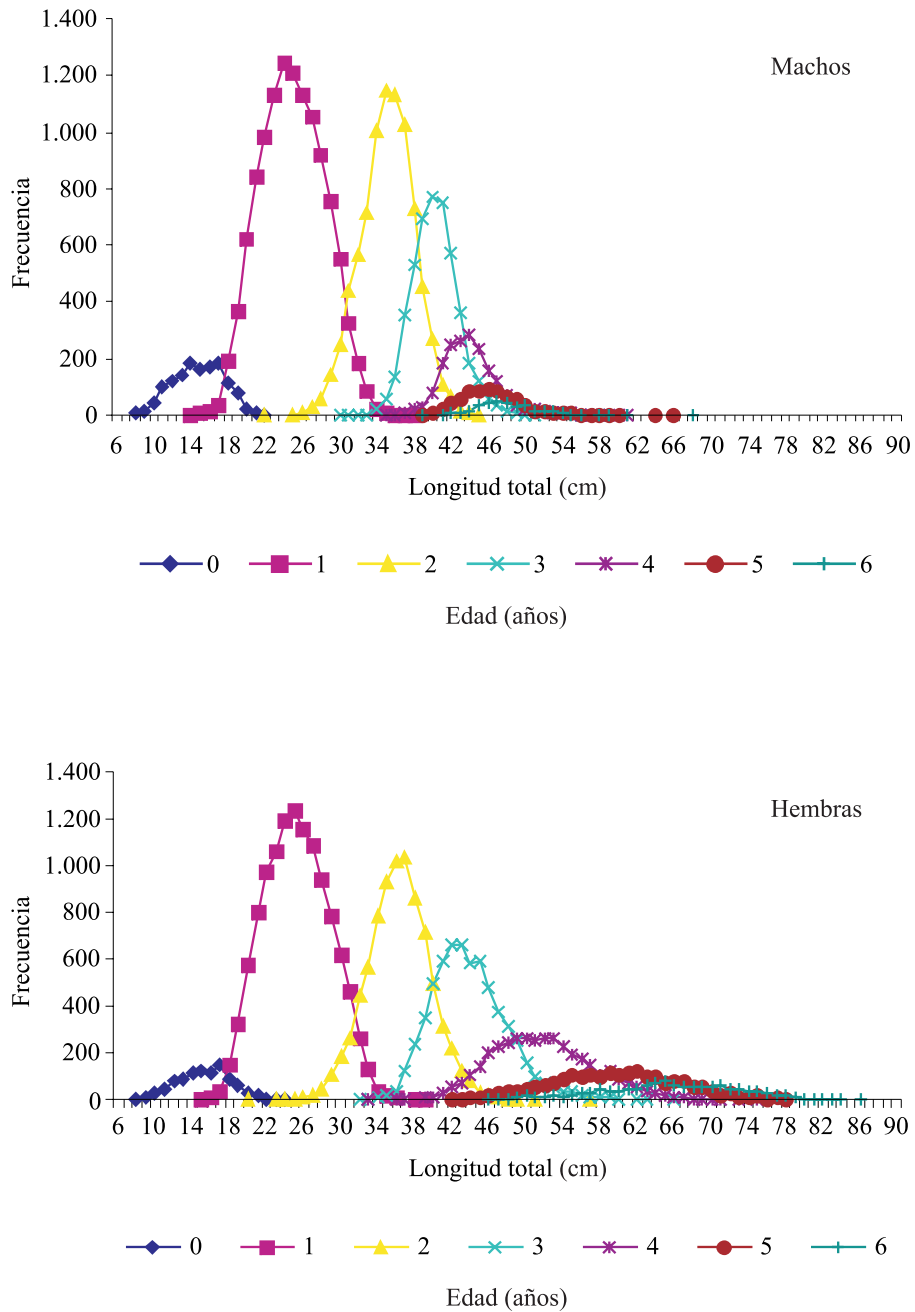


Figura 10. Distribución de la talla media por edad de la merluza (machos y hembras) al sur de 41° S.
Figure 10. Hake mean length distribution per age (males and females) south of 41° S.

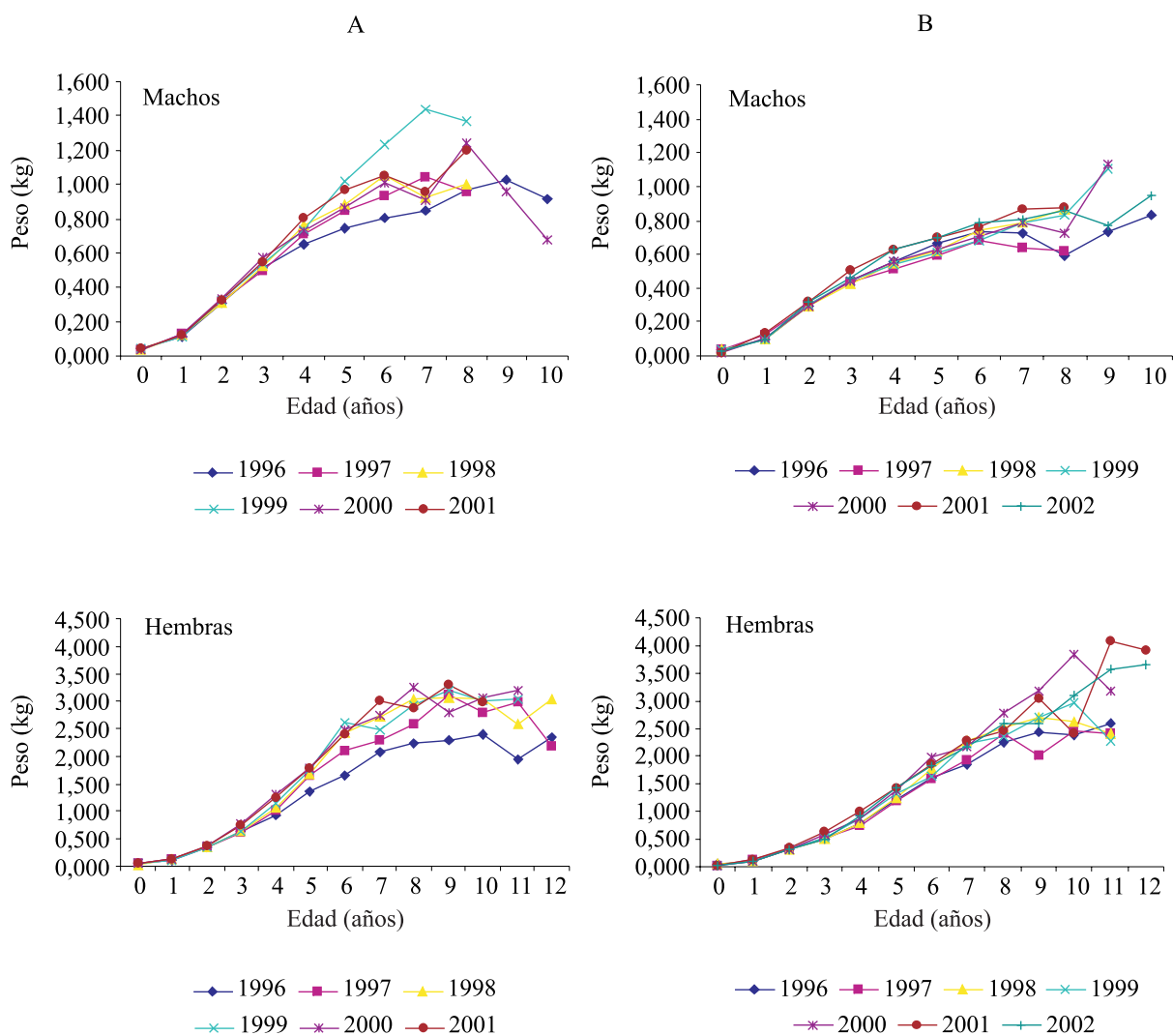


Figura 11. Crecimiento en peso de la merluza (machos y hembras). A) Al norte de 41° S. Período 1996-2001. B) Al sur de 41° S. Período 1996-2002.

Figure 11. Hake weight growth (males and females). A) North of 41° S. 1996-2001 period. B) South of 41° S. 1996-2002 period.

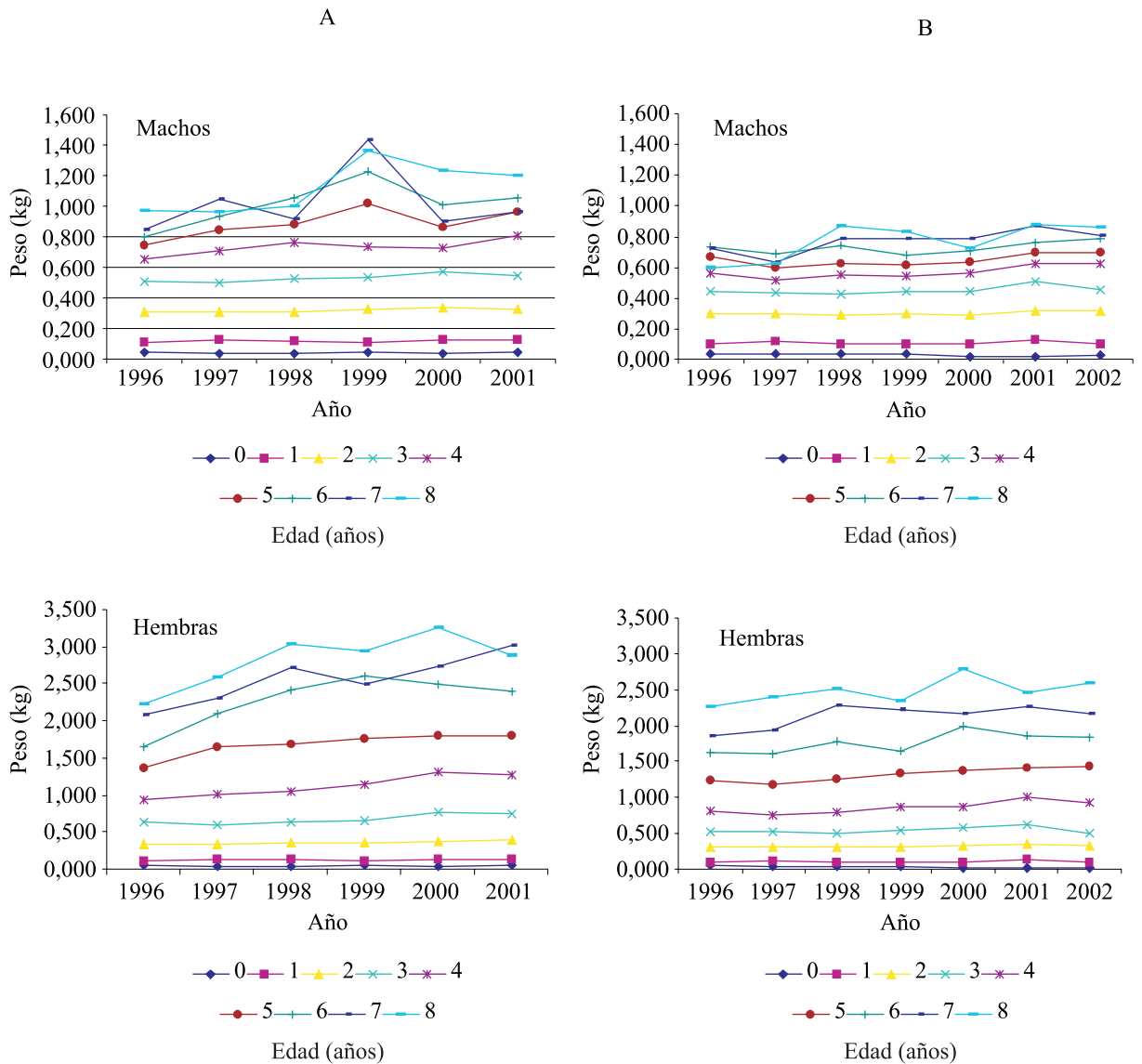


Figura 12. Peso medio por edad de la merluza (machos y hembras). A) Al norte de 41° S. Período 1996-2001. B) Al sur de 41° S. Período 1996-2002.

Figure 12. Hake mean weight per age (males and females). A) North of 41° S. 1996-2001 period. B) South of 41° S. 1996-2002 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*

- ELÍAS, I. & PEREIRO, R. 2003. Estudios sobre la factibilidad de una pesquería artesanal con palangres en los golfos y costa de la Provincia del Chubut, Argentina. *INIDEP Inf. Téc.* 55.
- MACHINANDIARENA, L., VILLARINO, M.F., CORDO, H.D. MACCHI, G.J. & PÁJARO, M. 2003. Descripción macroscópica de los ovarios del abadejo manchado (*Genypterus blacodes*). Escala de maduración. *INIDEP Inf. Téc.* 56.
- PERROTTA, R.G, GUERRERO, R., CAROZZA, C., QUIROGA, P. & MACCHI, G.J. 2006. Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carangidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la Zona Común de Pesca (34° S-38° S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual. Julio de 2001. *INIDEP Inf. Téc.* 57.
- MACCHI, G.J., PÁJARO, M. & EHRLICH, M. 2006. Fecundidad parcial y frecuencia reproductiva del efectivo patagónico de merluza (*Merluccius hubbsi*). *INIDEP Inf. Téc.* 58.
- ARISTIZABAL, E.O. 2006. Desove en cautiverio y calidad de los huevos y larvas del besugo, *Pagrus pagrus* (L.). *INIDEP Inf. Téc.* 59.
- CORDO, H.E. 2006. Estructura y abundancia del *stock* reproductor del abadejo (*Genypterus blacodes*) del Mar Argentino en el período 1995-2000. *INIDEP Inf. Téc.* 60.
- INCORVAIA, I.S. & HERNÁNDEZ, D.R. 2006. Nematodos parásitos como indicadores biológicos de *Macruronus magellanicus*. *INIDEP Inf. Téc.* 61.
- 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, GARCIAARENA, 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, GARCIAARENA, 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. & GARCIAARENA, A.D. 2009. Las condiciones oceanográficas en el área marplatense (37° 00' S-38° 24' S) y su relación con la distribución de la caballa (*Scomber japonicus*). Octubre-noviembre de 1999. *INIDEP Inf. Téc.* 71.
- BEZZI, S.I. & IBÁÑEZ, P.M. 2009. Estimaciones de la biomasa de merluza (*Merluccius hubbsi*) en los sectores argentino y uruguayo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayo (34° 00' S-39° 30' S) y en el área que se extiende hasta 41° S (ZEE argentina) en 1994, 1996-2001 y 2003. *INIDEP Inf. Téc.* 72.
- RICO, M.R. & PERROTTA, R.G. 2009. Evolución reciente de la captura por unidad de esfuerzo (1993-2004) y de las tallas medias (1993-2005) del pez palo (*Percophis brasiliensis*) en el litoral marítimo entre 34° S y 42° S. *INIDEP Inf. Téc.* 73.
- IRUSTA, C.G, CASTRUCCI, R. & SIMONAZZI, M. 2009. Pesca comercial y captura por unidad de esfuerzo de la merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 34° S-41° S durante el período 1986-2005 y evidencias sobre cambios en la distribución y composición por tallas del recurso. *INIDEP Inf. Téc.* 74.
- SÁNCHEZ, F. 2009. Alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Golfo San Jorge y aguas adyacentes. *INIDEP Inf. Téc.* 75.
- RENZI, M.A., SANTOS, B.A. & ABACHIAN, V. 2009. Crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del Atlántico Sudoccidental entre 1993-2003 al norte y sur de 41° S. *INIDEP Inf. Téc.* 76.

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

- LASTA, M., ROUX, A. & BREMEC, C. 2000. Caracoles marinos de interés pesquero. Moluscos gasterópodos volútidos. INIDEP Inf. Téc. 31.
- CAÑETE, G., DATO, C. & VILLARINO, M.F. 2000. Caracterización del proceso de descarte de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la flota de buques congeladores y factorías. Resultados preliminares a partir de los datos recolectados por observadores del INIDEP en seis mareas realizadas entre agosto y diciembre de 1995. INIDEP Inf. Téc. 32.
- ERCOLI, R., GARCIA, J., AUBONE, A., SALVINI, L. & BERTELO, R. 2000. Escape de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en las redes de arrastre de fondo, mediante la aplicación del dispositivo de selectividad DEJUPA con diferentes distancias entre varillas, utilizando un diseño especial de copo de retención en la grilla. INIDEP Inf. Téc. 33.
- BRUNETTI, N., IVANOVIC, M., ROSSI, G., ELENA, B., BENAVIDES, H., GUERRERO, R., BLANCO, G., MARCHETTI, C. & PIÑERO, R. 2000. JAMARC - INIDEP joint research cruise on Argentine short-finned squid *Illex argentinus*. January-March 1997. Argentine final report. INIDEP Inf. Téc. 34.
- IZZO, A., ISLA, M., SALVINI, L., BARTOZZETTI, J., GARCIA, J., ROTH, R., PRADO, L. & ERCOLI, R. 2000. Artes y métodos de pesca desarrollados en el Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 35.
- LASTA, C., CAROZZA, C., SUQUELLE, P., BREMEC, C., ERRAZTI, E., PERROTTA, R.G., COTRINA, C., BERTELO, C. & BOCCANFUSO, J. 2000. Característica y dinámica de la explotación de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) durante la zafra invernal. Años 1995 a 1997. INIDEP Inf. Téc. 36.
- AUBONE, A. & WÖHLER, O. 2000. Aplicación del método de máxima verosimilitud a la estimación de parámetros y comparación de curvas de crecimiento de von Bertalanffy. INIDEP Inf. Téc. 37.
- PERROTTA, R.G., TRINGALI, L.S., IZZO, A., BOCCANFUSO, J., LOPEZ, F. & MACCHI, G. 2000. Aspectos económicos de la pesquería de la caballa (*Scomber japonicus*) y muestreo de desembarque en el puerto de Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 38.
- ERCOLI, R., SALVINI, L., GARCIA, J., IZZO, A., ROTH, R. & BARTOZZETTI, J. 2000. Manual técnico del dispositivo para el escape de juveniles de peces en las redes de arrastre - DEJUPA - aplicado a la merluza (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 39.
- VILLARINO, M.F., SIMONAZZI, M., BAMBILL, G., IBÁÑEZ, P., CASTRUCCI, R. & RETA, R. 2000. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en julio y agosto de 1994, entre 34° y 46° S del Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 40.
- CAROZZA, C., PERROTTA, R.G., COTRINA, C.P., BREMEC, C. & AUBONE, A. 2001. Análisis de la flota dedicada a la pesca de corvina rubia y distribución de tallas del desembarque. Período 1992-1995. INIDEP Inf. Téc. 41.
- IRUSTA, G., BEZZI, S., SIMONAZZI, M. & CASTRUCCI, R. 2001. Los desembarques argentinos de merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 1987 y 1997. INIDEP Inf. Téc. 42.
- URTEAGA, J.R. & PERROTTA, R.G. 2001. Estudio preliminar de la edad, el crecimiento, área de distribución y pesca de la corvina negra, *Pogonias cromis* en el litoral de la Provincia de Buenos Aires. INIDEP Inf. Téc. 43.
- PERROTTA, R.G. & HERNÁNDEZ, D.R. 2002. Beneficio económico en la pesca de caballa (*Scomber japonicus*) con relación a la temperatura superficial del mar en el área de Mar del Plata. INIDEP Inf. Téc. 44.
- GARCIARENA, A.D., PERROTTA, R.G. & LÓPEZ, F. 2002. Informe sobre el muestreo de desembarque de anchoíta (*Engraulis anchoita*) y caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata: período septiembre 1999-enero 2000, con algunos comentarios sobre el manejo de estos recursos. INIDEP Inf. Téc. 45.
- WÖHLER, O.C., CORDO, H.D., CASSIA, M.C. & HANSEN, J.E. 2002. Evaluación de la polaca (*Micromesistius australis*) del Atlántico Sudoccidental. Período 1987-1999. INIDEP Inf. Téc. 46.
- CORDO, H.D., MACHINANDIARENA, L., MACCHI, G.J. & VILLARINO, M.F. 2002. Talla de primera madurez del abadejo (*Genypterus blacodes*) en el Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 47.
- SÁNCHEZ, M.F. & MABRAGAÑA, E. 2002. Características biológicas de algunas rayas de la región sudpatagónica. INIDEP Inf. Téc. 48.
- GARCIARENA, A.D. & PERROTTA, R.G. 2002. Características biológicas y de la pesca del savorín *Seriolaella porosa* (Pisces: Centrolophidae) del Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 49.
- COSTAGLIOLA, M., SEIGNEUR G. & JURQUIZA, V. 2003. Estudios químicos y bacteriológicos del Río Baradero (Argentina): calidad sanitaria del agua y aptitud de los peces para consumo humano. INIDEP Inf. Téc. 50.
- TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). 2003. Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.
- HERNÁNDEZ, D.R., BEZZI, S.I. & IBÁÑEZ, P.M. 2003. Análisis y diagnóstico del diseño de muestreo de las campañas de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*), al norte y al sur de los 41° S (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y Mar Argentino). Años 1996-1999. INIDEP Inf. Téc. 52.
- DATO, C.V., VILLARINO, M.F. & CAÑETE, G.R. 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.

(Continúa en el interior de la contratapa)