



ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 54

Mayo 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

por

Ricardo G. Perrotta, María D. Viñas, Adrián O. Madirolas, Raúl Reta,
Rut Akselman, Federico J. Castro Machado, A. David Garcarena, Gustavo J. Macchi,
Paula Moriondo Danovaro, Virginia Llanos y José R. Urteaga

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 54

Mayo 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*

por

Ricardo G. Perrotta, María D. Viñas, Adrián O. Madirolas, Raúl Reta,
Rut Akselman, Federico J. Castro Machado, A. David Garciarena, Gustavo J. Macchi,
Paula Moriondo Danovaro, Virginia Llanos y José R. Urteaga

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 54
Mayo 2003
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 250 ejemplares

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

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

LA CABALLA (*Scomber japonicus*) Y LAS CONDICIONES DEL AMBIENTE EN EL ÁREA “EL RINCÓN” (39° 40’-41° 30’ S) DEL MAR ARGENTINO. SEPTIEMBRE, 2000*

por

Ricardo G. Perrotta^{1,2}, María D. Viñas^{1,2,3}, Adrián O. Madirolas¹, Raúl Reta^{1,2}, Rut Akselman¹, Federico J. Castro Machado¹, A. David Garcarena¹, Gustavo J. Macchi^{1,3}, Paula Moriondo Danovaro^{1,2}, Virginia Llanos^{1,2} y José R. Urteaga¹

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

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

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

SUMMARY

Chub mackerel (*Scomber japonicus*) distribution in “El Rincón” area (39° 40’-41° 30’ S) of the Argentine Sea in relation to environmental conditions. September 2000. Between September 1st. and 6th. a research cruise was carried out in the Buenos Aires shelf area of “El Rincón” (39° 40’-41° 30’ S). The total area studied was 2,527.8 nautical mile². Knowledge of the commercial fleet location at the time of the survey allowed to intensify sampling in a “miniarea” of 52,8 nautical mile². The acoustic assessment of chub mackerel biomass was 49,511.9 t, 94% of which corresponded to this last area. Fish samples coming from fishing trawls included only adult individuals of 240-460 mm total length (TL) and ages ranging 2-11 years. The limit age was estimated at 13 years and natural and total mortality rates at 0.23 and 0.54, respectively. Oceanographic conditions were those typical of the winter season, characterized by the vertical homogeneity of the water column in temperature and salinity. The isotherms and isohalines distributed parallel to the 50 m isobath with values progressively decreasing from the coast towards the slope. Salinity values allowed to detect two hydrographic regimes: that of the San Matías Gulf (33.8-34.4) located to the west and covering more than half of the study area and the one of the Shelf Waters (33.5-33.79) occurring towards the East. A positive gradient in chlorophyll *a* concentration was observed in north-south sense and from the coast towards the shelf break. The highest densities of phytoplankton, with dominance of diatoms, were observed in the southern sector. Low concentrations of *Alexandrium tamarense* and *Prorocentrum minimum*, two potentially noxious dinoflagellates, were detected. The highest zooplankton biomass associated to the highest salinity values and salinity gradients, represented mostly by *Calanoides cf. carinatus*, was also detected in the southern sector. The western sector, influenced by the San Matías Gulf regime and characterized by high densities of both, phytoplankton and zooplankton, may constitute a potentially favourable feeding ground for chub mackerel.

Key words: *Scomber japonicus*, acoustic assessment, population parameters, oceanography, plankton.

RESUMEN

Entre el 1 y 6 de septiembre de 2000 se realizó una campaña de investigación en el área de “El Rincón” (39° 40’-41° 30’ S) de la plataforma bonaerense. El área total investigada fue de 2.527,8 mn². Atendiendo a la ubicación de la flota comercial se intensificó el muestreo en una “miniárea” de 52,8 mn². La biomasa total de caballa, de 49.511,9 t, se estimó por medio de métodos acústicos; el 94% de la biomasa total correspondió a esa área. Las muestras provenientes de los lances de pesca incluyeron sólo individuos adultos de 240-460 mm de longitud total (LT) y edades comprendidas entre 2 y 11 años. La edad límite se estimó en 13 años, y las tasas de mortalidad natural y total en 0,23 y 0,54 respectivamente. Las condiciones oceanográficas fueron las típicas de invierno, que se caracterizan por una homogeneidad vertical de la columna de agua en temperatura y salinidad. Se observó una disminución de los valores de ambas variables al aumentar la distancia de la costa. Las isotermas e isohalinas se distribuyeron en forma paralela a la isobata de 50 m. A partir de los valores de salinidad se detectaron dos regímenes hidrográficos: el del Golfo San Matías (33,8-34,4), ubicado al oeste y que abarcó gran parte del área de estudio, y el de aguas de plataforma (33,5-33,79), situado hacia el este. Se observó un gradiente positivo en la concentración de clorofila *a* en sentido norte-sur y desde la costa hacia el talud. Las mayores densidades de fitoplancton, con predominancia de diatomeas, correspondieron al sur del área estudiada. *Alexandrium tamarense* y *Prorocentrum minimum*, dos dinoflagelados potencialmente nocivos, se detectaron esporádicamente en bajas concentraciones. Las mayores biomásas de zooplancton, asociadas con los más elevados valores y gradientes de salinidad, representadas principalmente por *Calanoides cf. carinatus*, se observaron asimismo en el sector sur. El sector ubicado al oeste, influenciado por el régimen del Golfo San Matías y caracterizado por elevadas concentraciones de fitoplancton y zooplancton, podría constituir un área trófica favorable para la caballa.

Palabras clave: *Scomber japonicus*, evaluación acústica, parámetros poblacionales, oceanografía, plancton.

INTRODUCCIÓN

El área denominada “El Rincón” se ha convertido en los últimos años en una importante zona de pesca de caballa por parte de la flota de altura (Garciaarena *et al.*, 2002). De allí que se haya puesto un mayor énfasis en los estudios que se realizan en esta área en el marco del Proyecto Caballa del INIDEP. Los mismos cubren tanto aspectos biológicos y pesqueros de *Scomber japonicus* como así también las condiciones de temperatura, salinidad y plancton, siendo su integración un objetivo prioritario del proyecto (Perrotta *et al.*, 1999; Perrotta *et al.*, 2001).

Tres campañas de investigación efectuadas en los años 1995, 1996 y 1997, todas durante el mes de agosto en el área de estudio, preceden a la analizada en este trabajo. En la primera se determinó el tipo de marca acústica de los cardúmenes de caballa y se exploró el área de presencia de la especie con vistas a establecer el área de monitoreo y diseño acústico para futuras campañas. Las primeras estimaciones de biomasa en el área se efectuaron en las campañas de 1996 (Perrotta *et al.*, 1999) y 1997. En ambos casos los estudios biológico-pesqueros se complementaron con datos ambientales.

En el presente estudio se presentan los resultados de una campaña de investigación realizada en septiembre de 2000 y se complementa la información con datos provenientes de la flota comercial que operaba en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos generales de la campaña

La campaña de investigación se efectuó con el BIP "Capitán Oca Balda" (código INIDEP OB-08/00), en el período 1-6 de septiembre de 2000 entre las latitudes 40° 30'-41° 30' S y las longitudes 60° 00'-62° 00' W (Figura 1). El área de investigación fue determinada sobre la base del conocimiento previo de las áreas de distribución de la caballa en este período del año (Perrotta *et al.*, 1999) y ajustada durante la navegación de acuerdo con la información suministrada simultáneamente y en días previos por la flota comercial (Figura 2). El área de estudio abarcó un total de 2.475 mn². Con el objeto de mejorar la precisión en la estimación de la biomasa (disminuir la varianza), se definieron tres estratos. Los estratos 1 y 2 correspondieron a los sectores norte y sur respectivamente, del área de estudio. El estrato 3 se definió teniendo en cuenta la naturaleza fuertemente contagiosa de la distribución de la especie en el área (Perrotta *et al.*, 1999). Para ello se procedió a realizar un recorrido acústico adicional sobre una subárea pequeña denominada "miniárea" (52,2 mn²). Esta "miniárea" de muestreo intensivo se centró en la posición donde operaba en ese momento la flota comercial.

El arte de pesca utilizado fue una red de arrastre de media agua con las siguientes características:

Longitud de relinga	30,8 m
Mallero en las alas	400 mm
Mallero en el copo	60 mm
Mallero en cubierta interna del copo	20 mm
Flotación total	460 kg
Peso total	630 kg
Tipo de portones	Planos
Peso de los portones	960 kg

La red operó a diferentes profundidades, determinadas según los registros del equipo acústico y de una sonda de red SCANMAR. La duración de los lances fue establecida en el momento, condicionada a la efectividad de la pesca.

Hidroacústica

Para el monitoreo acústico se definieron dos estratos, separados aproximadamente por la latitud de 41° S, que abarcaron 10 secciones paralelas en total (Figura 1). En el estrato norte (estrato 1) la distancia promedio entre secciones fue de 5 mn y en el sur (estrato 2) de 10 mn. En la "miniárea" (estrato 3) el barrido consistió en 10 secciones en forma de "v", totalizando 49 millas náuticas. El recorrido total de muestreo efectivo para la zona de trabajo fue de 360 mn, implementándose guardias para el control del instrumental, sobre una base de 24 horas diarias.

Se utilizó una ecosonda SIMRAD EK-500, operando con un transductor *split-beam* de 38 kHz. El método de procesamiento fue el de ecointegración y la unidad de muestreo fue de 1 mn. La ecosonda se conectó, vía puerto de comunicaciones *Ethernet*, con una estación de trabajo gráfica HP-9000. Se empleó el programa SIMRAD BI500 para almacenar en tiempo real la señal de eco en el disco de la computadora y para realizar en tierra el cálculo de las densidades de biomasa a lo largo del recorrido del buque.

Para el cálculo de las densidades de biomasa de la caballa a partir de los valores de ecointegración, se utilizó (al igual que en las evaluaciones de abundancia anteriores) la ecuación general de

intensidad de blanco acústico (TS) establecida para peces fisoclistos (Foote, 1987). Dada la naturaleza compacta de los cardúmenes, no fue posible realizar mediciones de TS *in situ*.

Muestreos biológicos en la campaña de investigación y en la flota comercial

Durante la campaña de investigación, sobre un total de tres lances de pesca, dos fueron positivos (Tabla 1). Con ejemplares de caballa obtenidos en el lance 2 se realizaron muestreos de frecuencia de talla (longitud total: LT) y se extrajeron los pares de otolitos *sagittae* de 90 individuos. Estos datos fueron complementados con los correspondientes a 112 ejemplares muestreados por un observador a bordo de un buque comercial que operó en la misma área. Para la determinación de la edad, se siguió el criterio de Perrotta *et al.* (1999). La distribución de frecuencias de tallas fue completada con muestreos correspondientes a los días 20 a 23 de agosto (N = 1971) realizados a bordo de un barco de la flota comercial (Tabla 2).

El crecimiento en longitud fue modelado mediante el ajuste de la curva de von Bertalanffy, utilizando el Método de Máxima Verosimilitud con distribución normal y varianzas desiguales por edad. Para estas estimaciones se empleó la planilla de cálculo asociada al trabajo de Aubone y Wöhler (2000).

Se calculó la mortalidad natural (M) promediando los valores obtenidos a partir de cuatro métodos diferentes: Hoenig y Jensen (en Sparre y Venema, 1992), Taylor (1959) y Pauly (1980). Para este último se consideró un valor medio de temperatura superficial del mar de 14,5 °C para el área de estudio (Guerrero, com. pers.¹).

El valor medio obtenido de M se utilizó para estimar la edad límite según Taylor (1959).

Los ejemplares de caballa se pesaron en forma individual con una precisión de centésima de gramo, estimándose los parámetros de la relación talla/peso. Los cálculos se realizaron para ambos sexos en conjunto ya que no se han detectado diferencias entre machos y hembras en el crecimiento (Perrotta *et al.*, 1999).

El número de ejemplares por clase de talla y edad fue estimado a partir de la ponderación de los valores de frecuencia de las muestras por los datos de abundancia derivados de la evaluación acústica. Para tal fin se empleó la expresión indicada por Hansen y Madirolas (1996) y utilizada previamente para los muestreos de caballa en esta área de estudio (Perrotta *et al.*, 1999).

Durante la campaña se determinó macroscópicamente el sexo y estadio sexual de ejemplares de caballa. Además, a bordo de un buque comercial (24 de septiembre, posición 40° 42' S-60° 47' W), se extrajeron 8 ovarios de ejemplares en un rango de tallas 32-45 cm LT. Este material fue fijado en formol al 10% y posteriormente procesado para la realización de cortes histológicos según la técnica descrita por Perrotta *et al.* (1999).

Oceanografía

Se efectuaron 20 estaciones oceanográficas (Figura 3, Tabla 3) donde se midieron la temperatura, conductividad y presión del agua de mar con un perfilador continuo (CTD SeaBird SBE1902) operado en forma auto-contenida (resolución vertical de 25 cm).

Asimismo, se realizaron mediciones de temperatura y salinidad de superficie a lo largo de la derrota del crucero, mediante un termosalinómetro de registro continuo (SeaBird Seacat SBE 21) equipado con un sensor de fluorescencia activa (resolución de muestreo de una medición cada 30 segundos).

¹ Raúl Guerrero, Laboratorio de Oceanografía Física, INIDEP, Mar del Plata.

Con el objeto de estimar la biomasa fitoplanctónica se efectuaron mediciones de clorofila *a* mediante un fluorómetro (SeaPoint Sea Teach) instalado en el CTD, con un rango de sensibilidad de 0-15 mg Cl *a* m⁻³. Las observaciones se integraron para toda la columna de agua y se expresaron en mg Cl *a* m⁻².

Esta información se complementó con una imagen satelital de temperatura superficial correspondiente al 26 de agosto, obtenida por el satélite NOAA y aportada por el Proyecto de Telemetría Satelital e Imágenes del INIDEP.

Plancton

Se obtuvieron muestras de plancton en 10 estaciones, cuya posición figura en la Tabla 3. Las muestras de fitoplancton de red se obtuvieron a través de barridos verticales desde 40 m hasta la superficie con una red provista de malla filtrante de 25 µm de apertura de malla y se fijaron con solución de formol. Las muestras de agua de superficie se obtuvieron con botella y se fijaron con lugol, cuantificándose según el método de Hasle (1978).

Las muestras de zooplancton fueron obtenidas mediante barridos oblicuos desde el fondo a la superficie con muestreador Bongó de malla de 220 µm y fijadas con formol al 5%. En laboratorio se determinó la biomasa total por muestra, en mg de peso húmedo (PH), utilizando una balanza granataria de 0-20 g (precisión 0,1 g) y se analizó la composición taxonómica en aquellas estaciones que presentaron la mayor biomasa. Los resultados fueron expresados por m³ de volumen de agua filtrada. Se estimó el aporte relativo de cada taxón a la biomasa total. Para ello se determinó su talla media y abundancia y se aplicaron relaciones largo/peso obtenidas de la bibliografía (Uye, 1982; Alvarez Colombo y Viñas, 1994; Fernández Aráoz, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estimación de la biomasa

En el área de estudio los cardúmenes se distribuyeron en forma contagiosa al sur de la latitud 40° S (Figura 1), en coincidencia con lo señalado en un trabajo previo (Perrotta *et al.*, 1999). No se detectó la presencia de la especie en el estrato sur (estrato 2) y las mayores densidades correspondieron al estrato 3. Este último aportó el 94% de la biomasa total, que fue estimada en 49.511,9 t (Tabla 4). Este valor fue inferior al calculado en el año 1999 (77.269 t) a partir de datos obtenidos en una campaña realizada entre el 12 y 16 de agosto (Perrotta *et al.*, 1999). Esta diferencia podría deberse a los distintos períodos en que se realizaron ambas campañas. El mayor tiempo de actividad extractiva de la flota de altura, al momento de realizarse la presente estimación respecto de la de 1999, podría ser la causa de la reducción de biomasa de caballa en el área de estudio.

Composición por tamaño y grado de madurez

Las distribuciones de tallas correspondientes a los muestreos realizados durante la campaña de investigación y por un observador a bordo de la flota comercial (Tabla 5), indican que los cardúmenes estaban integrados por caballas adultas. Se conoce que la talla de primera madurez de la caballa bonaerense es de 24-26 cm LT (Perrotta *et al.*, 1990). La dominancia de adultos en los cardúmenes del área en esta misma época ya fue mencionada por Perrotta *et al.* (1999).

Durante la campaña se determinó, por visualización macroscópica de las gonadas, que el 100% de los individuos se encontraba en el estadio de reposo gonadal. Los estudios histológicos realizados con los ovarios de las hembras provenientes del muestreo de los observadores a fines de septiembre (Tabla 5), evidenciaron la presencia de oocitos en fase de crecimiento temprano, con alvéolos corticales en el citoplasma (Figura 4). Estas observaciones confirman que el proceso de maduración ovocitario en los individuos procedentes del área de estudio comenzaría durante el mes de agosto (Perrotta *et al.*, 1999).

Crecimiento, longevidad y mortalidad

El rango de edades observadas en los ejemplares se extendió entre 2 y 11 años (Tabla 6), en coincidencia con registros previos (Perrotta *et al.*, 1999). La Figura 5 representa el número de individuos ponderados por cada clase de edad. La tendencia declinante en la abundancia se observó a partir del grupo de edad 3, cuando la caballa se reclutó totalmente en el área de la pesquería. En agosto de 1996, esta edad fue de 4 años (Perrotta *et al.*, 1999).

Los parámetros de crecimiento estimados empleando las edades 2-10 y sus intervalos de confianza se muestran en la Tabla 7. La mortalidad natural fue estimada en 0,31 (Tabla 8) y la edad límite en 9,6 años. El valor de la edad límite parece ser razonable, ya que esta edad se define como aquella que es superada por el 5% de la población.

La tasa de mortalidad total (Z) calculada entre las edades 3 y 11 fue de 0,54.

La relación talla/ peso se observa en la Figura 6. El exponente mayor de 3 indica que las caballas se encontraban en un estado anterior a la maduración masiva debido a que todavía no movilizaban sus reservas energéticas en la producción de gametas (Perrotta y Forciniti, 1994).

Temperatura y salinidad

Las diferencias medias observadas entre superficie y fondo en temperatura (0,07 °C) y salinidad (0,01) fueron leves, de modo que se puede asumir una distribución vertical homogénea de ambas propiedades. Sólo las estaciones 547, 550 y 551 presentaron desigualdades que serán comentadas más adelante. Las condiciones oceanográficas fueron similares a las determinadas durante agosto de 1996 (Perrotta *et al.*, 1999). La homogeneidad de la columna de agua en temperatura y salinidad fueron descritas por Martos y Piccolo (1988) como típicas para esta región de plataforma durante el invierno.

La temperatura en superficie presentó un rango estrecho de variación que osciló entre 8,4-10,1 °C. Las isotermas se presentaron aproximadamente paralelas a la isobata de 50 m (Figura 7).

Los valores de salinidad estuvieron comprendidos entre 33,5 y 34,2, disminuyendo conforme aumentó la distancia a la costa, y las isohalinas fueron paralelas a la batimetría. La isohalina de 33,9 se localizó muy próxima a la isobata de 50 m (Figura 8 A, B). A ambos lados de esta zona se han citado aguas de menor salinidad (Martos y Piccolo, 1988; Perrotta *et al.*, 1999).

En la sección I (Figura 9 A, B, C) la masa de agua en la región más cercana a la costa se presentó homogénea hasta la estación 549. Los valores de temperatura disminuyeron a partir de ésta hasta llegar al mínimo en la región más distal de la sección, donde se observó una leve estratificación térmica en las capas de agua próximas al fondo. Los valores de salinidad disminuyeron gradualmente desde la región más costera hasta la estación 549, para luego incrementar su gradiente horizontal conforme el alejamiento de la costa. En la estación 550 se verificó una suave estratificación en salinidad. Considerando el campo de densidad, las estaciones más cercanas a la costa (548, 537 y 549) presentaron una estructura vertical homogénea, mientras que la más alejada (551) presentó leves discontinuidades que sugieren movimientos advectivos de la masa de agua.

En la sección II, más próxima al Golfo San Matías (Figura 10 A, B, C), se verificó una homogeneidad en temperatura en toda la masa de agua, mientras que en salinidad la región más costera presentó los mayores valores registrados en la campaña, con gradientes horizontales máximos y una haloclina ubicada a una profundidad de 10 m. Consecuentemente se generó una estratificación en densidad que disminuyó desde la costa hacia regiones de mayor profundidad. A partir de las lecturas del termosalinógrafo se verificó un núcleo superficial de alta salinidad ($>34,2$) al oeste de la estación 547 (Figura 8 B).

Adoptando el criterio de Lucas *et al.* (2000), la isohalina de 33,8 delimita dos regímenes oceánicos en el área de estudio: hacia el oeste se localizan aguas del Golfo San Matías (33,8-34,4) y hacia el este, aguas del régimen de plataforma continental (33,5-33,8).

La influencia de aguas del Golfo San Matías en el área de estudio se evidenció asimismo en una imagen satelital obtenida a fines de agosto (Figura 11). En la misma se destaca la continuidad en la distribución de la temperatura de ambas áreas.

Distribución de clorofila *a*

Los valores integrados de clorofila *a* en la columna de agua oscilaron entre 15 y 55 mg m⁻², correspondiendo los valores menores a la estación 534 y los mayores a las estaciones 544 y 551 (Figura 12). En líneas generales, se observó un gradiente positivo de concentración en sentido norte-sur y desde la costa hacia el talud.

En las dos estaciones con concentraciones más elevadas (58 mg m⁻² en E551 y 56 mg m⁻² en E544), la distribución vertical de los valores de clorofila *a* fue diferente. Así, en la estación 544 (Figura 10 D) las concentraciones mayores se observaron en una capa de pequeño espesor ubicada en los primeros 5 metros, mientras que en la estación 551 estuvieron distribuidas homogéneamente en una capa de mayor espesor (Figura 9 D).

Fitoplancton

El fitoplancton, constituido principalmente por diatomeas y dinoflagelados, presentó en la superficie un rango total de valores de concentración de 1.000-39.400 células l⁻¹ (Tabla 9). Los valores de mayor abundancia (>15.000 células l⁻¹) se determinaron en el sur del área estudiada (estaciones 544, 545 y 547), en las cercanías de la latitud de 41° S.

El grupo de las diatomeas fue el más abundante. Las especies principales en el área de mayor concentración fueron *Guinardia delicatula*, *Leptocylindrus danicus*, *Corethron criophilum* y *Hemiaulus hauckii*, así como especies de los géneros *Chaetoceros* y *Thalassiosira*. *Thalassionema nitzschioides*, de presencia generalizada, adquirió importancia en el área restante. Los dinoflagelados fotosintetizadores presentaron las mayores concentraciones conjuntamente con las diatomeas, constituyendo *Torodinium robustum*, *Alexandrium tamarense* y *Scrippsiella* sp. las especies de mayor relevancia.

Los niveles de concentración del fitoplancton en el área, estimados durante este estudio a comienzos del mes de setiembre, fueron superiores a los determinados en agosto de 1996 (Perrotta *et al.*, 1999). Esta observación podría vincularse a la progresión estacional en el crecimiento del fitoplancton y al inicio del florecimiento primaveral (Akselman, 1998).

El estudio conjunto de las muestras obtenidas con red y botella indicó la presencia del dinoflagelado toxigénico *Alexandrium tamarense* en las estaciones 545, 546, 547, 548 y 551. La especie se encontraba en reproducción, a juzgar por los dupletes mitóticos observados. Los niveles de concentración fueron bajos y fluctuaron entre la no detección y 960 células l⁻¹.

El análisis del plancton permitió el registro del dinoflagelado *Prorocentrum minimum*. Esta especie potencialmente nociva se presentó en sólo tres estaciones (538, 546 y 551), en concentraciones inferiores a 100 células l⁻¹. Una especie no identificada de la diatomea *Pseudo-nitzschia* se observó esporádicamente, con bajos niveles de concentración.

Biomasa y composición del zooplancton

Los mayores valores de biomasa zooplanctónica correspondieron a las estaciones 538, 546 y 547 con un valor máximo de 463,09 mg peso húmedo m⁻³ en la última (Figura 13). Estas estaciones están localizadas al oeste del área muestreada, en aguas fuertemente influenciadas por el régimen del Golfo San Matías (Figura 8). Cabe mencionar que el mayor valor de biomasa se registró en la estación 547, que presentó el máximo de estratificación en densidad en los primeros 20 m de la columna de agua debido a las condiciones de temperatura y salinidad (Figura 10 A, B, C).

El análisis de la composición taxonómica reveló que en promedio el 46,7% de la biomasa estuvo representado por el copépodo calánido *Calanoides cf. carinatus*, integrante del macrozooplancton (> 2 mm LT), seguido en orden de importancia por misidáceos, larvas de lamelibranquios, adultos y copepoditos de pequeñas especies de copépodos (Tabla 10). El aporte de los misidáceos fue especialmente significativo en la estación 547, con un porcentaje de 48% de la biomasa registrada.

El copépodo *C. cf. carinatus* ha sido mencionado como una especie dominante en el zooplancton del área (Akselman *et al.*, 1986; Wagner *et al.*, 1995; Viñas *et al.*, 1999; Perrotta *et al.*, 1999) en particular en sectores costeros, constituyendo una de las principales presas de adultos de caballa (Viñas *et al.*, 1999; Perrotta *et al.*, 1999).

CONCLUSIONES

Los cardúmenes de caballa, constituidos totalmente por individuos adultos (edades entre 2 y 11 años) con un incipiente proceso de maduración gonadal, se distribuyeron al sur de la latitud 40° S en forma fuertemente contagiosa. La biomasa total estimada fue de 49.511,9 t, correspondiendo el 94% a la "miniárea" (estrato 3).

La edad límite se estimó en 9,6 años y las tasas de mortalidad natural y total en 0,31 y 0,54 respectivamente.

Las condiciones oceanográficas fueron las típicas de invierno, verificándose en general una homogeneidad vertical de la columna de agua en temperatura y salinidad. Tanto los valores de temperatura como los de salinidad disminuyeron al aumentar la distancia a la costa, y las isotermas e isohalinas se distribuyeron en forma paralela a la isobata de 50 m. En el sector suroeste del área estudiada se detectó un núcleo superficial más salino (>34,2), con temperatura algo menor (<9,8 °C), que indicó la influencia del régimen del Golfo San Matías.

Se observó un gradiente positivo de concentración de clorofila *a* en sentido norte-sur y desde la costa hacia el talud.

Las mayores densidades de fitoplancton se observaron en el sector sur del área estudiada, en cercanías de la latitud 41° S, siendo el grupo de las diatomeas el más abundante. Se detectó la presencia de *Alexandrium tamarense* y de *Prorocentrum minimum*, otra especie potencialmente nociva.

En el área sur se registró una asociación entre el núcleo de mayor concentración de pigmentos fotosintéticos y el de abundancia de diatomeas, correspondencia que no fue observada hacia el

talud. Una explicación posible es que en este sector se haya producido el desarrollo de una fracción del fitoplancton de menores dimensiones que la estudiada, que correspondió al microplancton.

Las mayores biomásas de zooplancton (representadas por *Calanoides cf. carinatus* en más del 46%) se observaron asimismo próximas a la latitud de 41° S, en profundidades inferiores a los 50 m. Esta distribución estuvo asociada con los mayores valores y gradientes de salinidad de la campaña.

En el área de estudio se detectaron dos regímenes hidrográficos delimitados por la isohalina de 33,8: el del Golfo San Matías, ubicado al oeste y que abarcó gran parte del área de estudio, y el de aguas de plataforma, situado hacia el este.

Las elevadas concentraciones de fitoplancton y zooplancton observadas hacia la latitud 41° S y asociadas a aguas del Golfo San Matías señalan una mayor productividad y un área trófica favorable para los efectivos pesqueros.

La reducida biomasa de zooplancton registrada en el área donde se localizaron los cardúmenes de caballa podría deberse a efectos de predación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Proyecto Observadores de INIDEP por la valiosa información suministrada y a Fernando López por la provisión de la imagen satelital. También expresamos nuestro reconocimiento a la tripulación del BIP "Capitán Oca Balda" del INIDEP por su colaboración durante el desarrollo de la campaña OB-08/00.

BIBLIOGRAFÍA

- AKSELMAN, R. 1998. Dinámica de las poblaciones fitoplanctónicas en una estación fija en la plataforma frente a Mar del Plata. Período 1994-1997. En: XIII Simposio Científico Argentino-Uruuguayo de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Mar del Plata, Argentina, Resúmenes: 14.
- AKSELMAN, R., CARRETO, J.I. & RAMÍREZ, F.C. 1986. Distribución de plancton a mesoescala en un área de desove de *Engraulis anchoita*, en aguas de plataforma bonaerense. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 5: 69-91.
- ÁLVAREZ COLOMBO, G.L. & VIÑAS, M.D. 1994. Relaciones peso seco-talla y volumen-talla en *Themisto gaudichaudii*, principal anfípodo hipérido del Mar Epicontinental Argentino. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 9: 5-10.
- AUBONE, A. & WÖHLER, O.C. 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.
- FERNÁNDEZ ARÁOZ, N.C. 1994. Estudios sobre la biomasa de Copepoda (Crustacea), con especial énfasis en Calanoida, del Atlántico Sudoccidental. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 202 pp.

- FOOTE, K.G. 1987. Fish target strength for use in echointegration survey. *J. Acoust. Soc. Am.*, 82 (3): 981-987.
- 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. *INIDEP Inf. Téc.*, 45, 17 pp.
- HANSEN, J.E. & MADIROLAS, A. 1996. Distribución, evaluación acústica y estructura poblacional de la anchoíta. Resultados de las campañas del año 1993. *Rev. Invest. Desarr. Pesq.*, 10: 5-21.
- HASLE, G.R. 1978. The inverted-microscope method. En: SOURNIA, A. (Ed.). *Phytoplankton Manual. Monographs on Oceanographic Methodology*, UNESCO, 6: 88-96.
- LUCAS, A., GUERRERO, R.A., MIANZAN, H., ACHA, E. & LASTA, C. 2000. On the coastal oceanographic regimes of Northern Argentine Continental Shelf. En: *IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, Argentina, Resúmenes*: 84.
- MARTOS, P. & PICCOLO, M.C. 1988. Hydrography of the Argentine continental shelf between 38° S and 42° S. *Cont. Shelf Res.*, 8: 1043-1056.
- PAULY, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperatures in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 39: 175-192.
- PERROTTA, R.G. & FORCINITI, L. 1994. Un análisis del crecimiento de la caballa (*Scomber japonicus*) en dos áreas de su distribución. *Frente Marít.*, 15 (A): 101-109.
- PERROTTA, R.G., FORCINITI, L., COUSSEAU, M.B. & HANSEN, J.E. 1990. Caballa. Parte I. Cálculo de los parámetros de crecimiento, estimación de las tasas de mortalidad y análisis de otros aspectos biológicos del efectivo marplatense. En: COUSSEAU, M.B. (Ed.). Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque en el Puerto de Mar del Plata. Período enero de 1980-diciembre de 1989. *Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata)*, N° 585: 43-65.
- PERROTTA, R.G., MADIROLAS, A., VIÑAS, M.D., AKSELMAN, R., GUERRERO, R., SÁNCHEZ, F., LÓPEZ, 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: 1-29.
- PERROTTA, R.G., VIÑAS, M.D., HERNÁNDEZ, D.R. & TRINGALI, L.S. 2001. Temperature conditions in the Argentine chub mackerel (*Scomber japonicus*) fishing ground: implications for fishery management. *Fish. Oceanogr.*, 10 (3): 275-283.
- SPARRE, P. & VENEMA, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual *FAO Fisheries Technical Paper*, 306, 2, Rev. 2 Rome, FAO, 94 pp.
- TAYLOR, C.C. 1959. Temperature and growth of the Pacific razor clam. *J. Cons. Int. Expl. Mer.*, 25 (1): 93-101.

- UYE, S.I. 1982. Length-weight relationships of important zooplankton from the Inland Sea of Japan. *J. Oceanog. Soc. Japan*, 38: 149-158.
- VIÑAS, M.D., SÁNCHEZ, F., MARRARI, M., ABACHIAN, V., MARTOS, P. & PERROTTA, R. G. 1999. Zooplankton, hidrografía y ecología trófica de la caballa (*Scomber japonicus*) en el área de El Rincón (39°-41° S). En: COLACMAR 8°, Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Trujillo, Perú, Resúmenes ampliados: 215-218.
- WAGNER, J.M., HOFFMEYER, M.S., NIZOVOY, A.M., CONTARDI, E.T. & CASTRO, M.B. 1995. Distribución del zooplancton en el área de El Rincón, Argentina, a partir de información cualitativa. En: COLACMAR 6°, Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Mar del Plata, Argentina, Resúmenes: 775.

Recibido: abril de 2002
Aceptado: octubre de 2002

Tabla 1. Lances de pesca de caballa con indicación de fecha, posición, profundidad, tiempo de arrastre y captura durante la campaña de investigación OB-08/00 en "El Rincón".

Table 1. Date, position, depth, trawling time and catch of chub mackerel per fishing trawl during the OB-08/00 research cruise in "El Rincón".

Lance	Fecha	Latitud-Longitud (S) (W)	Profundidad de fondo (m)	Tiempo de arrastre (min)	Captura de caballa (kg)
1	02/09/00	40°31' - 60°46'	46	22	0,45
2	03/09/00	40°48' - 60°45'	52	32	204,50
3	03/09/00	41°52' - 61°36'	36	15	-

Tabla 2. Lances de pesca de caballa con indicación de fecha, posición, profundidad, tiempo de arrastre y captura en buque comercial en "El Rincón". * medición de talla, + extracción de otolitos.

*Table 2. Date, position, depth, trawling time and catch of chub mackerel per fishing trawl in commercial vessel in "El Rincón". * size measure, + otolith extraction.*

Fecha	Latitud-Longitud (S) (W)	Profundidad de fondo (m)	Tiempo de arrastre (min)	Captura de caballa (kg)
20/08/00	40°34' - 60°42' *	49	120	102
21/08/00	40°45' - 60°53' *	47	304	5.503
22/08/00	40°39' - 60°51' *	49	298	6.761
23/08/00	40°49' - 60°44' *	53	321	63
03/09/00	40°46' - 60°46' *+	54	54	32.237
10/09/00	40°01' - 60°13' *+	51	360	3.947
24/09/00	40°42' - 60°49' *+	51	251	138.600

Tabla 3. Posición de las estaciones de muestreo oceanográficas y de plancton en "El Rincón". O: oceanográficas; FB: fitoplancton-botellas; FR: fitoplancton-red; Z: zooplancton.

Table 3. Location of the oceanographic and plankton stations in "El Rincón". O: oceanographic; FB: phytoplankton-bottles; FR: phytoplankton-net; Z: zooplankton.

Estación	Latitud (S)	Longitud (W)	Tipo de muestreo
532	39°39'	59°57'	O
533	39°45'	60°00'	O
534	39°52'	60°28'	O
535	40°04'	60°34'	O
536	40°15'	60°21'	O
537	40°31'	60°43'	O
538	40°29'	61°05'	O, FB, FR, Z
539	40°34'	60°54'	O
540	40°41'	60°17'	O
541	40°50'	60°46'	O, FB, Z
542	40°45'	60°58'	O
543	41°08'	60°49'	O, FB, FR, Z
544	41°04'	61°13'	O, FB, FR, Z
545	40°50'	61°38'	O, FB, FR, Z
546	41°00'	61°36'	O, FB, FR, Z
547	40°59'	61°41'	O, FB, FR, Z
548	40°26'	60°55'	O, FB, FR, Z
549	40°32'	60°21'	O, FB, Z
550	40°38'	59°51'	O
551	40°42'	59°28'	O, FB, FR, Z

Tabla 4. Densidad media, biomasa y coeficiente de variación estimados por estrato, "El Rincón".

Table 4. Mean density, biomass and coefficient of variation estimated per stratum, "El Rincón".

Estrato	Densidad media (t mn ⁻²)	Biomasa (t)	Coeficiente de variación	Área (mn ²)
Estrato 1	2,8	3.080	0,48	1.102
Estrato 2	0	0	-	1.373
Estrato 3 ("miniárea")	889,5	46.431,9	0,54	52,8
Total		49.511,9		2.527,8

Tabla 5. Estadísticos básicos de los muestreos de longitud realizados en buque comercial y de investigación en “El Rincón”.

Table 5. Basic statistics of size sampling carried out in commercial and research vessels in “El Rincón”.

Buque	Fecha (cm)	Media (cm)	Varianza (cm)	Rango	N
Comercial	20/08/00	34,8	1,05	24-45	239
	21/08/00	35,1	2,04	24-44	436
	22/08/00	33,2	0,98	25-44	936
	23/08/00	32,3	3,08	25-42	320
	24/09/00	39,1	14,64	32-45	40
Investigación	03/09/00	34,7	4,59	29-46	90

Tabla 6. Clave talla/edad, "El Rincón", septiembre 2000.
 Table 6. Length-age key, "El Rincón", September 2000.

Edad (años)/ Longitud total (cm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29,5	9									
30,5	5	5	1							
31,5	3	7								
32,5		9	1							
33,5	2	6	2							
34,5		3	6	1						
35,5		1	6	2	1					
36,5		1	3	3	1					
37,5		1	2	1						
38,5		2		1		2				
39,5			1	1	4	2				
40,5			2	1	3	3	3			
41,5					1	5	1	2	1	
42,5					2	9	17	3	1	
43,5				1		6	6	8	3	
44,5				1		1	6	6		1
45,5					1	2	5	3		
46,5							1		1	
47,5									1	
LT _{media}	30,5	33,0	35,6	38,2	40,3	42,1	43,3	43,7	44,1	44,5
Varianza	1,67	4,61	5,42	10,20	6,53	3,14	2,13	1,33	4,62	-
N	19	35	24	12	13	30	39	22	7	1

Tabla 7. Parámetros de crecimiento en longitud, "El Rincón", septiembre 2000.
 Table 7. Length-growth parameters, "El Rincón", September 2000.

Parámetros	Estimaciones	Intervalos de confianza (95%)
L _∞ (cm)	48,90	44,29; 53,51
k (años ⁻¹)	0,19	0,10; 0,28
t ₀ (años)	-3,03	-4,80; -1,26

Tabla 8. Valores de mortalidad natural, "El Rincón", septiembre 2000.

Table 8. Natural mortality values, "El Rincón", September 2000.

Método	Tasa de mortalidad natural
Pauly	0,307
Jensen	0,288
Taylor	0,230
Hoenig	0,419
Promedio	0,311

Tabla 9. Concentración de diatomeas, dinoflagelados fotosintéticos y células fitoplanctónicas en estaciones de la campaña OB-08/00 (en células l⁻¹) en "El Rincón".*Table 9. Concentration of diatoms, photosynthetic dinoflagellates and phytoplanktonic cells in stations of the OB-08/00 cruise (in cells l⁻¹) in "El Rincón".*

Estación	Diatomeas	Dinoflagelados fotosintéticos	Fitoplancton total
538	5.300	0	5.400
541	5.600	100	5.800
543	900	0	1.000
544	29.300	200	30.200
545	36.500	2.000	39.400
546	10.100	1.000	11.200
547	14.100	5.400	18.800
548	8.000	800	9.800
549	2.200	100	2.300
551	900	100	1.400

Tabla 10. Porcentaje de la biomasa zooplanctónica representada por distintos taxones, OB-08/00, "El Rincón". (*C. car.*) *Calanoides cf. carinatus*; (*L. lamel.*) larvas de lamelibranquios; (*L. dec.*) larvas de decápodos; (*Apend.*) apendicularias; (*Misid.*) misidáceos; (*Hip.*) anfípodos hipéridos; (*C<1*) Copépodos de < 1 mm de Lt; (*C1-2*) Copépodos de 1-2 mm de Lt.

Table 10. Percentage of the zooplankton biomass represented by different taxa, OB-08/00, "El Rincón". (*C. car.*) *Calanoides cf. carinatus*; (*L. lamel.*) lamellibranch larvae; (*L. dec.*) decapod larvae; (*Apend.*) appendicularians; (*Misid.*) mysids; (*Hip.*) hyperiid amphipods; (*C<1*) copepods of < 1 mm TL; (*C1-2*) Copepods of 1-2 mm TL.

Estación	<i>C. car.</i>	<i>C<1</i> *	<i>C1-2</i> **	<i>L. lamel.</i>	<i>L. dec.</i>	<i>Apend.</i>	<i>Misid.</i>	<i>Hip.</i>
538	53,83	13,98	9,55	19,99	3,35	0,00	2,15	0,06
546	66,39	13,99	10,79	15,30	0,91	0,05	1,77	0,00
547	19,92	4,55	1,98	5,15	18,69	0,50	48,15	1,62
Media	46,71	10,84	7,44	13,48	7,65	0,18	17,36	0,56

* Incluye adultos y copepoditos de *Paracalanus spp.*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona nana*.
 **Incluye adultos y copepoditos de *Ctenocalanus vanus*, copepoditos III-IV de *Labidocera fluviatilis*, copepoditos II-III de *C. cf. carinatus* y copepoditos sin identificar.

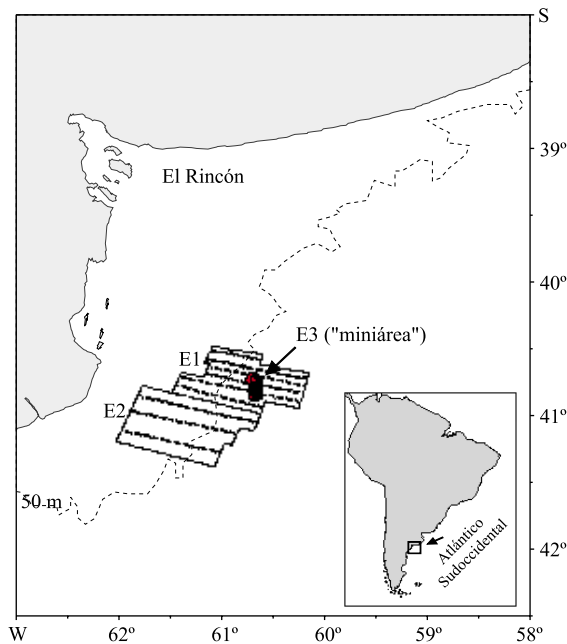


Figura 1. Área investigada durante la campaña OB-08/00 indicando la definición de los estratos (E1, E2 y E3), el recorrido acústico y la localización de las principales concentraciones de caballa (en negro).
 Figure 1. Research area of the OB-08/00 cruise showing the strata definition (E1, E2 and E3), acoustic tracking and location of the main mackerel shoals (in black).

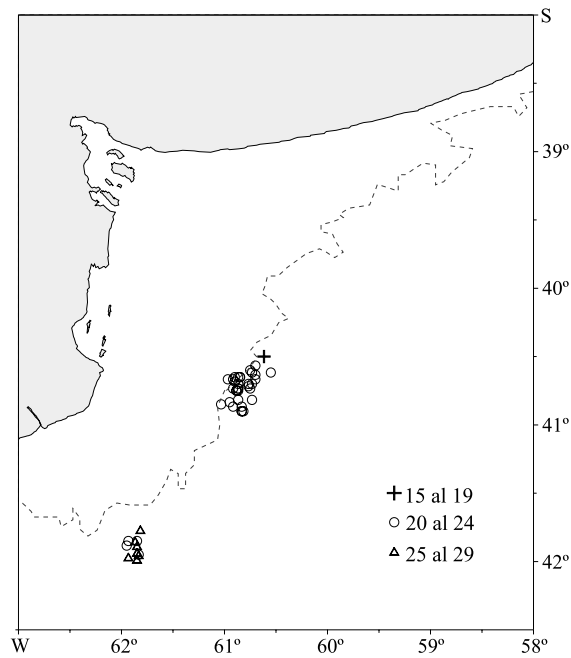


Figura 2. Ubicación de la flota comercial entre el 15 y el 29 de agosto de 2000, “El Rincón”.
 Figure 2. Location of the commercial fleet between August 15th. and 29th. 2000, “El Rincón”.

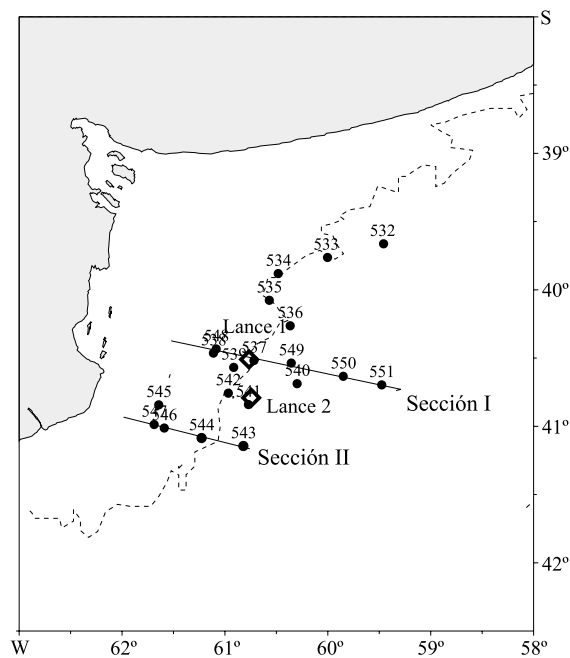


Figura 3. Localización de las estaciones (círculo) y secciones oceanográficas y de los lances de pesca (rombo), OB-08/00, “El Rincón”.
 Figure 3. Location of the oceanographic stations (circle) and sections and of the fishing trawls (rhomb), OB-08/00, “El Rincón”.

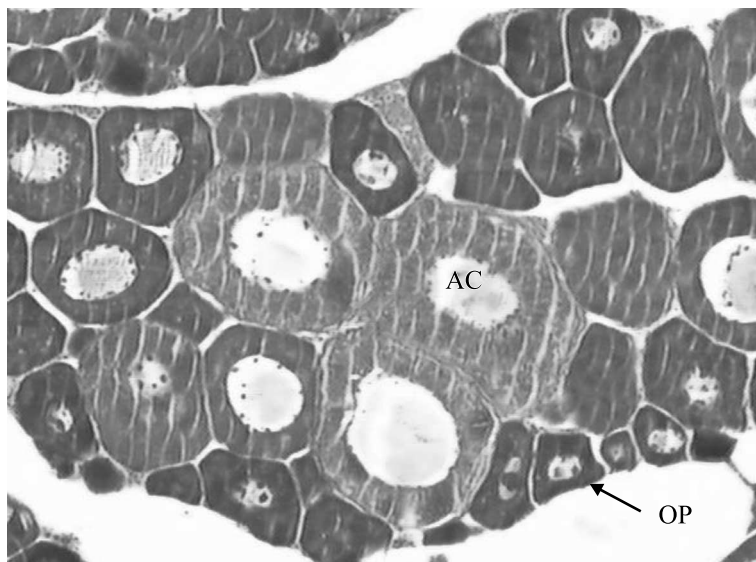


Figura 4. Ovario de caballa en estadio de reposo. Se observan ovocitos primarios previtelogénicos (OP) y escasos elementos con alvéolos corticales (AC). Aumento 10 X.

Figure 4. Ovary of chub mackerel at recovering stage with previtellogenic oocytes (OP) and scarce oocytes with cortical alveolus (AC). 10 X magnification.

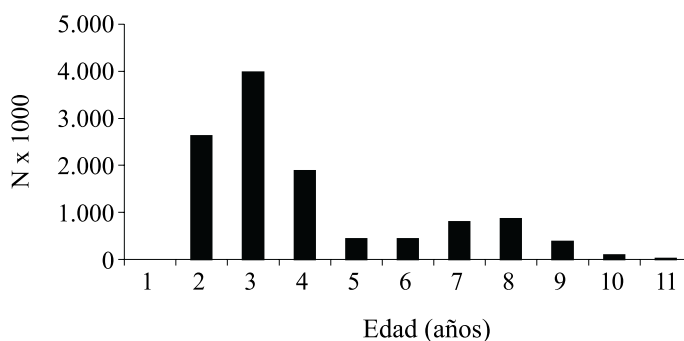


Figura 5. Número de individuos de caballa estimado por clases de edad, OB-08/00, "El Rincón".

Figure 5. Number of individuals of chub mackerel estimated by age classes, OB-08/00, "El Rincón".

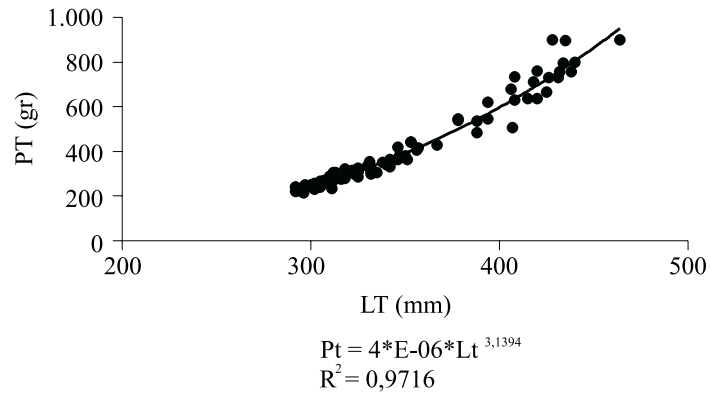


Figura 6. Relación talla-peso de caballa, OB-08/00, "El Rincón".

Figure 6. Chub mackerel length-weight relationship, OB-08/00, "El Rincón".

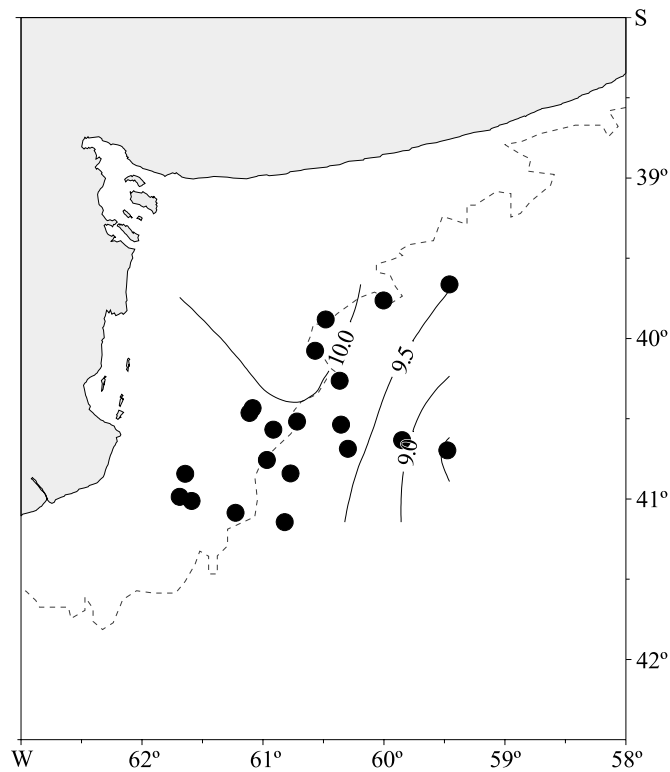


Figura 7. Isotermas de superficie (°C), OB-08/00, "El Rincón".

Figure 7. Surface isotherms (°C), OB-08/00, "El Rincón".

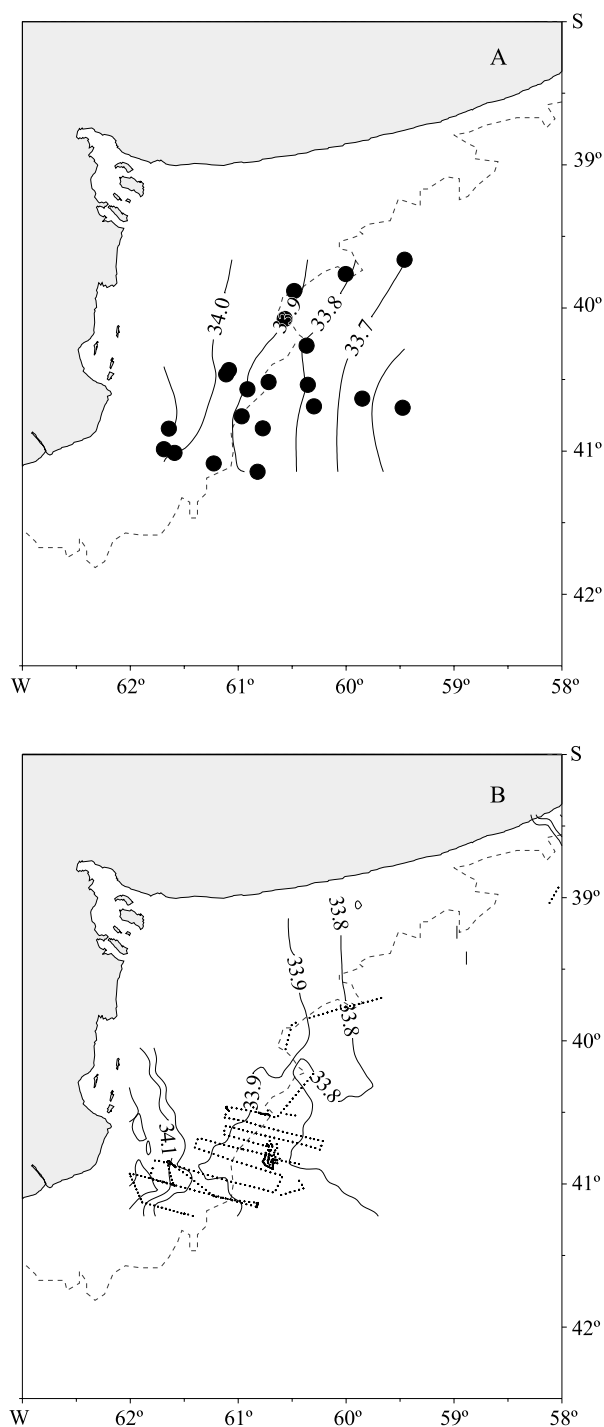


Figura 8. Isohalinas de superficie, OB-08/00, “El Rincón”. A) Datos del CTD. B) Datos del termo-salinómetro.

Figure 8. Surface isohalines, OB-08/00, “El Rincón”. A) CTD data. B) Thermosalinometer data.

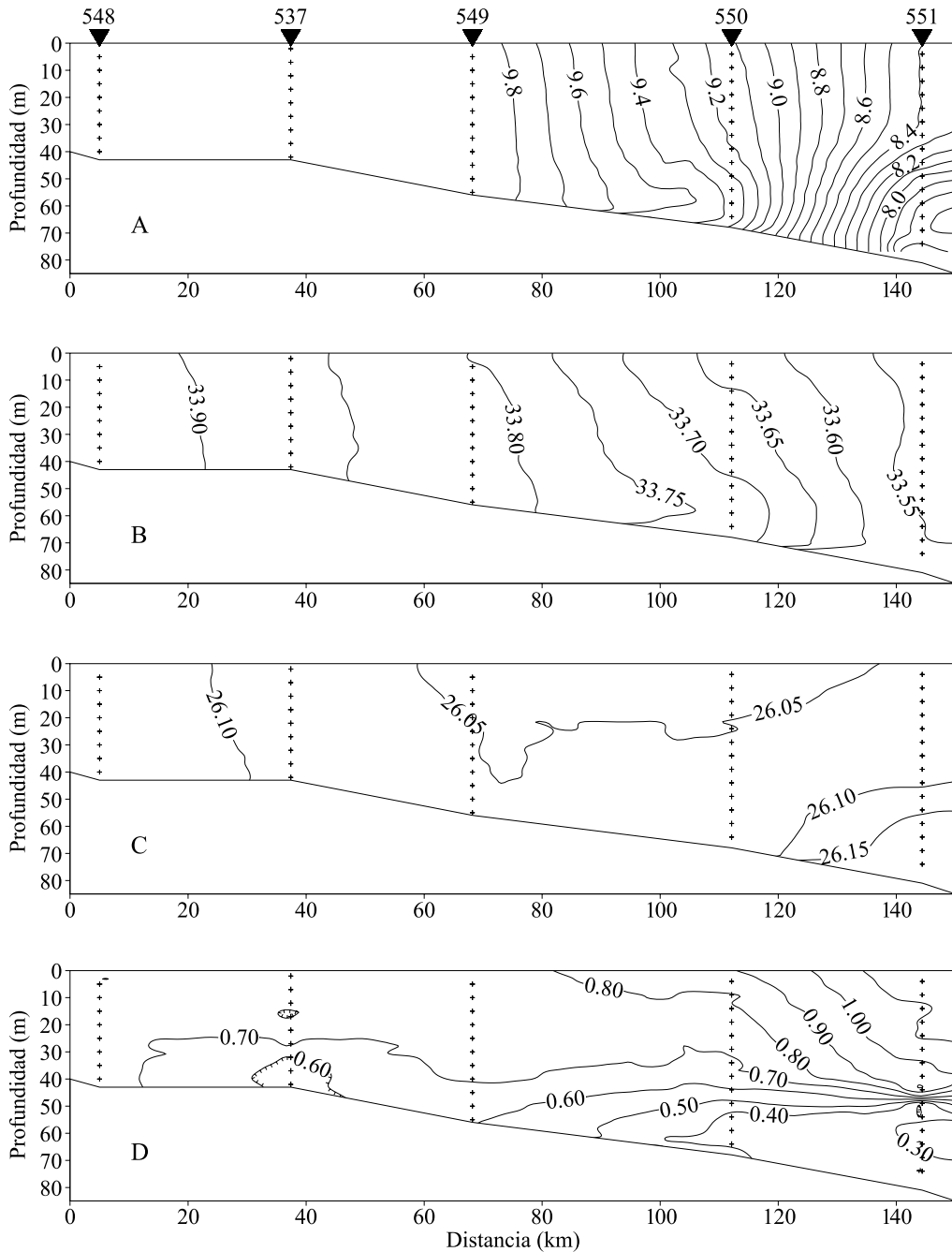


Figura 9. Sección oceanográfica I, OB-08/00, “El Rincón”. A) Distribución vertical de temperatura (°C), B) Salinidad, C) Densidad (sigma t), y D) Clorofila *a* (mg m⁻³).

Figure 9. Oceanographic section I, OB-08/00, “El Rincón”. A) Vertical distribution of temperature (°C), B) Salinity, C) Density (sigma t), and D) Chlorophyll *a* (mg m⁻³).

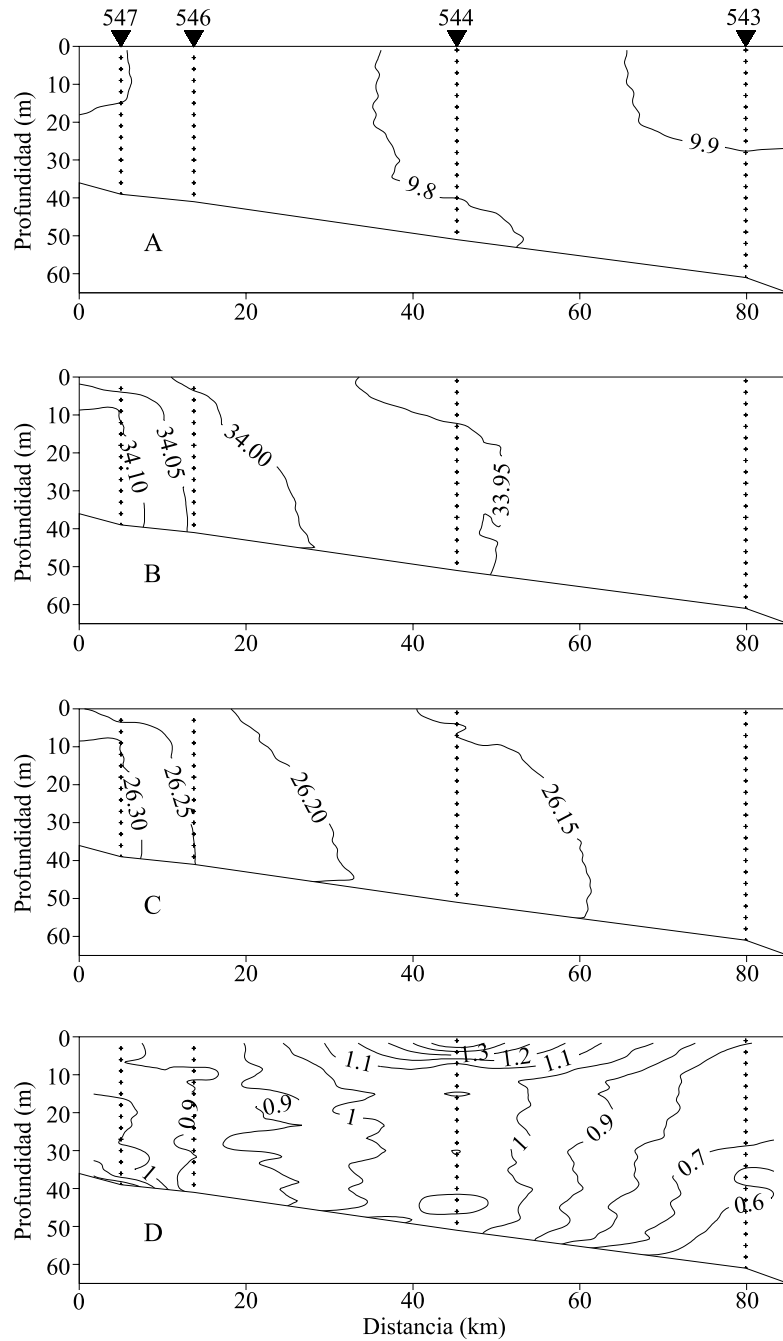


Figura 10. Sección oceanográfica II, OB-08/00, "El Rincón". A) Distribución vertical de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), B) Salinidad, C) Densidad (σ_t) y D) Clorofila *a* (mg m^{-3}).

Figure 10. Oceanographic section II, OB-08/00, "El Rincón". A) Vertical distribution of temperature ($^{\circ}\text{C}$), B) Salinity, C) Density (σ_t) and D) Chlorophyll *a* (mg m^{-3}).

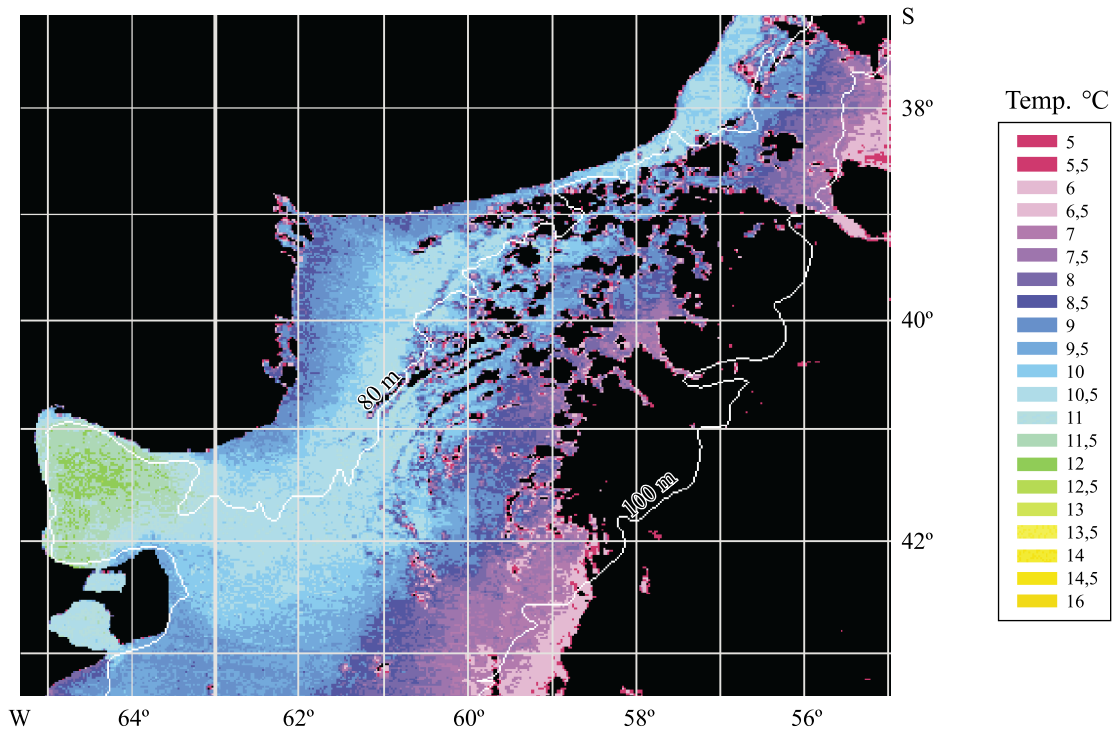


Figura 11. Imagen de temperatura superficial del mar obtenida por el satélite NOAA el 26 de agosto de 2000.
Figure 11. Image of sea surface temperature obtained by NOAA satellite on 26th. August 2000.

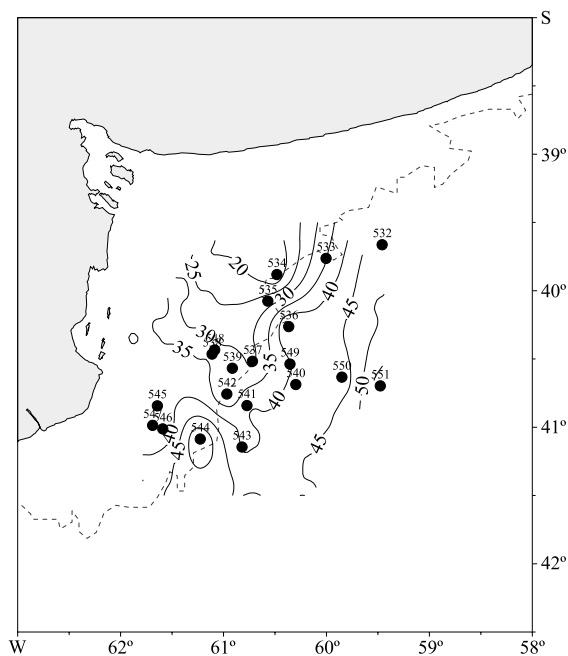


Figura 12. Distribución horizontal de los valores de clorofila *a* integrados en la columna de agua (mg m^{-2}), OB-08/00, "El Rincón".

Figure 12. Horizontal distribution of chlorophyll *a* values integrated in the water column (mg m^{-2}), OB-08/00, "El Rincón".

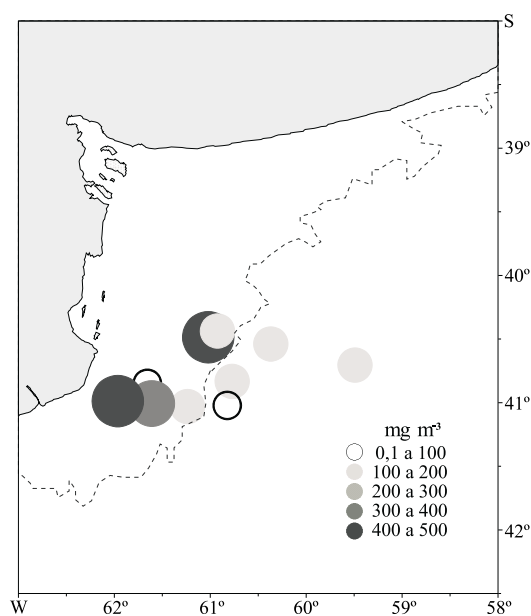


Figura 13. Distribución de la biomasa zooplanctónica total expresada en peso húmedo (PH), OB-08/00, "El Rincón".

Figure 13. Distribution of total zooplankton biomass expressed in wet weight (PH), OB-08/00, "El Rincón".

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

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 anchoíta*) y caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata: período septiembre 1999-enero 2000, con algunos comentarios sobre el manejo de estos recursos. INIDEP Inf. Téc. 45.
- WÖHLER, O.C., CORDO, H.D., CASSIA, M.C. & HANSEN, J.E. 2002. Evaluación de la polaca (*Micromesistius australis*) del Atlántico Sudoccidental. Período 1987-1999. INIDEP Inf. Téc. 46.
- CORDO, H.D., MACHINANDIARENA, L., MACCHI, G.J. & VILLARINO, M.F. 2002. Talla de primera madurez del abadejo (*Genypterus blacodes*) en el Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 47.
- SÁNCHEZ, M.F. & MABRAGAÑA, E. 2002. Características biológicas de algunas rayas de la región sudpatagónica. INIDEP Inf. Téc. 48.
- GARCIARENA, A.D. & PERROTTA, R.G. 2002. Características biológicas y de la pesca del savorín *Serirolella porosa* (Pisces: Centrolophidae) del Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 49.
- COSTAGLIOLA, M., SEIGNEUR, G. & JURQUIZA, V. 2003. Estudios químicos y bacteriológicos del Río Baradero (Argentina): calidad sanitaria del agua y aptitud de los peces para consumo humano. INIDEP Inf. Téc. 50.
- TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). 2003. Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.
- HERNÁNDEZ, D.R., BEZZI, S.I. & IBÁÑEZ, P.M. 2003. Análisis y diagnóstico del diseño de muestreo de las campañas de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*), al norte y al sur de los 41° S (Zona Común de Pesca Argentino-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.

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

- 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-Uruguaya. *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-Uruguaya. *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-Uruguaya 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-Uruguaya 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-Uruguaya 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-Uruguaya 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-Uruguaya y en El Rincón. Noviembre, 1994. *INIDEP Inf. Téc.* 21.
- BREMEC, C. & LASTA, M. 1998. Mapeo sinóptico del macrobentos asociado a la dieta en fondos de alimentación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en el área de El Rincón. Noviembre, 1994. *INIDEP Inf. Téc.* 21.
- MADIROLAS, A. & CASTRO MACHADO, F. 1998. Observaciones sobre la distribución vertical y caracterización de los registros ecoicos de algunas especies de peces costeros en la plataforma bonaerense. Noviembre, 1994. *INIDEP Inf. Téc.* 21.
- BREMEC, C.S., LASTA, M.L., LUCIFORA, L. & VALERO, J. 1998. Análisis de la captura incidental asociada a la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica* King & Broderip, 1832). *INIDEP Inf. Téc.* 22.
- PERROTTA, R.G., PERTIERRA, J.P., VIÑAS, M.D., MACCHI, G. & TRINGALI, L.S. 1998. Una aplicación de los estudios ambientales para orientar la pesquería de la caballa (*Scomber japonicus*) en Mar del Plata. *INIDEP Inf. Téc.* 23.
- WÖHLER, O.C., GIUSSI, A.R., GARCIA DE LA ROSA, S., SANCHEZ, F., HANSEN, J.E., CORDO, H.D., ALVAREZ COLOMBO, G.L., INCORVAIA, S., RETA, R. & ABACHIAN, V. 1999. Resultados de la campaña de evaluación de peces demersales australes efectuada en el verano de 1997. *INIDEP Inf. Téc.* 24.
- WÖHLER, O.C. & MARI, N.R. 1999. Aspectos de la pesca de la polaca (*Micromesistius australis*) por parte de la flota argentina en el período 1989-1995. *INIDEP Inf. Téc.* 25.
- PERROTTA, R.G., MADIROLAS, A., VIÑAS, M.D., AKSELMAN, R., GUERRERO, R., SANCHEZ, F., LOPEZ, F., CASTRO MACHADO, F. & MACCHI, G. 1999. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones ambientales en el área bonaerense de "El Rincón" (39°-40° 30' S). Agosto, 1996. *INIDEP Inf. Téc.* 26.
- HANSEN, J.E. 1999. Estimación de parámetros poblacionales del efectivo de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) de la costa continental argentina. *INIDEP Inf. Téc.* 27.
- HANSEN, J.E. & MADIROLAS, A. 1999. Algunos resultados de las campañas primaverales de evaluación anual de anchoíta bonaerense efectuadas entre 1993 y 1996. *INIDEP Inf. Téc.* 28.
- 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.

(Continúa en el interior de la contratapa)