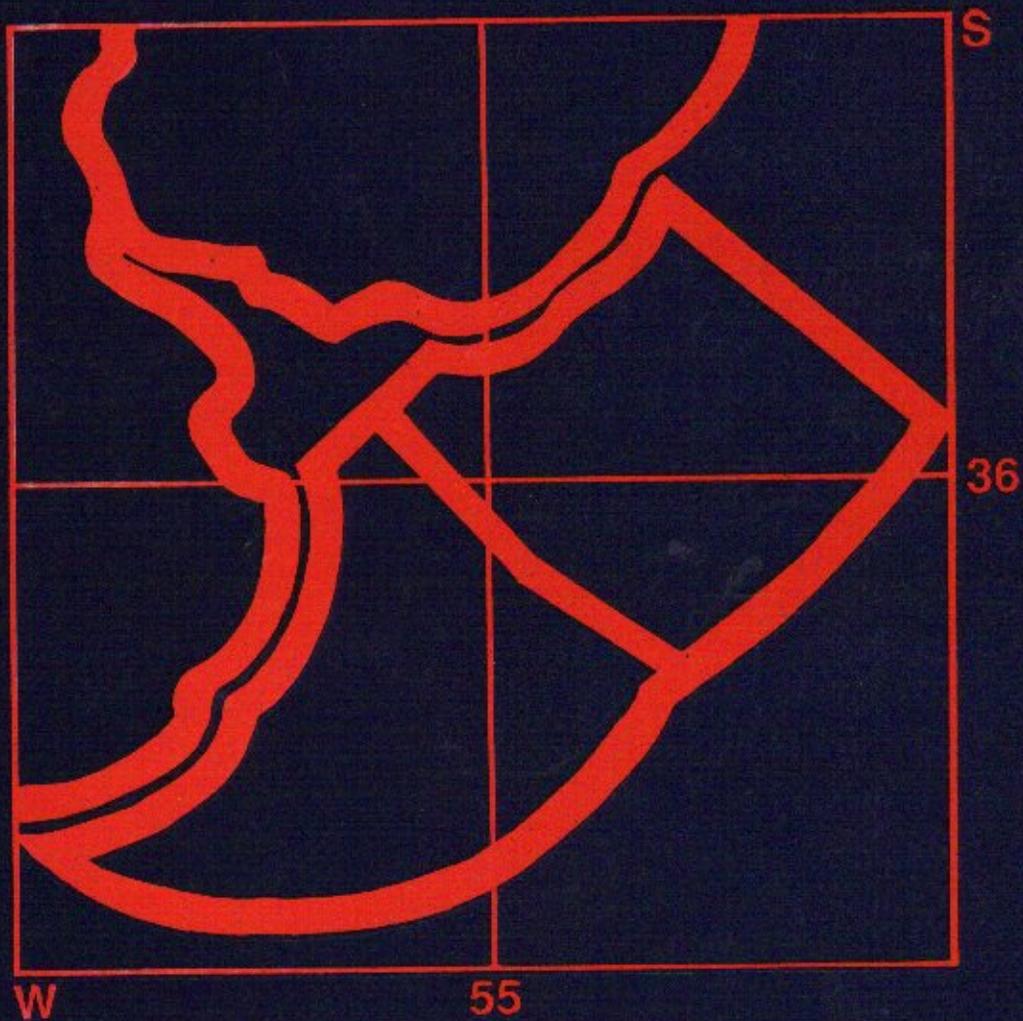


FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO



FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 8 - MAYO 1991

Frente Marítimo es editada desde 1985 previamente como Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.

Política editorial: La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1986 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas de Tecnología y Economía Pesquera que la misma auspicia, como así también de aquellos informes técnicos y trabajos específicos que se realizan en su seno y que considera, dada su relevancia o interés, deben ser objeto de una adecuada difusión.

Con estas publicaciones, la CTMFM se propone difundir las investigaciones realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Asimismo, promover la realización conjunta de estudios relacionados fundamentalmente con la evaluación y explotación racional de los recursos vivos, con la prevención y eliminación de la contaminación y con aspectos jurídicos y económicos de interés común.

Las afirmaciones y opiniones vertidas en los trabajos son de exclusiva responsabilidad de los respectivos autores, por lo tanto su contenido no refleja necesariamente posición oficial de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ni la de sus Estados miembros. Asimismo la mención de marcas comerciales es circunstancial y no implica por parte de la CTMFM recomendaciones ni valoraciones del producto en cuestión ni de la compañía que lo fabrica.

Suscripciones: El precio de la suscripción anual correspondiente a tres volúmenes es de U\$S 40 (dólares estadounidenses cuarenta) y el de cada volumen individual es de U\$S 15 (dólares estadounidenses quince). Ordenes y pedidos de suscripciones se deberán dirigir a: Secretaría Técnica, Juncal 1355 P. 6, Esc. 604, Montevideo, Uruguay.

Frente Marítimo is edited since 1986, previously as Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.

Editorial policy: In 1986, the Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo started publishing the scientific documents presented at the Scientific Symposia and Workshops of Technology and Fishery Economy which are patronized by this same Commission. It also published those technical reports and specific papers which are carried out within and which are worth spreading because of their relevance or their interest.

Based on these publications, the CTMFM intends to spread the research work carried out in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. It also aims at favouring the joint execution of studies specially connected with the evaluation and rational exploitation of living resources, with the prevention and elimination of contamination and with legal and economical aspects of common interest.

Statements and opinions expressed in the papers are those of the authors; therefore the content does not necessarily reflect the official position of the CTMFM nor that of its member States. As regards trade marks, its mentioning is incidental and does not involve recommendations or estimates of the product concerned nor of the firm which elaborates it.

Subscriptions: The price of the annual subscription corresponding to three volumes, is of U\$S 40 (forty american dollars) and that of each individual volume is of U\$S 15 (fifteen american dollars). Orders and requests of subscriptions must be addressed to: Secretaría Técnica, Juncal 1355 P. 6, Esc. 604, Montevideo, Uruguay.

AUTORIDADES

Presidente
Vicepresidente

Delegados Argentinos
Ministro Carlos Onis Vigil
Dr. Eduardo Pucci
C/N (RE) Lic. Julio D. Chaluleu
Dr. Fernando A. Georgiadis

Secretario Técnico
Secretario Administrativo
Editor

Embajador Juan J. Uranga
Dr. Juan Oribe Stemmer

Delegados Uruguayos
Embajador Felipe Paolillo
C/N (CG) Jorge Méndez
C/N (R) Luis Orticochea
Lic. Annie Hareau

Lic. Héctor O. Otero
C/N (CG) Julio C. Franzini
Lic. Héctor O. Otero



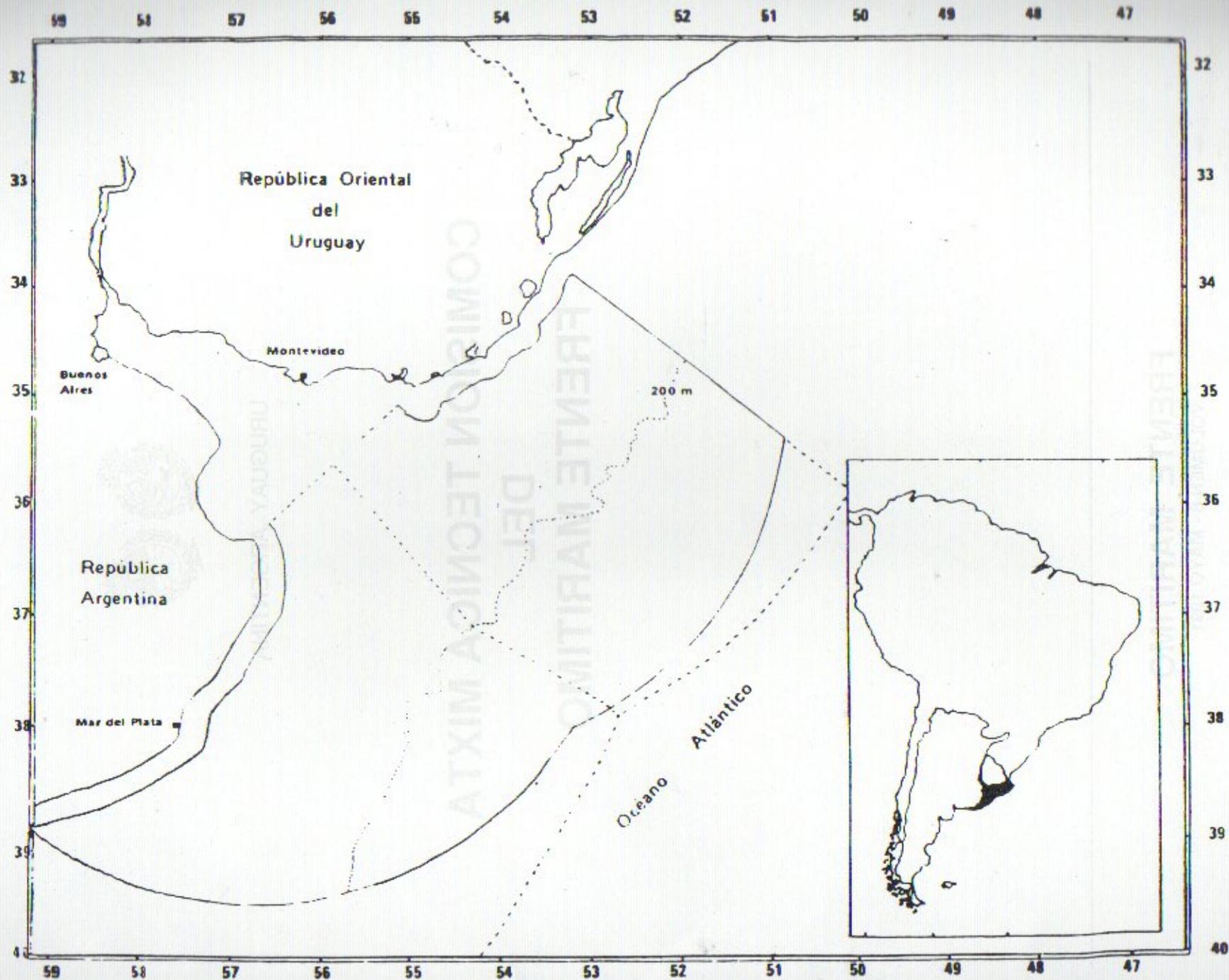
URUGUAY ARGENTINA

COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 8 - MAYO 1991

Comisión Técnica Mixta de Fronteras Marítimas Uruguayo-Argentinas en el Continente Sudamericano



Carta esquemática de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Posición geográfica en el continente sudamericano.

EDITOR: Lic. Héctor O. Otero

COMITE EDITORIAL ASESOR

- Alvaro Abella
 - Patricio Arana Espina
 - Francisco Arreguín-Sánchez

 - Sergio Avaria Placier
 - Patricio Bernal
 - Luis Capurro

 - José M. Casellas
 - Jorge P. Castello
 - Fernando Cervigón
 - Enrique Crespo
 - Jorge Csirke
 - Marco Espino
 - Marta Estrada

 - José Flores

 - Carmen Gallastegui
 - Paulino González Alberdi
 - Angel Guerra
 - Angel Gummy
 - Poul Hansen
 - Hans Henrik Huss
 - Carlos Lima dos Santos
 - Héctor Lupín
 - Roberto Menni
 - Mario George Nascimento
 - José M. Orensanz
 - Ana M. Parma
 - Pablo Penchaszadeh
 - Guillermo P. Podestá
 - Luis A. Romano
 - José M. San Feliu

 - Marcelo Scelzo

 - Miguel Schuldt
 - Juan C. Seijo

 - Eduardo Tarifeño
 - Iván Valiela
 - Raúl Vaz Ferreira
 - Alfonso Vázquez Botello
- Universidad de Palermo, Italia
 - Universidad Católica de Valparaíso, Chile
 - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México
 - Universidad de Valparaíso, Chile
 - Instituto de Fomento Pesquero, Chile
 - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México
 - Universidad Católica Argentina, Argentina
 - Fundación Universidad de Río Grande, Brasil
 - Fundación Científica Los Roques, Venezuela
 - Centro Nacional Patagónico, Argentina
 - FAO, Roma, Italia
 - Instituto del Mar del Perú, Perú
 - Instituto de Investigaciones Pesqueras, España
 - Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, España
 - Universidad del País Vasco, España
 - FAO, Roma, Italia
 - Instituto de Investigaciones Marinas, España
 - FAO, Roma, Italia
 - Fundación Chile, Chile
 - Laboratorio Tecnológico, Dinamarca
 - FAO, Roma, Italia
 - FAO, Roma, Italia
 - Museo de La Plata, Argentina
 - Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
 - Universidad de Washington, USA
 - International Pacific Halibut Commission, USA
 - Universidad Simón Bolívar, Venezuela
 - Universidad de Miami, USA
 - CIMAE, Argentina
 - Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal, España
 - Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
 - Villa Elisa, Prov. de Bs. As., Argentina.
 - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México
 - Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
 - Universidad de Boston, USA
 - Facultad de Ciencias, Uruguay
 - Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México

COMITÉ EDITORIAL ASesor

- | | |
|---|-----------------------------|
| — | Alvaro Aranda |
| — | Patricio Arias Escobar |
| — | Francisco Arcequin-González |
| — | Enrique Avendaño Fariña |
| — | Enrique Barrios |
| — | Lucía Casado |
| — | Lucía Cabello |
| — | Jaime F. Cabello |
| — | Fernando Carvajal |
| — | Enrique Caspe |
| — | Jaime Celis |
| — | Marco Ferrero |
| — | Marta Estrada |
| — | José Flores |
| — | Camilo Gallastegui |
| — | Paulino González Arce |
| — | Ángel Guzmán |
| — | Ángel Guzmán |
| — | Poul Hansen |
| — | Hans Henrik Huss |
| — | Carlos Lima dos Santos |
| — | Ricardo Lupin |
| — | Rodrigo Menni |
| — | Mario George Nascimento |
| — | John M. Orensanz |
| — | Art M. Parris |
| — | Patricio Panchasabari |
| — | Gustavo P. Roberts |
| — | Arturo R. Rosendo |
| — | José M. San Félix |
| — | Antonio Seoane |
| — | Miguel Serrano |
| — | Enrique Seoane |

Este libro se terminó de imprimir
 en el mes de mayo de 1991
 en Taller de Impresiones (Esma S.R.L.),
 Montevideo, Uruguay
 Edición amparada en el Art. 79
 de la Ley 13.349
 D.L. 245.114 / 91

**SECCION A:
CIENCIAS MARINAS**

INTERDEPENDENCIA DE LA ESTRUCTURA DE TALLA DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y LOS FACTORES ABIOTICOS Y BIOTICOS. ESTIMACION CUANTITATIVA DEL CANIBALISMO EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA ^{1,2}

Leszek B. Prenski y Susana I. Bezzi

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: En el presente trabajo se caracterizan las áreas determinadas por lances que tienen mayor afinidad estructural en sus distribuciones de frecuencia de longitudes. Se identifican las variables bióticas y abióticas que tienen mayor importancia en la distribución de la especie y se calculan las biomásas consumidas en los diferentes ítems alimento.

Los datos provienen de las campañas conjuntas argentino-uruguayas realizadas por el B/I *Cap. Oca Balda* del INIDEP en el período otoño 1986-verano 1987 en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Se utilizó el análisis de agrupamiento a través de la distancia euclídea y el método de componentes principales para relacionar variables. Los cálculos de consumo se hicieron sobre la base de los modelos de Elliot y Persson (1978) y Jones (1974).

El canibalismo se registra con mayor intensidad en otoño, época en la que alcanza un valor de 70.000 t.

La intensidad de alimentación debe considerarse baja en todo el ciclo anual analizado.

Palabras clave: Merluza, tallas, canibalismo, factores abióticos y bióticos.

SUMMARY: INTERDEPENDENCE OF LENGTH STRUCTURE OF THE HAKE (*Merluccius hubbsi*) AND THE ABIOTIC AND BIOTIC FACTORS. QUANTITATIVE ESTIMATION OF THE CANIBALISM IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE. —

In this paper we characterize haul-determined areas which have a higher structural affinity in their length-frequency distributions. Biotic and abiotic variables which are of importance for the distribution of the species are duly identified and the consumed biomass of the various food items are calculated.

Data were taken from the joint Argentine-Uruguayan research cruises carried out by the R/V *Cap. Oca Balda* of the INIDEP between autumn 1986 and summer 1987 at the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

The grouping analysis through Euclidean distance and the principal components method for relating variables were utilized. Consumption calculations were done on the basis of Elliot and Persson (1978) and Jones (1974) models.

The most intense cannibalism takes place in autumn, at 70,000 tons.

Feeding intensity must be considered low throughout the whole annual cycle as analyzed.

Key words: Hake, size, cannibalism, biotic and abiotic factors.

INTRODUCCION

A medida que las pesquerías alcanzan sus rendimientos máximos sostenibles (RMS) es necesaria una mayor definición en la búsqueda de los patrones de distribución de una especie y de su estructura poblacional, a los efectos de un manejo adecuado de los recursos.

Sobre la base del conocimiento de la heterogeneidad de las distribuciones de talla en una población la hipótesis planteada es que dicha heterogeneidad depende de los factores ambientales y biológicos.

Los lineamientos generales, en este aspecto, sobre toda el área de distribución de la merluza fueron dados por Angelescu y Prenski (1987) en un extenso trabajo en el cual tratan la relación entre la población y los factores ambientales, tróficos y comunitarios. Ubal *et al.* (1987a, b y c) se refieren a los principales factores determinantes de la abundancia, migración y estructura de la población de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

En el presente trabajo se encaran los siguientes aspectos:

Caracterización de las áreas determinadas por lances que tienen mayor afinidad estructural en sus distribuciones de frecuencia de longitudes.

Identificación de las variables bióticas y abióticas que tienen mayor importancia en la distribución de la especie.

Cálculo de la biomasa consumida de los diferentes ítems alimentarios con especial referencia al canibalismo y su relación con la biomasa disponible de otras especies por estrato latitudinal y batimétrico del área de estudio.

Se pretende también dar un encuadre más adecuado para la aplicación de los modelos de cohortes (Leonart *et al.*, 1985).

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron los datos obtenidos en las campañas conjuntas argentino-uruguayas realizadas por el B/I *Cap. Oca Balda* del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) de la República Argentina, entre mayo 1986 y abril 1987. La planificación y desarrollo de estas campañas fueron tratados por Bezzi y Rey (en prensa).

¹ Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1987.
² Contribución del INIDEP N° 688.

Las distribuciones de frecuencia de talla de cada lance ponderadas por la densidad (número de individuos por milla náutica cuadrada) fueron analizadas de a pares mediante la función G de heterogeneidad (Sokal y Rohlf, 1969).

La matriz de los índices de distancia se utilizó para realizar la asociación de lances con la técnica de agrupamiento UPGMA (Crisci y López Armengol, 1983).

Los grupos de lances que resultaron de esta técnica fueron caracterizados estadísticamente según las variables bióticas y abióticas que figuran a continuación: densidad de la merluza (t/mn^2), largo total medio (Lt), varianza (S^2), sesgo, curtosis, temperatura de fondo ($^{\circ}C$), salinidad de fondo ($S\%$), porcentaje de hembras, profundidad (m), ítem alimento (kg/mn^2), porcentaje de sexos y estadios sexuales según la escala propuesta por Christiansen y Cousseau (1971).

Posteriormente y con el fin de analizar la asociación de las distintas variables, se construyó una matriz en la cual se colocaron las mismas por lance. Estos se traspusieron y estandarizaron para luego aplicar el índice de distancia euclídea y la técnica de ligamentos simples (Crisci y López Armengol, 1983). Se complementó con un análisis de componente principales, cuyo programa fue implementado por Aubone (manuscrito) tomado de Mather (1976) y Bourroche y Saporta (1983).

Los datos fueron agrupados en función del diseño pre-estratificado al azar sobre la base de las estimaciones de numerosidad realizadas por el método de área barrida (Alverson y Pereyra, 1969).

La tasa diaria de consumo de alimento, es el paso necesario para las evaluaciones de consumo. Dicha tasa puede ser calculada por numerosos métodos y especialmente si se determinaron satisfactoriamente varios parámetros tales como la tasa de evacuación gástrica, la influencia del tamaño de la presa, la modalidad de alimentación, la capacidad de ingestión del estómago, la temperatura y otros (Jobling, 1986). Una gran mayoría de los modelos asume la alimentación como continua, en nuestro caso y tal como fue discutido en Angelescu y Prenske (1987) y Prenske y Angelescu (manuscrito), la merluza es una especie oportunista, en la cual pueden darse diferentes estrategias. En este sentido se utilizaron dos procedimientos diferentes con la finalidad de que puedan ser comparados para la obtención del tiempo necesario para evacuar el alimento inicialmente ingerido (tiempo de digestión) y utilizados en la fórmula de tasa diaria más adelante expuesta. Los datos de entrada para los dos procedimientos de cálculo del tiempo de digestión y tasa diaria, también se organizaron por estrato y ellos son: temperatura media (t°), largo total medio (Lt), peso

de alimento recalculado a su valor original (So), proporción relativa que tenía el ítem alimentario correspondiente (Nt/Nt).

El primer procedimiento se efectuó siguiendo el modelo exponencial de Elliot y Persson (1978), utilizado para las merluzas por Roel y Macpherson (1988). Dicho modelo considera que cuando el pez permanece inactivo después de ingerir una presa, la digestión de la misma puede expresarse como:

$$St = So e^{-Rt} \quad (1)$$

donde St es el peso del alimento al final del período considerado (arbitrariamente en nuestro caso considerado el 2% del peso inicial), So es el peso inicial del contenido estomacal, R es el coeficiente de evacuación gástrica y t es el tiempo de digestión.

El coeficiente de evacuación gástrica instantáneo R , fue calculado en base a los resultados de algunos autores, relacionado con el ítem alimentario y temperatura de Macpherson (1985):

$R = -0,0442 + 0,0175 t^{\circ}$ ($r = 0,64$; $df = 34$) para pequeños crustáceos.

Esta ecuación fue tomada de Worobec (1984) y éste a su vez de Fange y Grove (1979).

La ecuación correspondiente a peces es la siguiente:

$$R = 0,00408 + 0,00527 t^{\circ} \quad (r = 0,95; \text{df} = 5)$$

y se tomó de datos experimentales reportados por Daan (1973), Jones (1974), Diana (1979) y Brodeur (1984). Para moluscos se asumió la misma ecuación en base a los estudios de Jones (1974), sobre la carne de *Mytilus* como alimento.

El segundo procedimiento de obtención del t es derivado de la fórmula de Jones (1974) y modificado por Zalachowski (1977) y utilizado por Prenske (1980a y b) para las merluzas sudafricanas, teniendo la ventaja de estar desarrollado para peces gadiformes e incluye correcciones para el largo de los peces considerados en el estrato, siendo:

$$t = \frac{So^{0,54} 175 Lt^{-1,4}}{Q 10^{0,035 (t^{\circ}-10)}} \quad (2)$$

donde t es el tiempo de evacuación (horas) y representa el tiempo en el cual el alimento salta de M a cero; So es el peso inicial del alimento consumido; Lt es el largo del pez; Q es el coeficiente que se determina con la tasa de evacuación gástrica de 1 gramo de alimento en los estómagos de los peces estudiados, t° es la temperatura del ambiente y tc es

RESULTADOS OBTENIDOS

la temperatura estándar según el Q utilizado (6 o 12°C).

Sobre la base de los estudios de Jones (1974) se asumió que Q toma los valores siguientes:

	6°C	12°C
Q peces	0,086	0,14
Q pequeños crustáceos	0,200	0,31
Q moluscos	0,090	0,14

Se unificó la fórmula del cálculo de la ración diaria de alimento tomándola de Diana (1979), Macpherson (1985), Roel y Macpherson (1988), referida a especies que permanecen tróficamente inactivas según la expresión:

$$DR = \frac{\bar{W} \times Nf}{Dt \times Nt} \quad (3)$$

donde DR es la ración diaria en g, \bar{W} es el peso promedio del alimento inicial por presa en g, Nt es el número total de estómagos muestreados, Nf es el número de estómagos con contenido y Dt es el tiempo de digestión expresado en días.

En la Tabla 1 se observa el número de individuos muestreados, submuestreados y el número de estómagos examinados.

Se consideró también la información oceanográfica obtenida con CTD.

Tabla 1. Cantidad de ejemplares muestreados y submuestreados en cada campaña.

Código de la campaña	Fecha	Ejemplares muestreados	Ejemplares submuestreados	Estómagos examinados
OB-03/86	22/05-09/06/86	16.957	9.578	9.578
OB-05/86	04/09-20/09/86	27.994	9.334	630
OB-06/86	11/11-30/11/86	21.059	6.543	1.406
OB-03/87	15/03-24/03/87			
	01/04-13/04/87	22.427	10.259	1.305

Campaña de otoño

Es esta campaña la asociación de lances, dio por resultado cuatro grupos relativamente bien definidos, encontrándose algunos lances de transición que consideraremos al final (Fig. 1 y 2).

El primero, que denominaremos Grupo A está caracterizado por altos valores medios del largo total que oscilan entre 47 y 56 cm y un 63% de hembras en reposo gonadal.

La densidad media del grupo es de 29 t/mn². Las temperaturas de fondo son bajas encontrándose un valor medio de 6,8°C, que se mantiene uniforme para grandes variaciones de profundidad.

Desde el punto de vista alimentario, el item predominante es el calamar (*Illex argentinus*) (341 kg/mn²) caracterizándose además por un canibalismo optativo y un aporte relativamente importante a la dieta de peces Mictophidae (122 kg/mn²) en coincidencia con su distribución en la zona de aguas más profundas. El impacto sobre la anchoíta (*Engraulis anchoita*) es débil (6 kg/mn²).

La composición de estadios sexuales del grupo es de 80% de machos en estadios 3 y 4 y 63% de hembras en estadio 7.

El segundo grupo, que llamaremos B, registra valores menores del largo total que están comprendidos en el intervalo de 42 a 50 cm y un porcentaje de hembras promedio de 55% (Tabla 2).

En el aspecto reproductivo hay una dominancia de individuos en desarrollo (estadios 3 y 4 y presentan una cantidad importante de hembras en reposo (47%).

La temperatura promedio es de 8,0°C y las profundidades menores que las del grupo A.

El alimento más importante es el calamar ($\bar{x} = 134 \text{ kg/mn}^2$).

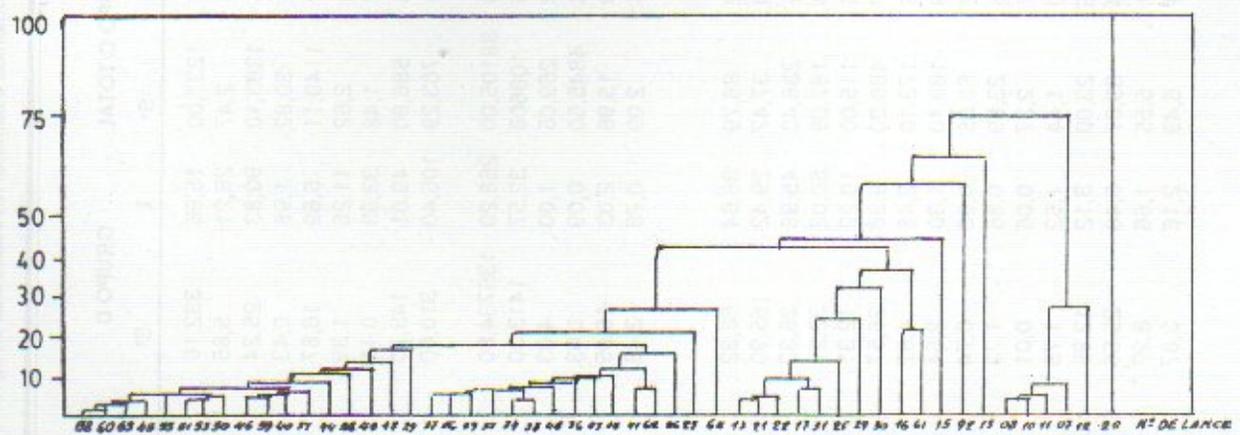


Fig. 1. Dendrograma de la asociación de lances por el índice de distancia GH en base a la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-03/86.

Tabla 2. Orbiño. Estadísticos de los agrupamientos de lances realizados sobre las distribuciones de tallas ((1): Biomasa media del contenido estomacal retrocalculada en kg/m³)

	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C1		GRUPO C2		GRUPO C/TOTAL		GRUPO D	
	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²						
Densidad (t/mn ³)	29,87	960,34	22,57	254,91	9,93	72,66	68,58	682,30	39,25	1237,00	15,86	332,16
Lt (cm)	50,93	4,20	45,32	5,18	36,36	1,73	37,76	2,57	37,19	2,47	26,21	5,85
S ²	65,77	64,82	81,62	1144,00	37,20	105,20	96,80	888,10	67,05	1383,10	90,83	25,24
Sesgo	-0,67	30,61	0,83	0,26	0,94	0,47	-3,71	50,33	-1,39	30,82	1,98	0,43
Curtosis	-7,30	425,55	-2,20	207,67	14,31	1004,00	-20,07	1279,00	-17,22	1149,11	5,69	16,67
Temp. de fondo (°C)	6,80	2,79	8,69	5,32	13,10	0,06	10,20	1,03	11,66	2,62	11,26	1,39
S%. de fondo	33,83	1144,21	33,79	0,02	33,65	1,27	33,65	9,66	33,64	1,48	33,83	0,11
%	75,83	341,24	55,16	267,74	16,80	49,17	63,32	42,49	40,06	586,80	49,01	145,70
Profundidad (m)	247,41	15044,12	112,40	1260,70	62,60	68,24	111,20	277,40	86,90	763,29	106,40	310,60
Biomasa (1)												
Merluza	97,76	65672,00	61,75	9440,52	7,50	172,80	440,70	82214,00	224,00	88105,00	268,20	135734,80
Calamar	341,27	622403,00	134,58	31254,00	0,23	0,21	359,70	152618	179,95	108608	32,57	1413,30
Mictóflidos	122,21	25344,00	50,16	23064,00			16,25	406,03	8,13	269,05	1,00	4,03
Anchoíta	6,07	172,74	27,71	3721,45	14,13	187,40	71,34	7868,00	42,73	4845,60	0,09	0,03
Eufáusidos	0,01	1,90	0,43	0,69	0,36	0,35	5,03	20,70	2,69	15,96	2,03	16,05
Anfípodos	0,11	0,11	0,77	2,71			1,69	2,75	0,85	2,09	0,78	2,43
Sexo y estadio de merluza (%)												
I (♂)			0,80	3,69	0,70	1,47	13,74	87,10	7,22	86,79	36,64	68,32
I (♀)			0,09	0,09			9,19	32,65	4,60	37,47	29,42	165,90
II (♂)	1,57	8,93	5,10	106,30	2,35	12,26	30,40	37,90	16,86	238,40	45,98	36,32
II (♀)	0,88	3,39	4,92	77,52	6,35	89,33	27,50	60,60	16,94	187,06	50,02	32,27
III (♂)	42,00	474,50	48,29	179,34	35,90	108,32	29,80	76,50	32,46	115,00	10,22	12,31
III (♀)	32,46	297,11	36,20	432,54	46,82	856,82	28,67	40,97	43,17	486,20	9,36	26,57
IV (♂)	40,48	602,49	31,22	218,40	27,72	188,87	11,17	20,39	19,45	173,10	2,46	4,52
IV (♀)	0,57	1,34	5,65	80,33	19,18	185,80	0,20	0,12	9,69	183,10	1,30	2,54
V (♂)	1,05	3,78	2,82	27,90	11,77	75,02	2,67	3,67	7,22	60,05	0,90	0,74
V (♀)	0,28	0,54	1,15	5,10	4,50	37,10			2,25	23,59	0,86	1,73
VI (♂)	0,29	1,15			1,17	4,14	0,17	0,09	0,67	2,37	0,06	0,01
VI (♀)	0,42	0,62	0,83	2,98	0,92	2,57	0,27	0,11	0,60	1,44	1,52	1,75
VII (♂)	11,11	191,48	10,30	216,39	0,30	0,09	7,61	19,17	3,95	23,00	3,12	12,85
VII (♀)	63,39	341,72	47,78	611,14	15,92	85,93	26,97	10,45	21,34	89,87	6,48	25,56
VIII (♂)	1,41	11,13	6,78	72,56			2,63	7,64	1,31	5,55	1,66	3,27
VIII (♀)	1,68	11,60	7,28	145,89	2,55	9,14	3,07	3,69	2,81	6,49	2,16	3,87

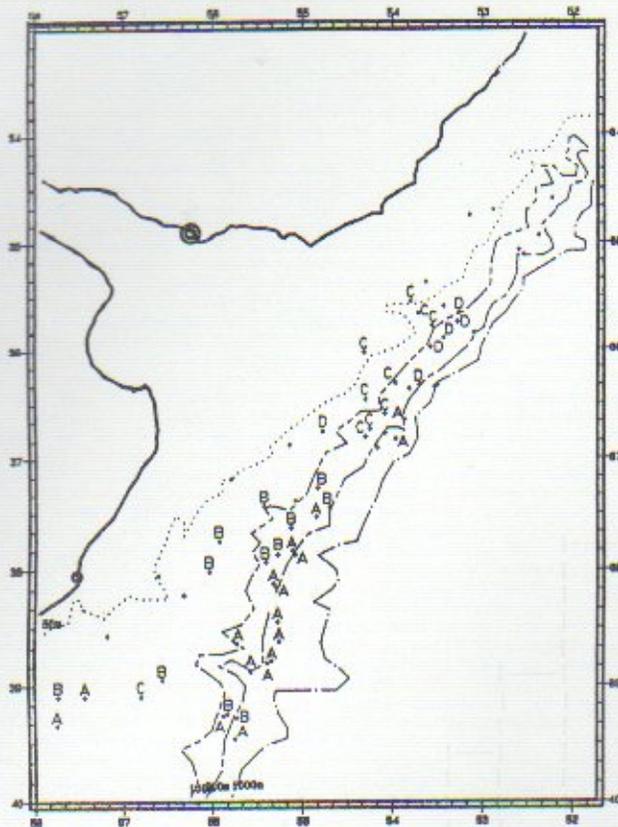


Fig. 2. Ubicación de los grupos formados en el dendrograma por las asociaciones de lances respecto de su distribución de frecuencia de talla. Campaña OB-03/86.

El canibalismo está más acentuado que en el grupo anterior (Tabla 3).

La disminución del valor de biomasa consumida de mictófidios y el aumento del consumo de anchoíta está en dependencia con la distribución de este grupo en aguas menos profundas.

El grupo C registra una disminución del valor del largo total promedio que varía entre 35 y 39 cm, pudiendo considerarse como un grupo reproductivo que se ubica en aguas con una profundidad media de 86 m (Tabla 2).

Se identificaron dos subgrupos: el primero C_1 , involucra a los individuos más costeros (profundidad media 62 m) con un valor superior al 80% de machos; el segundo C_2 , tiene un 63% de hembras especialmente en estadio de reposo y valores elevados de estadios 2 y 3 (preadultos). Ocupa las aguas de mayor profundidad (112 m).

Corresponden a este subgrupo los mayores valores de rendimiento promedio de la campaña.

El primer subgrupo aparece poco alimentado con presencia de anchoíta en tanto que en el segundo, se registra un canibalismo intenso (440 kg/mn^2) y un gran impacto sobre el calamar (359 kg/mn^2).

La temperatura media para todo el grupo es de $11,6^\circ\text{C}$.

El grupo D es un núcleo de juveniles y preadultos de 23-30 cm de largo total. Las temperaturas oscilan entre $9,0$ y $12,0^\circ\text{C}$ y la profundidad media es de 106 m (Tabla 2).

El canibalismo es importante (268 kg/mn^2) en tanto que es escaso el impacto sobre el calamar (32 kg/mn^2).

Los lances que no se incluyen en los grupos anteriores y que constituyen gradientes de cambio son cinco, todos diferentes entre sí y se apartan de las caracterizaciones realizadas.

En el lance 27 dominan las hembras en reposo (67%), encontrándose además hembras en estadio 3 y machos en estadios 3 y 4.

Desde el punto de vista alimentario, el ítem más importante es el calamar que se encuentra en situación de desove.

La captura del lance 64 está compuesta por juveniles, preadultos y adultos en estadio 3 y un 64% de hembras en reposo.

Tabla 3. Relación entre la densidad de merluza (t/mn^2) y la densidad del contenido estomacal (Kg/mn^2) (M: merluza, C: calamar, Mi: mictófidios, A: anchoíta, Euf.: eufáusidos, Anf.: anfipodos).

Campaña OB - 03/86						
Grupos	A	B	C_1	C_2	C_3	D
M	3,27	2,75	0,75	6,92	5,70	16,96
C	11,92	5,96		5,29	4,58	2,05
Mi	9,09	2,22		0,23	0,21	
A						

Campaña OB - 05/86				
Grupos	A	B	C	D
M				
C	0,40	2,36	9,80	
Mi	2,40			
A	0,70	5,57	60,36	1,80
Euf.	0,48	1,40	14,70	
Anf.	0,20	0,50		

Campaña OB - 06/86			
Grupos	A	B	C
M	1,90	0,37	2,47
C	2,70	4,86	
Mi		1,97	
A	7,26	4,20	1,17
Euf.	1,45	0,40	0,34
Anf.	0,13	3,25	

Campaña OB - 03/87					
Grupos	A_1	A_2	B	C	D
M	0	5,34		0,10	5,18
C	0		3,44	6,90	
Mi	0	6,51	18,66	9,20	13,84
A	0		14,65	6,60	
Euf.	0				
Anf.	0				

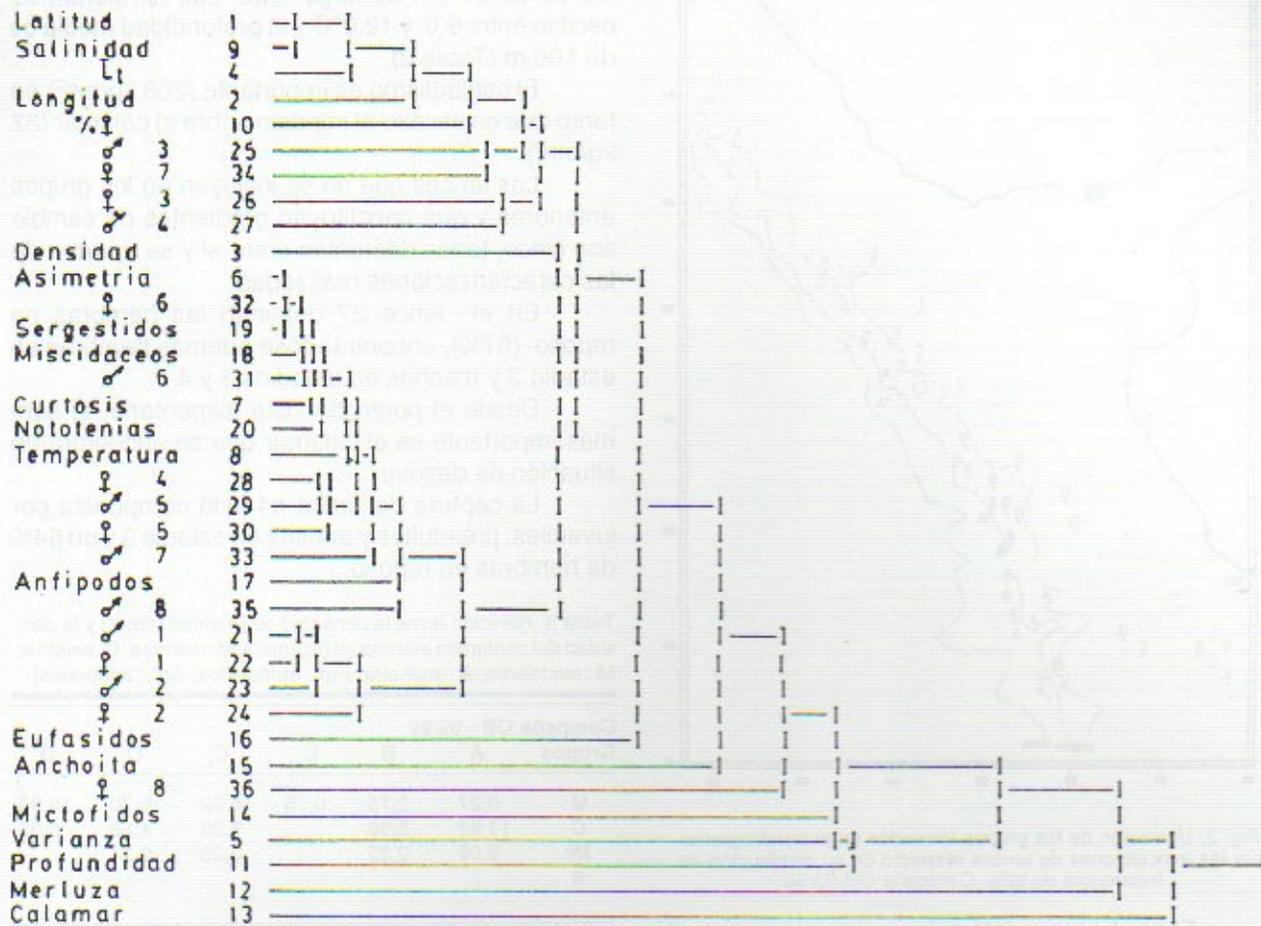


Fig. 3. Asociación de variables biológicas, ambientales y estadísticas de la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-03/86.

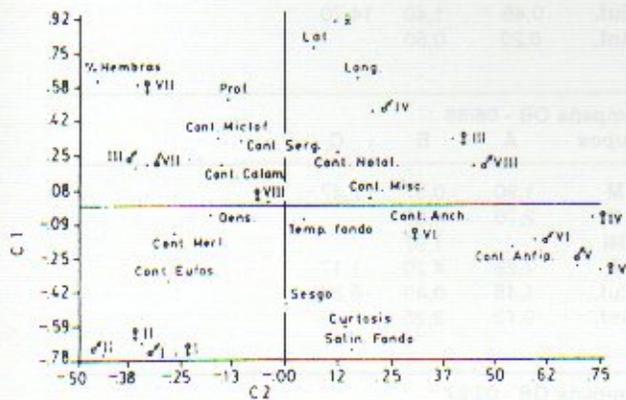


Fig. 4. Análisis de componentes principales respecto de las variables involucradas (CORCOM 1 / CORCOM 2). Campaña OB-03/86.

En los contenidos estomacales domina la anchoíta.

El lance 13 está compuesto predominantemente por ejemplares en estadio 3. Tienen un alto

valor de canibalismo y se complementa con calamar. Llama la atención el elevadísimo registro de la temperatura de fondo que fue de 17,0°C.

En el lance 15 se registra un elevado porcentaje de individuos de ambos sexos en estadio 3, de preadultos y adultos en reposo. Se registra solamente consumo de merluza.

Finalmente, en el lance 42 predominan los individuos en estadio 3. Tiene un alto valor de canibalismo y mayor proporción de consumo de calamar.

La relación existente entre la densidad de merluza ($1/mn^2$) presente en el área y la densidad de los contenidos estomacales en kg/mn^2 se presentan en la Tabla 3.

El dendrograma de asociación de variables que se presenta en la Figura 3 permite inferir que la distribución de las tallas está asociada a los estadios sexuales especialmente preadultos, en tanto es evidente la asociación de los estadios reproductivos a la temperatura, la que está también vinculada a la curtosis.

Tabla 4. Invierno. Estadísticos de los agrupamientos de lances realizados sobre las distribuciones de tallas ((1): Biomasa media del contenido estomacal retrocalculada en kg/mn²).

	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D	
	\bar{x}	S ²						
Densidad (t/mn ²)	20,94	375,97	20,71	135,70	29,44	593,89	35,51	1318,40
Lt (cm)	49,87	22,56	41,83	1,82	37,62	35,64	24,36	19,62
S ²	78,78	46,14	96,20	1373,40	101,18	1525,60	52,95	706,50
Sesgo	0,57	0,06	0,70	0,07	1,09	0,30	1,63	0,43
Curtosis	1,23	0,94	1,21	0,56	2,01	1,82	4,44	10,24
Temp. de fondo (°C)	6,80	2,14	6,80	1,70	7,60	2,36	8,06	0,82
S%. de fondo	33,77	0,02	33,81	0,03	33,92	0,17	34,06	0,23
%	71,05	195,16	55,69	34,22	59,60	89,30	49,91	22,94
Profundidad (m)	143,40	7089,60	121,12	2084,80	127,67	2219,30	106,62	844,49
Biomasa (1)								
Merluza								
Calamar	9,40		48,90		289,67	29949,60		
Mictófidos	50,75	238,70						
Anchoíta	14,77	35,51	94,66	4721,55	1777,00	59428,12	65,00	
Eufáusidos	10,19	130,77	29,46	1151,34	433,95	3562,23		
Anfípodos	3,98	7,40	3,29	2,90				
Sexo y estado de merluza (%)								
I (♂)	0,11	0,34	0,49	0,61	0,99	5,88	23,38	696,23
I (♀)			0,16	0,16	0,48	0,67	16,96	244,59
II (♂)	1,50	7,83	21,88	58,92	58,40	330,41	68,40	457,56
II (♀)	2,11	16,86	19,40	134,70	60,54	313,70	73,54	129,81
III (♂)	92,53	75,21	73,03	66,86	32,55	234,80	6,92	38,28
III (♀)	80,66	223,11	65,94	195,21	30,01	167,00	3,89	23,93
IV (♂)	4,66	43,40	8,97	121,99	6,31	60,15	1,04	2,07
IV (♀)	0,08	0,07			0,41	1,02		
V (♂)	0,02	0,02	0,16	0,16	0,91	1,56		
V (♀)	0,69							
VI (♂)	0,07	0,13			1,23	5,66		
VI (♀)	0,61	1,34	0,58	0,33	0,70	0,83	2,96	23,05
VII (♂)			0,23	0,33				
VII (♀)	15,66	227,36	7,64	28,77	5,02	24,55	2,58	20,18
VIII (♂)					2,54	38,88		
VIII (♀)	3,42	74,97	4,06	6,27	2,83	11,97	0,35	0,50

Las variables que no tienen un grado claro de asociación son la profundidad, la varianza y algunos items alimentarios como eufáusidos, anchoíta, mictófidos, merluza y calamar.

A través del análisis de componentes principales (Fig. 4) se confirman las relaciones descriptas, poniéndose en evidencia además nuevas asociaciones. Por ejemplo, la relación existente entre los juveniles preadultos con los eufáusidos. Estos a su vez tienen marcada dependencia de la longitud geográfica y de la temperatura.

Algunos estadios están relacionados con ciertos contenidos alimentarios como el calamar y con la profundidad.

Se observa una relación entre los grupos

desovantes y el contenido de anfípodos y anchoíta.

Campaña de Invierno

En la campaña de invierno se pueden definir cuatro grupos cuyos resultados se presentan en la Tabla 4 y están representados en las Figuras 5 y 6.

El primer grupo, A, se caracteriza por valores del largo total medio de 50 cm, con un claro predominio de las hembras que alcanzan valores de hasta 96% en la captura. En ambos sexos predomina el estadio 3 (75 a 95%) y el porcentaje de hembras en estadios 5 y 6 (desove) no supera el 2%.

Es un grupo de adultos, con gran variabilidad de medias que presenta una alimentación de tipo

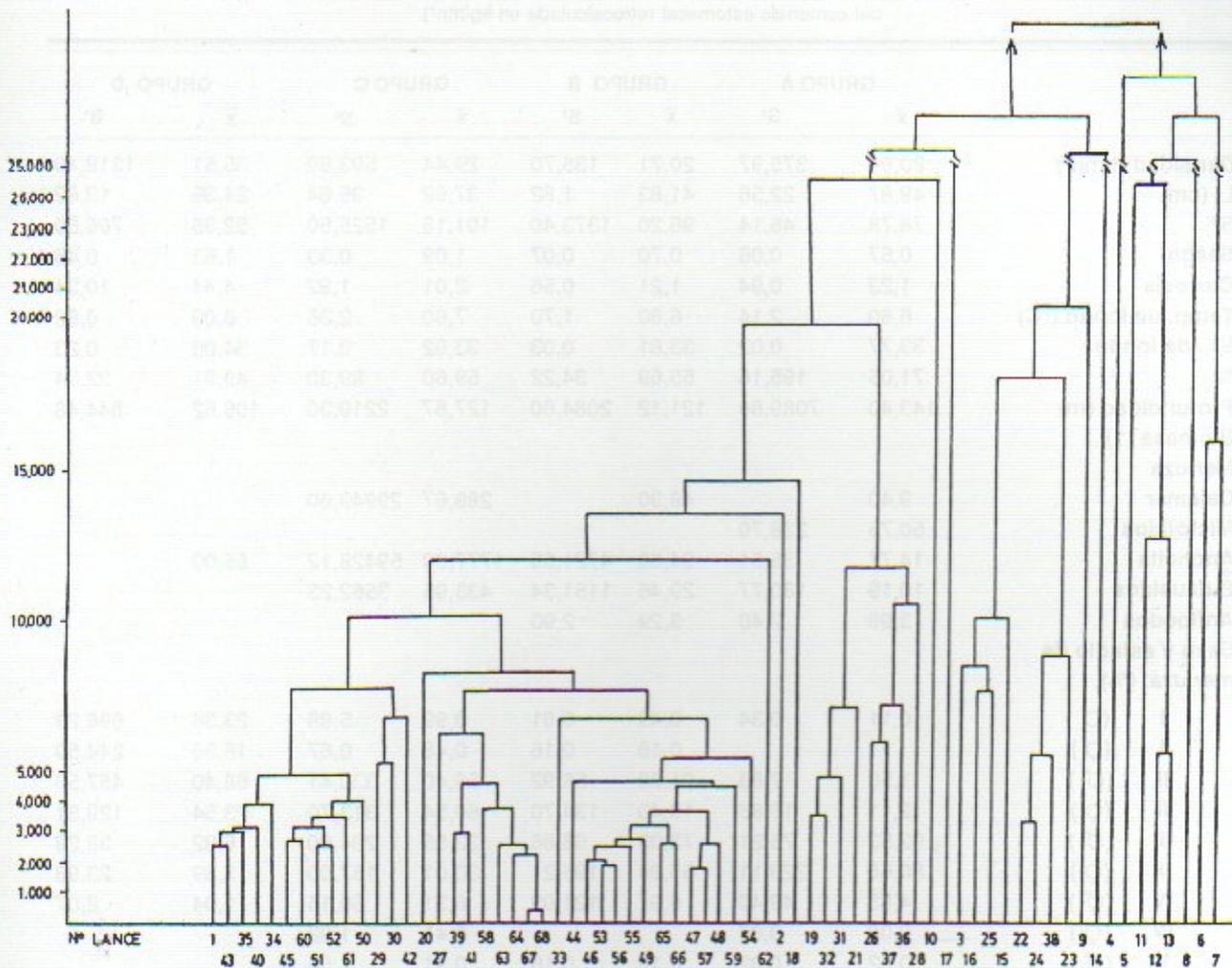


Fig. 5. Dendrograma de la asociación de lances por el índice de distancia GH en base a la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-05/86.

mixto y poco intensa con dominio de mictófidios ($\bar{x} = 50 \text{ kg/mn}^2$)

Aparece también la anchoíta en la dieta (14 kg/mn^2) y existe un pequeño aporte de crustáceos, eufásidos y anfípodos.

La temperatura es muy fluctuante: entre $5,5$ y $10,0^\circ\text{C}$ ($\bar{x} = 6,8^\circ\text{C}$) y el valor medio de profundidad es 143 m .

Los rendimientos son en general bajos aunque algunos lances alcanzan valores de densidad de 80 t/mn^2 (valor promedio $20,9 \text{ t/mn}^2$).

El segundo grupo, B, se caracteriza por la presencia de ejemplares con un largo total promedio de $41,8 \text{ cm}$. Es un grupo heterogéneo con dominio de hembras adultas y existe una masa de preadultos que no supera el 30%.

Las temperaturas varían entre $5,0$ y $9,0^\circ\text{C}$ ($\bar{x} = 6,8^\circ\text{C}$).

Los ejemplares están escasamente alimentados con predominio de anchoíta ($94,6 \text{ kg/mn}^2$) y

presencia de calamar ($48,9 \text{ kg/mn}^2$).

El tercer grupo, C, tiene una agrupación de los valores de talla media que oscilan entre 32 y 38 cm , caracterizándose por un dominio de las hembras ($59,6\%$). Todos los lances presentan gran cantidad de preadultos (superior al 23% y alcanzan hasta el 95% del total).

El aporte alimentario más importante está dado por la anchoíta (1777 kg/mn^2) encontrándose en segundo lugar un registro de eufásidos de 433 kg/mn^2 . Complementariamente el grupo está predando sobre el calamar de pequeño tamaño que en ese momento entra a la plataforma.

La temperatura promedio es de $7,6^\circ\text{C}$.

El cuarto grupo, D, reúne un conjunto de lances con valores de densidad media de 35 t/mn^2 y valores medios de talla bajos (20 - 27 cm de largo total medio).

Es un grupo con mezcla de juveniles, preadultos y adultos de pequeño tamaño.

Tabla 5. Primavera. Estadísticos de los agrupamientos de lances realizados sobre las distribuciones de tallas ((1): Biomasa media del contenido estomacal retrocalculada en kg/mn²).

	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²	\bar{x}	S ²
Densidad (t/mn ²)	12,43	163,42	8,67	59,45	21,77	490,36
Lt (cm)	41,79	10,28	52,80	19,52	31,20	49,95
S ²	70,24	1567,00	62,62	1458,00	84,94	5014,70
Sesgo	1,07	0,55	0,32	0,25	2,24	2,08
Curtosis	3,40	16,15	0,35	0,83	8,73	95,42
Temp. de fondo (°C)	9,64	0,68	6,42	0,78	8,50	0,85
S% de fondo	33,54	3,24	33,40	1,04	33,55	4,16
%	41,29	258,39	83,92	142,51	48,13	70,43
Profundidad (m)	68,33	167,00	156,55	6219,70	81,78	808,20
Biomasa (1)						
Merluza	24,50	3001,25	3,24	100,16	5385,00	104x10 ⁶
Calamar	33,90	5243,75	42,14	6035,00		
Mictófidis			17,13	1171,00		
Anchoíta	90,25	15554,00	36,57	6471,00	25,54	1880,00
Eufáusidos	17,95	937,43	3,43	45,08	7,39	110,33
Anfípodos	1,66	13,58	28,22	7044,00		
Sexo y estadio de merluza (%)						
I (♂)	0,43	0,91	2,50	75,35	28,50	1514,40
I (♀)	0,49	1,11	1,21	19,46	23,06	1026,30
II (♂)	8,53	43,58	5,97	154,87	41,93	729,29
II (♀)	9,68	93,66	3,71	85,05	47,60	541,90
III (♂)	60,20	259,70	43,31	1403,60	23,98	491,50
III (♀)	62,10	443,20	38,69	460,89	16,50	222,30
IV (♂)	13,78	28,33	10,40	672,20	1,84	4,49
IV (♀)	3,70	25,10			0,69	1,92
V (♂)	10,29	115,99	2,45	25,43	1,94	9,14
V (♀)	3,06	26,02	0,13	0,18	2,62	39,08
VI (♂)	8,00	88,72	29,09	1346,30	1,86	4,20
VI (♀)	15,76	495,10	40,15	1135,00	6,66	54,70
VII (♂)	0,29	1,12				
VII (♀)	4,37	46,10	10,84	380,83	0,50	1,10
VIII (♂)						
VIII (♀)			0,69	896,00		

Se realizó muestreo de contenidos estomacales en un solo lance, por ello se dispone de escasa información. Se tuvo un registro de anchoíta de 65 kg/mn².

Los lances 15 y 22 no incluidos en las agrupaciones anteriores, aparecen con alto nivel de estadios reproductivos en postdesove y reposo.

La misma característica se repite en los lances 4 y 5 con menor cantidad de adultos.

Para esta campaña no se realiza la asociación de variables por no contar con una cantidad razonable de muestras.

Campaña de primavera

En esta temporada se definen tres grupos: A, B y C (Fig. 7 y 8). Los resultados de los estadísticos de las variables se encuentran en la Tabla 5 y las relaciones de densidades en la Tabla 3.

El primer grupo, A, se caracteriza por un valor medio de densidad de 12,4 t/mn² y largos totales intermedios entre 38 y 49 cm (\bar{x} = 41,7 cm). Los machos representan del 50 al 92% del total, encontrándose en ambos sexos estadios de maduración incipiente.

Las profundidades oscilan entre 46 y 88 m y los valores de temperatura son relativamente altos (de 8,0 a 10,8°C).

En los muestreos de contenido estomacal se registran altos valores de anchoíta (90 kg/mn²),

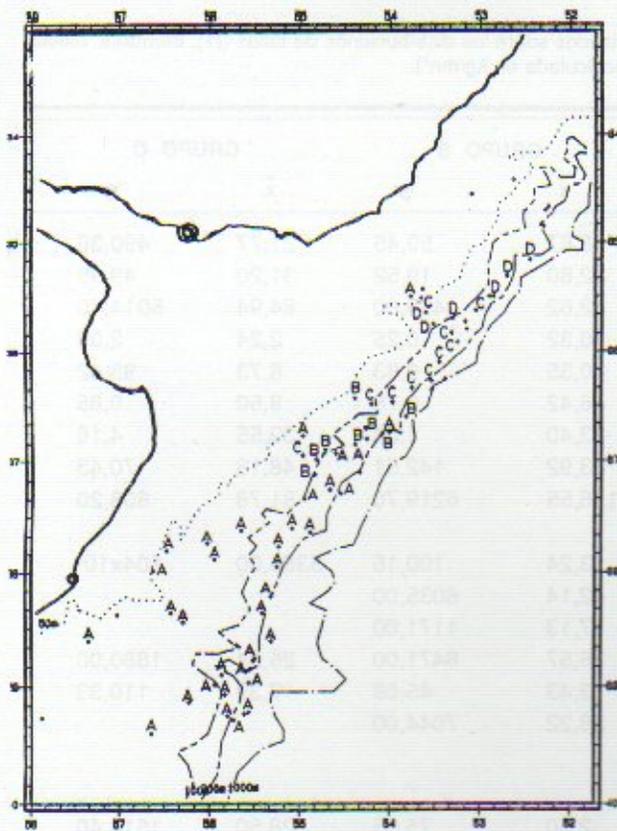


Fig. 6. Ubicación de los grupos formados en el dendrograma por las asociaciones de lances respecto de su distribución de frecuencia de talla. Campaña OB-05/86.

escasa cantidad de crustáceos pelágicos (20 kg/mn^2) y un consumo de calamar muy escaso (32 kg/mn^2).

El segundo grupo está representado por las muestras en las cuales los largos totales promedio varían entre 43 y 62 cm y se halla un claro predominio de hembras que va desde el 57 al 100%.

Los estadios sexuales son de postdesove inmediato y, en algunos lances, hay gran cantidad de individuos en maduración.

Los valores de densidad son bajos en todos los lances y las temperaturas bajas no superan los $8,0^\circ\text{C}$.

Con referencia a la alimentación, aparecen mictófidis y es importante la intensidad de consumo de calamar.

El tercer grupo, C, agrupa lances del área norte que presentan densidades intermedias y largos totales medios bajos, entre 19 y 35 cm.

El porcentaje de hembras oscila entre 23 y 57%.

Es un grupo de mezcla de estadios sexuales, donde predominan un 70% de juveniles, encontrándose además preadultos y adultos en maduración incipiente en la parte norte de la distribución, en tanto en la lengua sur aparecen pocos juveniles (2%) y 65% de preadultos.

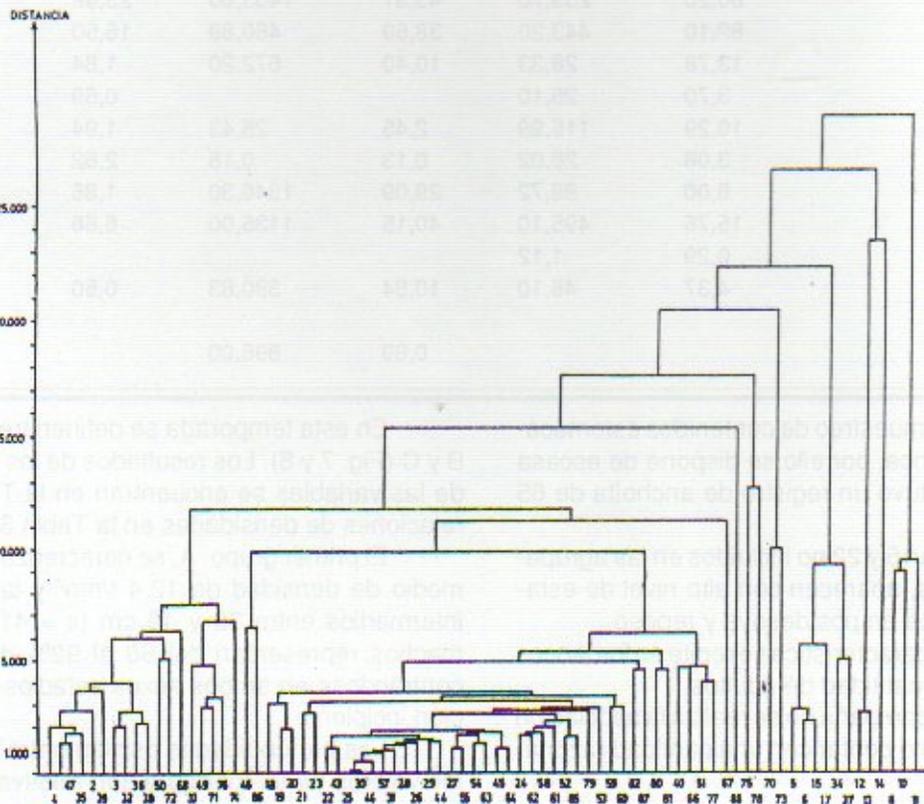


Fig. 7. Dendrograma de la asociación de lances por el índice de distancia GH en base a la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-06/86.

Las temperaturas oscilan 7,9 y 10,0°C.

En la alimentación predomina el canibalismo a excepción de los lances en los que la anchoíta alcanza a cubrir la dieta.

Los lances no agrupados que consideramos gradientes de cambio aparecen en el sur de la distribución.

En el dendrograma de asociación de variables hay dos núcleos: uno relaciona los valores de Lt, porcentaje de hembras en los lances, datos de latitud y longitud (Fig. 9) y el segundo relaciona la temperatura, la curtosis, la asimetría y los estadios sexuales 1. Los items alimentarios importantes no son determinantes de las concentraciones de la distribución.

A través del análisis de componentes principales (Fig. 10) se puede observar que hay una correlación positiva entre la curtosis, el sesgo y el primer estadio en ambos sexos y consecuentemente el aumento de canibalismo y una correlación negativa con la latitud. Los estadios reproductivos desovantes están positivamente correlacionados con la profundidad y negativamente con los predesovantes y la temperatura de fondo. Los estadios iniciales de desarrollo están asociados a los contenidos de crustáceos y calamar.

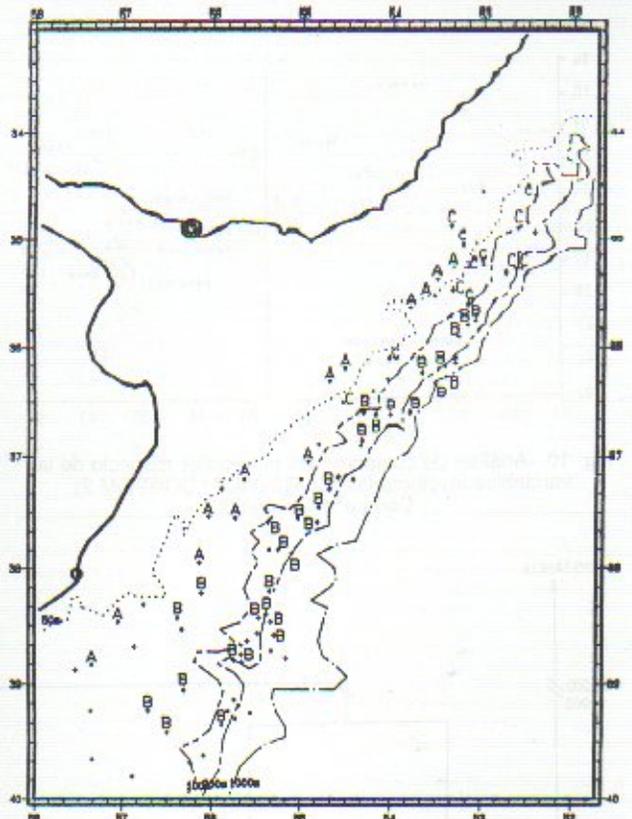


Fig. 8. Ubicación de los grupos formados en el dendrograma por las asociaciones de lances respecto de su distribución de frecuencia de talla. Campaña OB-06/86.

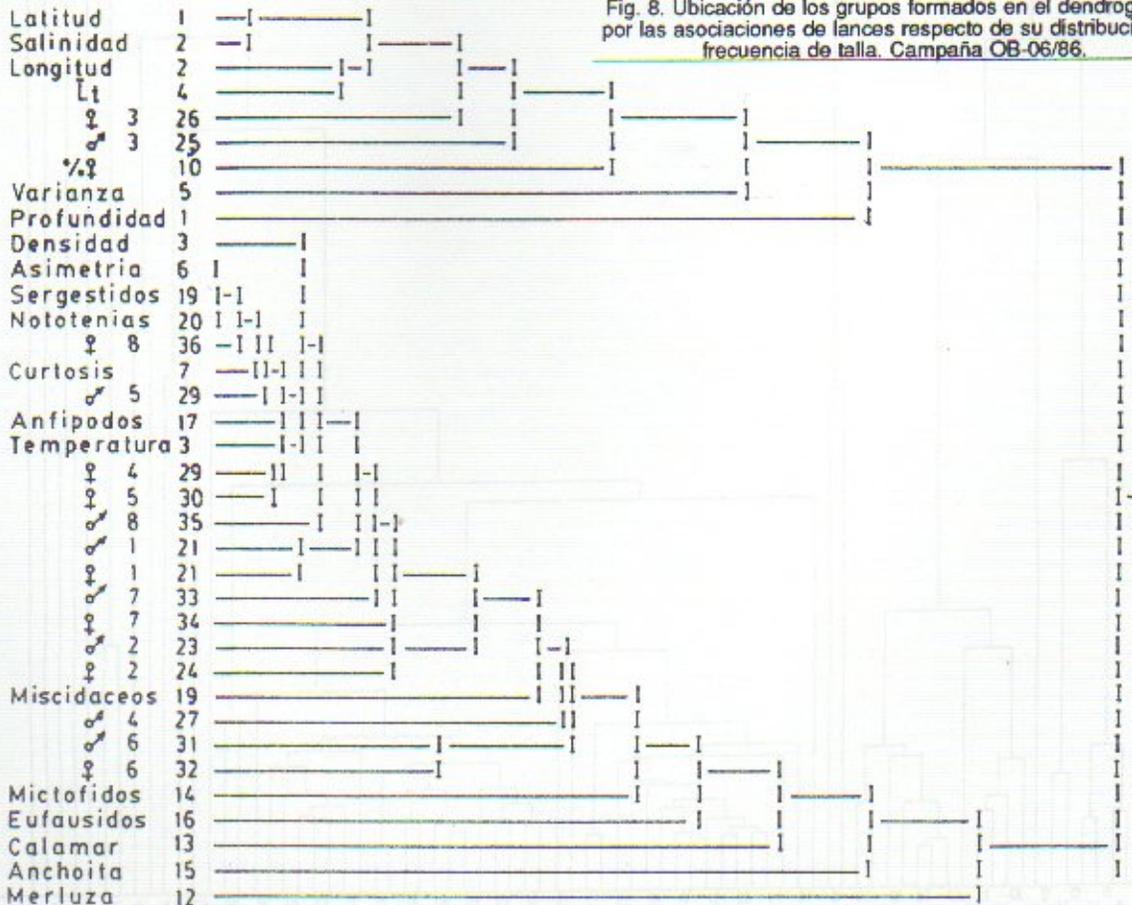


Fig. 9. Asociación de variables biológicas, ambientales y estadísticas de la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-06/86.

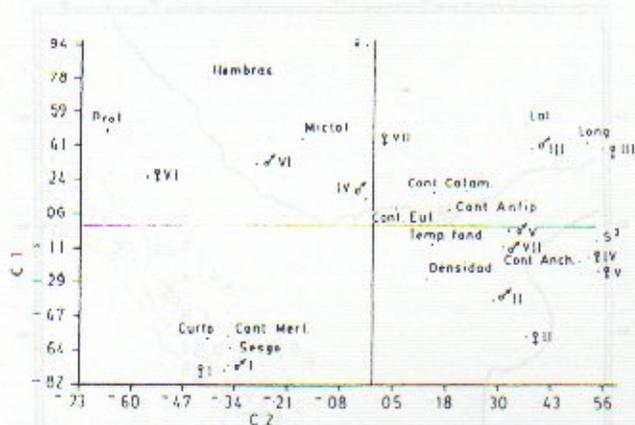


Fig. 10. Análisis de componentes principales respecto de las variables involucradas (CORCOM 1 / CORCOM 2). Campaña OB-06/86.

Campaña de verano

Los resultados de esta campaña se vuelcan en las Tablas 3 y 6 y en las Figuras 11 y 12.

El primer grupo, A, se caracteriza por la presencia de largos totales promedio bajos, que oscilan entre 15 y 34 cm y un porcentaje de hembras de 39 a 63%.

Los valores de densidad son bajos con un máximo de 38 t/mn².

Sobre la base de los registros de temperaturas de fondo, pueden definirse dos subgrupos: el A₁, a menor latitud, caracterizado por temperaturas más elevadas (comprendidas entre 12,0 y 16,0°C) es un subgrupo de juveniles con pequeño aporte de preadultos, y el A₂, a mayor latitud y temperaturas meno-

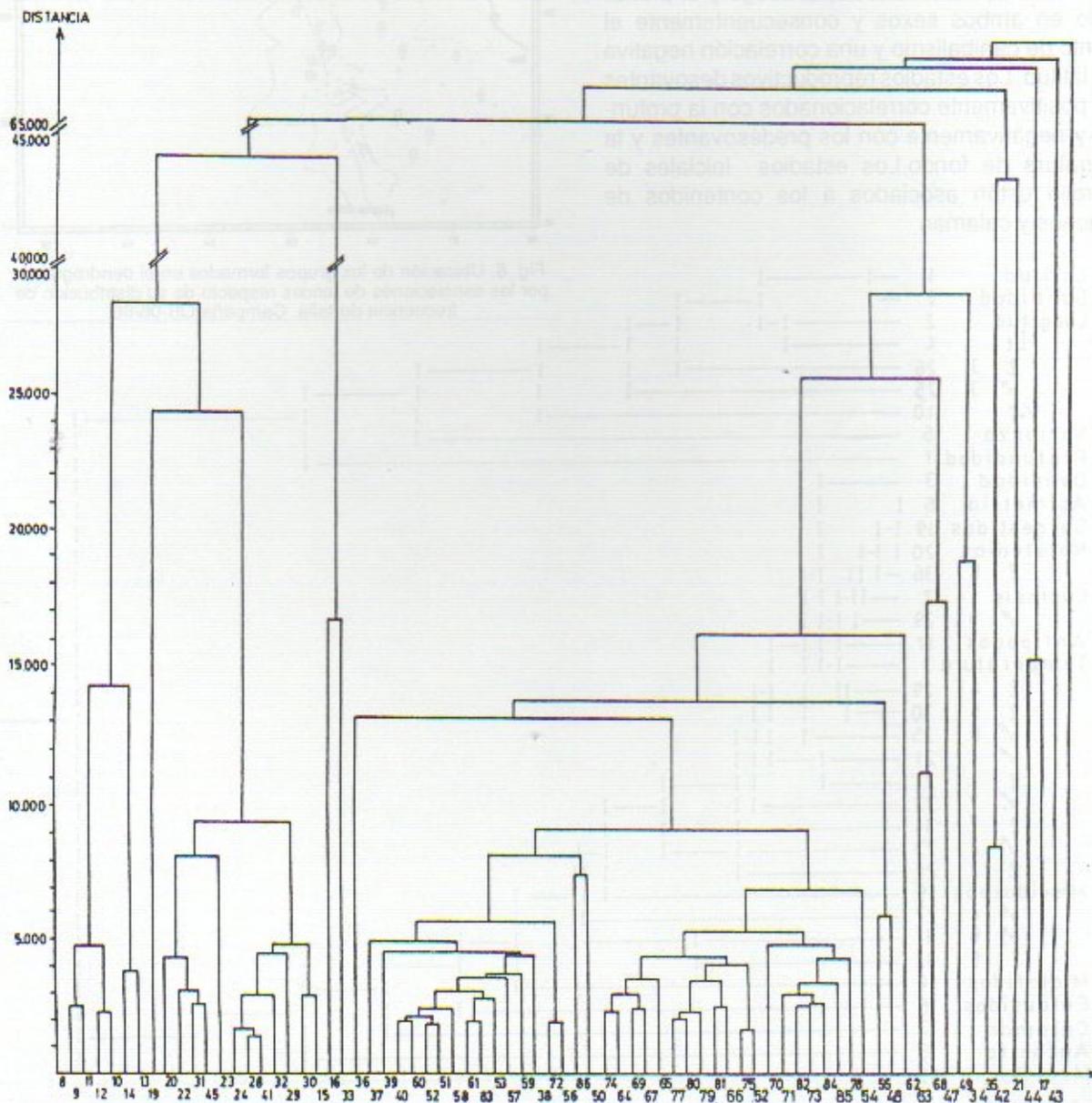


Fig. 11. Dendrograma de la asociación de lances por el índice de distancia GH en base a la distribución de frecuencias de largo total. Campaña OB-03/87.

Tabla 6. Verano. Estadísticos de los agrupamientos de lances realizados sobre las distribuciones de tallas ((1): Biomasa media del contenido estomacal retrocalculada en kg/mn²).

	GRUPO A1		GRUPO A2		GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D	
	\bar{x}	S ²								
Densidad (t/mn ²)	1,92	8,89	6,44	103,25	22,72	1024,97	12,11	101,78	188,64	30622,21
L1 (cm)	17,07	1,54	24,90	10,25	49,22	6,18	43,79	2,24	29,48	6,14
S ²	11,85	15,96	69,66	8516,50	70,66	367,07	63,93	687,40	40,60	307,14
Sesgo	0,44	0,77	2,25	2,12	-0,17	0,46	0,54	0,24	1,22	0,82
Curtosis	1,32	5,22	11,39	81,21	1,33	1,06	1,43	1,30	4,56	28,68
Temp. de fondo (°C)	13,98	2,14	7,60	1,50	6,18	0,16	7,62	4,26	5,93	0,69
S%. de fondo	34,59	0,39	33,56	2,05	33,60	0,04	33,53	0,05	33,41	0,20
%	43,01	5,93	50,29	23,25	88,54	27,13	65,40	727,82	50,22	21,92
Profundidad (m)	112,85	360,41	117,00	476,90	129,63	2570,73	114,14	2848,70	231,71	3916,78
Biomasa (1)										
Merluza			34,43	3556,79			1,21	13,16	978,61	3830710,13
Calamar					78,30	3212,13	83,84	30128,92		
Mictófidos			1,73	8,93	424,91	144337,60	111,73	53557,50	2612,60	1042859,22
Ancholta			41,94	4828,69	333,20	167038,99	79,86	20517,84		
Eufáusidos			0,38	0,43	0,15	0,09	0,43	1,63	0,23	0,21
Anfípodos			0,02	0,01	0,89	1,30	1,24	5,50		
Sexo y estadio de merluza (%)										
I (♂)	75,07	6,85	321,30						2,73	25,70
I (♀)	78,64	62,00	32,10	240,10	0,23	0,28			8,01	128,70
II (♂)	14,90	3,00	51,20	290,64	6,46	55,30	15,32	220,53	56,04	353,40
II (♀)	21,03	60,43	54,20	217,43	4,74	27,13	21,50	287,90	58,61	732,92
III (♂)	0,62	0,80	9,30	43,05	74,60	464,33	53,30	555,50	30,52	238,90
III (♀)	0,32	0,50	8,56	62,14	30,12	473,70	25,42	342,50	32,50	453,30
IV (♂)	0,26	0,33	0,15	0,23	6,30	119,33	12,15	190,90	0,72	0,64
IV (♀)							3,80	87,02		
V (♂)	0,18	0,17	0,32	1,05			5,20	153,90	0,14	0,10
V (♀)							6,88	316,34		
VI (♂)			1,21	9,30	2,41	26,90	0,76	1,54	0,48	0,58
VI (♀)			4,03	27,70	12,96	430,59	2,07	13,57		
VII (♂)			0,10	0,09	6,56	245,99	4,04	210,98		
VII (♀)			2,80	13,53	45,67	971,64	34,12	553,70	0,76	1,34
VIII (♂)					3,67	201,90				
VIII (♀)										

Tabla 7. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de Macpherson, 1985). Campaña OB-03/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
2 + 3						
1						
5		215				
6 + 7	4550	451	65	96	1080	331
8	1331	6				
9 + 10	8671	3947	155	362	1728	721
11	36516	1557	900	15	12698	161
12	7886		2956		4532	185
13 + 14	10097	564			26429	1693
15	3566		364		7758	161
16		57	1508		585	104
17 + 18		35702	330	1522	17040	1374
19			973		2046	
20	335		1072	178	1725	83
21 + 22	761	3040	63		6000	37
23			34		931	7
24	240		674		2248	2
TOTALES	73953	45539	9094	2173	84800	4859

Tabla 8. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de R. Jones, 1974). Campaña OB-03/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
2 + 3						
1						
5		390				36
6 + 7	2928	665	120	113	447	298
8	778	8948				
9 + 10	5286	6303	181	656	897	3417
11	29286	2150	1561	24	8630	1211
12	7849		6480		4360	1870
13 + 14	10967	628			27183	8473
15	2817		730		5136	2103
16		83	4023		395	965
17 + 18		16040	763	874	11863	8391
19			2148		1626	
20	154		2620	345	3527	1319
21 + 22	755	4339	129		6791	211
23			91		644	93
24	151		2176		1724	38
TOTALES	69971	39546	21022	2012	73403	28425

cm, con un porcentaje de hembras altamente variable, encontrándose una gran diversidad de estadios reproductivos. Existe un pequeño porcentaje de individuos en desove y se registran también ejemplares en desarrollo y postdesove.

Los valores de temperatura que corresponden a estos lances tienen un valor promedio de 7,6°C.

Se alimentan especialmente de mictófidós y hay también registros de calamar y anchoíta.

El grupo D, representado por los lances de mayor profundidad, se caracteriza por longitudes totales promedio bajas, de 26 a 32 cm.

Los porcentajes de hembras oscilan entre 44 y 54%, correspondiendo a estadios preadultos y adultos.

Las densidades de todos los lances son altas y muy altas, con un máximo de 506 t/mn², siendo bajos los valores registrados de temperatura.

El ítem alimentario principal son los mictófidós, presentándose algunos casos de canibalismo.

Respecto de la asociación de variables, existe una evidente interdependencia de las tallas medias, el porcentaje de hembras y los machos en estadio 3 (Fig. 13). Las hembras 3 pasan a una asociación de

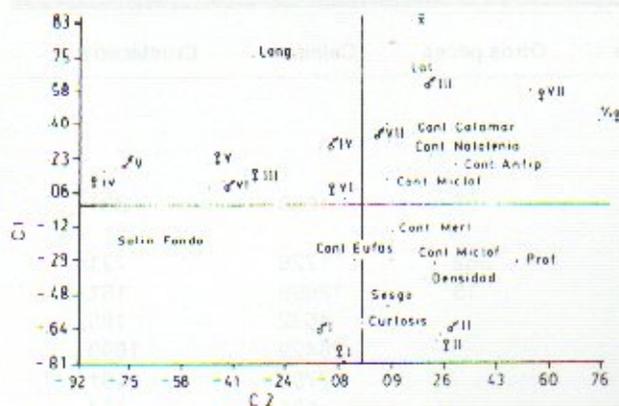


Fig. 14. Análisis de componentes principales respecto de las variables involucradas (CORCOM 1 / CORCOM 2). Campaña OB-03/87.

adultos y juveniles ligada a la temperatura.

Los ítems alimentarios se mantienen interdependientes del resto de las variables.

El análisis de componentes principales (Fig. 14) no muestra situaciones de correlación estrechas existiendo sin embargo una correlación negativa entre los estadios reproductivos avanzados y la profundidad.

Consumo de alimento

A la campaña de otoño corresponde la mayor biomasa de merluza calculada para la Zona Común de Pesca (Tabla 15) y lo más destacable en el análisis del alimento consumido es el alto valor de canibalismo. Las cifras oscilan entre 60.000 y 74.000 t según el modelo, valores que son superados por el

Tabla 9. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de Macpherson, 1985). Campaña OB-05/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidlos	Otros peces	Calamar	Crustáceos
2 + 3						
1						
6 + 7	561	7166			731	4172
8	3876	9741			15927	3123
9						
10		6178		2535	5869	478
11					1152	3390
12		940				857
13						
14					37	51
15					80	147
16		1516			511	255
17						
18						
19						
20		319	318			452
21						
22	2333			1603	528	809
23	443	61			321	47
24						
TOTALES	7213	25921	318	4138	25156	13781

consumo de calamar (Tablas 7 y 8). Los valores más altos para esta especie corresponden a los estratos ubicados al sur de 37°S y aguas menos profundas.

En este período existen tres hechos a tener en cuenta: alta densidad del efectivo merluza; superposición de adultos y juveniles y la escasa disponibilidad de otros alimentos. Esto es especialmente notable en los lances de mayor profundidad muestreados al norte del área explorada, mientras que los correspondientes a aguas más costeras y templadas (Fig. 15) registran un dominio del consumo de anchoíta (Fig. 16). También en la misma figura se ve que los mictófidlos son alimento de la merluza en profundidades mayores de 130 m y aumentando su importancia con el aumento de dicha variable.

Durante el invierno los mayores valores de consumo corresponden a la anchoíta y a los crustáceos: 25.900-74.800 t y 13.700-97.000 t respectivamente, bajando notablemente las cifras de canibalismo. (Tablas 9 y 10).

La biomasa de merluza en el área es menor a la estimada en la campaña anterior con cifras mayores a 200.000 t (Tabla 15).

A esta temporada corresponde el menor valor de biomasa de la merluza y coincide con el desplazamiento de la anchoíta hacia el sur.

Durante la campaña de primavera se repiten las características de la temporada invernal con dominio de la anchoíta (entre 52.700 y 84.000 t para los modelos analizados) ocupando el segundo lugar el consumo de crustáceos (Tablas 11 y 12).

Los valores de consumo registrados durante el verano son los más altos del período analizado, duplicándose las biomásas consumidas en la mayoría de los ítems (Tablas 13 y 14). Esto se debería a

Tabla 10. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de R. Jones, 1974). Campaña OB-05/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
2 + 3						
1						
6 + 7	565	7166			959	18747
8	1957	13876			9021	11495
9						
10		20293			8670	7908
11					4317	21016
12		4836				15804
13						
14					207	967
15					675	3658
16		1057			1845	6743
17						
18		5474				4596
19						
20		21866	2038			4366
21						
22	2080			2035	573	2923
23	1911	265			457	375
24						
TOTALES	6513	74833	2038	2035	26724	97998

Tabla 11. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de Macpherson, 1985). Campaña OB-06/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
1						
2 + 3		8445				20133
5		233		560		
6 + 7		13642		1631		88
8	4053		761			
9						
10		8008			125	994
11		538	125			728
12			122			1
13		2445	1295			
14	2685				3549	984
15		9	20		96	10
16						
17	1809	12532				1480
18		4305			702	1125
19			53		308	224
20						
21		1118				275
22		1433			12154	25581
23			335		536	49
24						
TOTALES	8547	52708	2711	2191	18193	50951

que una vez terminada su función reproductiva se produce una migración hacia el norte de tipo trófico.

En lo que respecta al ítem Otros peces, en el estrato 7 aparece una biomasa en particular grande y especialmente dominada por el surel.

En la Tabla 15 se muestra la biomasa total de merluza estimada por área barrida en toneladas, para cada temporada. Además se muestran para las

cinco primeras edades la biomasa de merluza en número de individuos; la biomasa de merluza capturada por Argentina y Uruguay expresada en número de individuos y la biomasa consumida por canibalismo en número de individuos. La edad 1 no se encuentra representada y la edad 2 lo está escasamente.

El canibalismo es más intenso en otoño, época en la que alcanza a 574 millones de individuos.

Tabla 12. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de R. Jones, 1974). Campaña OB-06/86.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
1						
2 + 3		9268				37802
5		696		778		
6 + 7		19050		1274		1184
8	3749		1221			255
9						
10		16992			781	8735
11		878	480		1495	134
12		492				38
13		13586		1849		
14	1807				3360	11936
15		90	208		286	205
16						
17	2531	18454				5635
18		2044			1941	14153
19					680	2663
20						
21		1553				1326
22		2180			18088	
23					939	383
24						
TOTALES	8087	85283	1909	3901	27570	84539

Tabla 13. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de Macpherson, 1985). Campaña OB-03/87.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidós	Otros peces	Calamar	Crustáceos
2 + 3 + 4						
5						
6						
7	1094			18740		
8						1303
9						
10		1855				3947
11						
12			15015			2560
13		30473				
14	3923	61898	1095		27895	
15		10500	4121	1255	978	52
16			1238			
17		19335				
18	191	3407	32311	263	2235	133
19			4126	532	763	67
20			49806		525	
21	211	18651	89		17675	565
22	941	5253		921	4657	185
23			1975		374	30
24			1935			
TOTALES	6360	151372	111711	21711	55102	8842

CONCLUSIONES

La merluza es un pez con estrategia de alimentación oportunista. Durante el otoño el ítem alimentario predominante es el calamar y existe un consumo relativamente importante de peces Mictophidae. El impacto sobre la anchoíta es débil. El canibalismo se registra con mayor intensidad en esta temporada (70.000 t), decreciendo gradualmente en las siguientes.

Asimismo se observa un gradiente de distribución de tallas típico de un área de crianza y existe un movimiento de entrada y salida de las hembras de las áreas de desove para alimentarse. Hay una alternativa entre área de desove y área de crianza.

Durante el invierno, es claro el dominio de los ejemplares de merluza de tamaño mediano que predan sobre anchoíta y calamar. Estos últimos, atraídos a su vez por las concentraciones altas de eufáusidos.

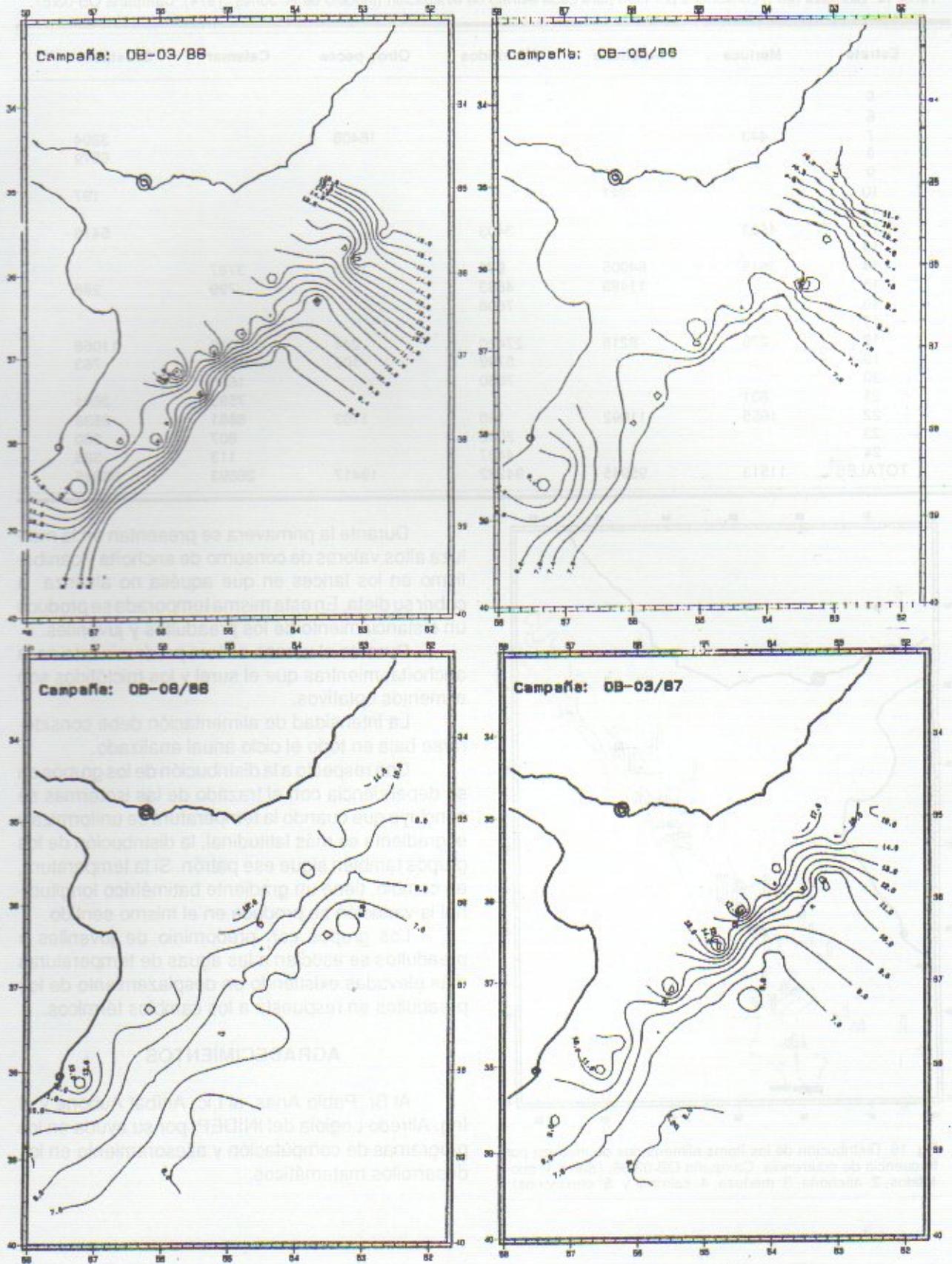


Fig. 15. Isothermas de fondo (t°C).

Tabla 14. Biomasa (en t) consumida por ítem para cada estrato de evaluación (modelo de R. Jones, 1974). Campaña OB-03/87.

Estrato	Merluza	Anchoíta	Mictófidis	Otros peces	Calamar	Crustáceos
5						
6						
7	443			16408		3204
8						6579
9						
10		241				197
11						
12	4693		3403			5418
13						
14	3645	64905	970	1555	3787	
15		11489	4683		799	286
16			7608			
17						
18	276	8218	27420	244	2010	11068
19			5799	107	1078	763
20			7030		1625	
21	801				7593	2691
22	1655	11092	160	1103	8881	2538
23			2052		807	260
24			4437		113	383
TOTALES	11513	95945	94232	19417	26693	33315

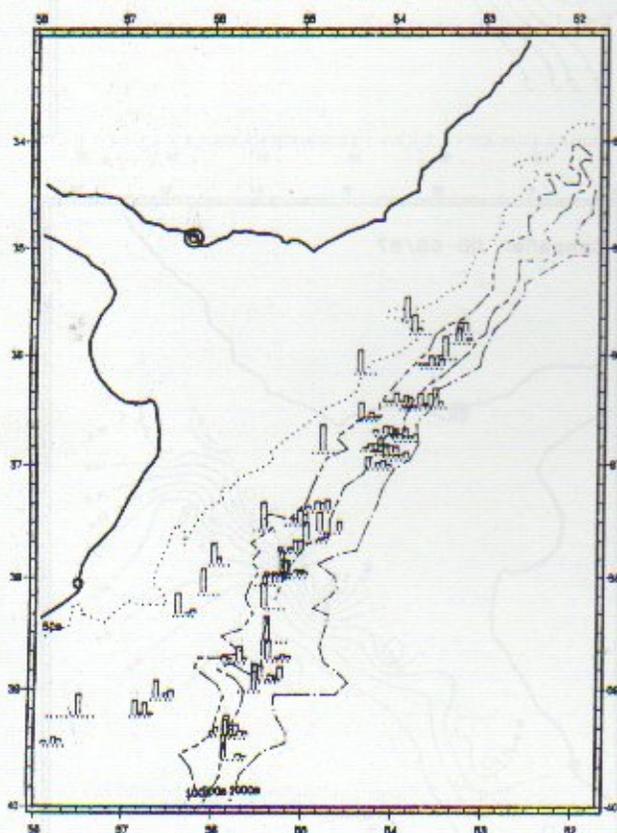


Fig. 16. Distribución de los ítems alimentarios de merluza por frecuencia de ocurrencia. Campaña OB-03/86. (Barra 1: mictófidis, 2: anchoíta, 3: merluza, 4: calamar y 5: crustáceos).

Durante la primavera se presentan en la merluza altos valores de consumo de anchoíta y canibalismo en los lances en que aquélla no alcanza a cubrir su dieta. En esta misma temporada se produce un distanciamiento de los preadultos y juveniles.

Durante el verano el ítem predominante es la anchoíta, mientras que el surel y los mictófidis son alimentos optativos.

La intensidad de alimentación debe considerarse baja en todo el ciclo anual analizado.

Con respecto a la distribución de los grupos en su dependencia con el trazado de las isotermas se concluye que cuando la temperatura se uniformiza y el gradiente es más latitudinal, la distribución de los grupos también sigue ese patrón. Si la temperatura, en cambio, tiene un gradiente batimétrico longitudinal la variación se produce en el mismo sentido.

Los grupos con predominio de juveniles y preadultos se asocian a las aguas de temperaturas más elevadas existiendo un desplazamiento de los preadultos en respuesta a los cambios térmicos.

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Pablo Arias, al Lic. Aníbal Aubone y al Ing. Alfredo Logioia del INIDEP, por su ayuda en los programas de computación y asesoramiento en los desarrollos matemáticos.

Tabla 15. Expresiones de (A) biomasa total de merluza estimada por área barrida (en t), (B) biomasa de merluza en número de individuos por edades, (C) biomasa de merluza capturada en número de individuos por edades, (D) biomasa consumida por canibalismo en número de individuos por edades.

Edad	1	2	3	4	5
Campaña OB - 03/83					
A	667.278				
B	26.432.004	311.466.388	225.163.386	253.512.156	290.196.662
C		377.797	10.782.354	27.423.321	38.076.911
D	247.383.737	574.333.737	109.063.906	3.747.564	
Campaña OB - 05/86					
A	413.594				
B	73.689.492	541.850.345	174.905.687	132.898.802	168.784.369
C		309.866	8.967.362	17.291.693	21.655.094
D	57.784.954	32.320.398	7.835.248		
Campaña OB - 06/86					
A	373.488				
B	49.992.047	74.641.952	75.783.750	98.700.743	125.077.867
C		425.398	10.141.949	15.605.454	18.414.040
D	71.749.323	40.130.977	9.728.721		
Campaña OB - 03/87					
A	418.824				
B	161.059.799	673.897.829	227.475.475	151.250.824	137.154.901
C		90.353	2.152.859	4.588.682	6.607.461
D	172.724.999	85.073.507			

BIBLIOGRAFIA

- ALVERSON, D. y N. PEREYRA. 1969. Demersal fish explorations in the Northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. *J. Fish. Res. Bo. Can.*, 26(2): 1985-2001.
- ANGELESCU, V. y L.B. PRENSKI. 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. INIDEP, Mar del Plata*, 561: 205 p.
- AUBONE, A. Análisis de componentes principales. Notas de Matemática. Laboratorio de Computación y Estadística. Manuscrito.
- BEZZI, S. y M.A. REY. Planificación y desarrollo de las campañas conjuntas para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) y de su fauna acompañante en la Zona de Común de Pesca. Período otoño 1986-verano 1987. En prensa: *Ser. Circ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*
- BOUROCHE, J.M. y G. SAPORTA. 1983. L'analyse des données. *Pres. Univ. de France*, 127 p.
- BRODEUR, R.D. 1984. Gastric evacuation rates for two foods in the black rock fish *Sebastes melanops* Girard. *J. Fish. Biol.*, 24: 287-298.
- CHRISTIANSEN, H.E. y M.B. COUSSEAU. 1971. La reproducción de la merluza y su relación con otros aspectos biológicos de la especie. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 20: 43-74.
- CRISCI, J.V. y M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. Introducción de la teoría práctica de la taxonomía numérica. *Publ. Secret. Gen. O.E.A.*, Washington, D.C., 128 p.
- DAAN, N. 1973. A quantitative analysis of the food intake of North Sea cod, *Gadus morhua*. *J. Sea Res.*, Den Helder, 6 (4): 479-517.
- DIANA, J.A. 1979. The feeding pattern and daily ration of a top carnivore, the northern pike (*Esox lucius*). *Can. J. Zool.*, 57: 2121-2127.
- ELLIOT, M y L. PERSSON. 1978. The estimation of daily rates of food consumption for fish. *Journ. An. Ecol.*, 47: 977-991.
- FANGE, R y D. GROVE. 1979. Digestion. En: *Fish Physiology*, editado por W.S. Hoar, D.J. Randal y J.R. Brett, 8: 161-260.
- JOBLING, M. 1986. Mythical models of gastric emptying and implications for food consumption studies. En: *Contemporary studies of feeding of Gutshops'84* editado por Ch. A. Simenstad y G.M. Cailletj. *Asilowar Conf. Center Pacific Grove, Calif., USA*, 35-57.
- JONES, R. 1974. The rate of elimination of food from the stomachs of haddock *Melogrammus aeglefinus*, cod *Gadus morhua* and whiting *Merlangus merlangus*. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 35(3):22-243.
- LLEONART, J.J, J. SALAT y E. MACPHERSON. 1985. CUPA, an expanded VPA with cannibalism, applications to a hake population. *Fish. Res.*, 3: 61-79.
- MACPHERSON, E. 1985. Daily ration and feeding periodicity of some fishes off the coast of Namibia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 26: 253-260.
- MATHER, P.M. 1976. *Computational methods of multivariate analysis in physical geography*. Wiley and Sons.
- MORRISON, D.F. 1976. *Multivariate Statistical Methods*. McGraw Hill, 415 p.
- PRENSKI, L.B. 1980a. The food and feeding behaviour of *Merluccius capensis* in division 1,5 (with some observations on division 1,4). *Colln. Scient. Pap. Int. Comm. SE Atl. Fish.*, 7(2): 283-296.
- PRENSKI, L.B. 1980b. Problems associated with hake stock assessment. *Colln. Scient. Pap. int. Comm. SE Atl. Fish.*, 7(2): 297-309.
- PRENSKI, L.B. y V. ANGELESCU. Estimación del consumo anual del alimento a nivel individual y de los efectivos y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. Manuscrito.
- ROEL, B.A. y E. MACPHERSON. 1988. Feeding of *Merluccius capensis* and *M. paradoxus* off Namibia. *A. Afr. J. Mar. Sci.*, 6: 227-243.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1969. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid, 832 p.
- UBAL, W., W. NORBIS y D. PAGANO. 1987a. Principales factores determinantes de la abundancia de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la Zona Común de Pesca

Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 7-13.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH, M. PARIETTI y D. PAGANO. 1987b. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 15-23.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO. 1987c. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius*

hubbsi) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 59-66.

WOROBEC, M.N. 1984. Field estimates of the daily ration of winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum), in a Southern New England saltpond. J.Exp.Mar.Biol.Ecol., 77: 183-196.

ZALACHOWSKI, W. 1977. Quantitative and ecological analysis of food consumed by Southern Baltic cod population. Akad. Rolnicza w Szczecinie, 53, 109 p.

111 406 098	112 406 098	113 406 098	114 406 098	115 406 098	116 406 098	117 406 098	118 406 098	119 406 098	120 406 098
109 060 008	108 060 008	107 060 008	106 060 008	105 060 008	104 060 008	103 060 008	102 060 008	101 060 008	100 060 008
99 060 008	98 060 008	97 060 008	96 060 008	95 060 008	94 060 008	93 060 008	92 060 008	91 060 008	90 060 008
89 060 008	88 060 008	87 060 008	86 060 008	85 060 008	84 060 008	83 060 008	82 060 008	81 060 008	80 060 008
79 060 008	78 060 008	77 060 008	76 060 008	75 060 008	74 060 008	73 060 008	72 060 008	71 060 008	70 060 008
69 060 008	68 060 008	67 060 008	66 060 008	65 060 008	64 060 008	63 060 008	62 060 008	61 060 008	60 060 008
59 060 008	58 060 008	57 060 008	56 060 008	55 060 008	54 060 008	53 060 008	52 060 008	51 060 008	50 060 008
49 060 008	48 060 008	47 060 008	46 060 008	45 060 008	44 060 008	43 060 008	42 060 008	41 060 008	40 060 008
39 060 008	38 060 008	37 060 008	36 060 008	35 060 008	34 060 008	33 060 008	32 060 008	31 060 008	30 060 008
29 060 008	28 060 008	27 060 008	26 060 008	25 060 008	24 060 008	23 060 008	22 060 008	21 060 008	20 060 008
19 060 008	18 060 008	17 060 008	16 060 008	15 060 008	14 060 008	13 060 008	12 060 008	11 060 008	10 060 008
9 060 008	8 060 008	7 060 008	6 060 008	5 060 008	4 060 008	3 060 008	2 060 008	1 060 008	0 060 008

UBAL, W., W. NORBIS y D. PAGANO. 1987a. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 7-13.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH, M. PARIETTI y D. PAGANO. 1987b. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 15-23.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO. 1987c. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 59-66.

WOROBEC, M.N. 1984. Field estimates of the daily ration of winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum), in a Southern New England saltpond. J.Exp.Mar.Biol.Ecol., 77: 183-196.

ZALACHOWSKI, W. 1977. Quantitative and ecological analysis of food consumed by Southern Baltic cod population. Akad. Rolnicza w Szczecinie, 53, 109 p.

BIBLIOGRAFIA

UBAL, W., W. NORBIS y D. PAGANO. 1987a. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 7-13.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH, M. PARIETTI y D. PAGANO. 1987b. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 15-23.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO. 1987c. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 3: 59-66.

WOROBEC, M.N. 1984. Field estimates of the daily ration of winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum), in a Southern New England saltpond. J.Exp.Mar.Biol.Ecol., 77: 183-196.

ZALACHOWSKI, W. 1977. Quantitative and ecological analysis of food consumed by Southern Baltic cod population. Akad. Rolnicza w Szczecinie, 53, 109 p.

ANALISIS DE ECOINTENSIDADES EN RELACION A LA COMPOSICION DE TALLAS PARA MERLUZA COMUN (*Merluccius hubbsi*) y ANCHOITA (*Engraulis anchoita*)^{1,2}

Adrián O. Madirolas

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Mediciones de ecointensidades individuales provenientes de concentraciones de peces dispersos fueron efectuadas durante algunas campañas del B/I Cap. Oca Balda. Se utilizaron para ello las frecuencias de 38 y 120 KHz y transductores de haz simple. Las especies estudiadas fueron merluza común (*Merluccius hubbsi*) y anchoita (*Engraulis anchoita*).

Las mediciones se realizaron en forma manual, a través de un osciloscopio con memoria. Para remover el efecto del patrón de directividad de los transductores en uso, fueron utilizadas técnicas y algoritmos propuestos por diferentes autores. Como resultados de este procedimiento, se presentan las distribuciones de frecuencia encontradas para la potencia de blanco individual, antes y después de ser corregidas, juntamente con las correspondientes composiciones de tallas obtenidas en los lances de pesca de arrastre.

Basándose en la calibración acústica absoluta de la ecosonda, se calculó la potencia de blanco promedio correspondiente a cada experiencia. Para merluza común se obtuvieron, en 120 KHz, $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -36,7$ dB, $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -34,9$ dB y $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -43,8$ dB para una talla media de 43, 49 y 28 cm respectivamente. Para anchoita los resultados fueron: en 120 KHz, $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -49,1$ dB y en 38 KHz, $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -51,3$ dB, para una talla media de 10,2 cm en ambos casos.

Palabras clave: Hidroacústica, potencia de blanco, merluza, anchoita.

SUMMARY: ECHOSIGNAL WITH REFERENCE TO SIZE COMPOSITION FOR COMMON HAKE (*Merluccius hubbsi*) AND ANCHOVY (*Engraulis anchoita*).— Echolevel measurements over different scattered fish aggregations were made during several surveys of the R/V Cap. Oca Balda. The working frequencies were 38 and 120 KHz, using single beam transducers. The investigated species were hake and anchovy.

The measurements were made by using storage oscilloscope. In order to remove the beam pattern effect, techniques proposed by different authors were tried. From these procedures, the target strength frequency distributions, before and after correction, are presented together with the corresponding size distributions obtained from trawl catches.

Based on the echosounder acoustic absolute calibration, the corresponding mean target strength values were calculated, obtaining $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -36.7$ dB, $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -34.9$ dB and $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -43.8$ dB for hake with mean size 43, 49 and 28 cm using 120 KHz. For anchovy with mean size 10.2 cm, the values were $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -49.1$ dB and $TS(\bar{\sigma}_{bs}) = -51.3$ dB using 120 KHz and 38KHz respectively.

Key words: Hydroacoustic, target strength, hake, anchovy.

INTRODUCCION

La estimación acústica de biomasa de peces constituye una herramienta importante en el manejo racional de ciertos stocks.

La potencia de blanco acústico de los peces (TS) o su equivalente, la sección transversal de retrodispersión sonora (σ_{bs}), constituye un parámetro clave para la conversión de los datos de salida de un ecointegrador en valores de biomasa (Dalen y Nakken, 1983). Un procesamiento adecuado de las ecointensidades individuales es útil para calcular el correspondiente valor medio de TS de los peces y brindar información sobre su composición de tallas (Midttun y Nakken, 1971; Foote, 1987).

Diversas técnicas han sido desarrolladas para hallar la potencia de blanco acústico de los peces (Ehrenberg, 1983b; Marchal, 1983; Foote, 1988). Por medio de ecosondas y transductores especiales (técnicas *dual-beam* o *split-beam*) dicha información se obtiene en forma directa, vale decir desde la

misma salida de datos del equipo (Traynor y Ehrenberg, 1979; Foote *et al.*, 1984). No obstante, con ecosondas convencionales pueden obtenerse, bajo ciertas condiciones, resultados satisfactorios aplicando técnicas indirectas. Las mismas consisten en procesar externamente la señal de eco, ya sea con posterioridad o en tiempo real, siguiendo diferentes métodos elaborados para corregir el efecto que causa sobre ella la directividad del transductor (Craig y Forbes, 1969; Ehrenberg *et al.*, 1981; Dengbol *et al.*, 1985; Clay y Stanton, 1987).

Dicho efecto del patrón de directividad hace que las intensidades de eco originadas por un pez pequeño (bajo valor de TS) sobre el eje acústico del transductor y la de otro de mayor tamaño (mayor TS) pero ubicado a cierta distancia del eje, puedan tomar valores semejantes. La intensidad de la señal de eco originada por un pez es entonces una función que depende, en una primera aproximación, no sólo de su tamaño sino también de su posición dentro del haz sonoro del transductor, lo cual introduce una componente probabilística en el análisis de ecoseñales obtenidas con transductores convencionales.

¹ Este trabajo fue presentado en el Sexto Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1989.

² Contribución del INIDEP N° 704.

Los métodos indirectos intentan solucionar este problema mediante diferentes técnicas estadísticas, permitiendo así recomponer lo que llamaremos la distribución verdadera de los niveles de ecointensidad, partiendo de la distribución aparente de las mismas, que es lo que en realidad se obtiene al efectuar mediciones *in situ* con un transductor convencional.

MATERIAL Y METODOS

Las experiencias se realizaron a bordo del B/I *Cap. Oca Balda* y el instrumental utilizado a bordo para la toma de datos consistió en una ecosonda científica SIMRAD EK-400 con capacidad para operar en las frecuencias de 38 y 120 KHz, conjuntamente con un osciloscopio Hewlett-Packard 141-A con control de persistencia de imagen y doble base de tiempo retardada.

En la Tabla 1 se indica, para la ecosonda utilizada, la posición de los controles durante las experiencias y los parámetros físicos de la misma, medidos durante su calibración acústica.

Tabla 1. Parámetros medidos y posición de los controles en la ecosonda (ecosonda SIMRAD EK-400).

Frecuencia	38 KHz	120 KHz
Transductor	38-29/25-e	120-25-E
Transmisor	1/1	1/1
TVG / Ganancia	40 log / -20 dB	40 log / -20 dB
Duración Pulso	0,3 ms	0,3 ms
Ancho de banda	3,3KHz	10 KHz
SL + VR	131,5 dB	119,3 dB

Adquisición de datos

Las mediciones que conforman la base de datos utilizada, fueron realizadas entre los meses de noviembre de 1988 y abril de 1989. Los datos de anchoíta corresponden a la plataforma bonaerense y los de merluza a las áreas de Isla Escondida y Golfo San Jorge. Con el fin de comparar resultados, se utilizaron las frecuencias de 120 y 38 KHz para anchoíta. Factores relativos a la operatividad del sistema acústico del buque motivaron la no utilización del transductor de 38 KHz durante las experiencias con merluza.

Dado que las técnicas aplicadas requieren la medición de ecoseñales individuales, es decir originadas cada una en diferentes individuos y no en forma simultánea por un grupo de ellos (eco múltiple), se prefirió realizar las experiencias durante la noche. Es entonces cuando los cardúmenes de anchoíta se disgregan, formando capas dispersas que se ubican en general cerca de la superficie, mientras la merluza deja la capa inmediata al fondo para dispersarse sobre gran parte de la columna de

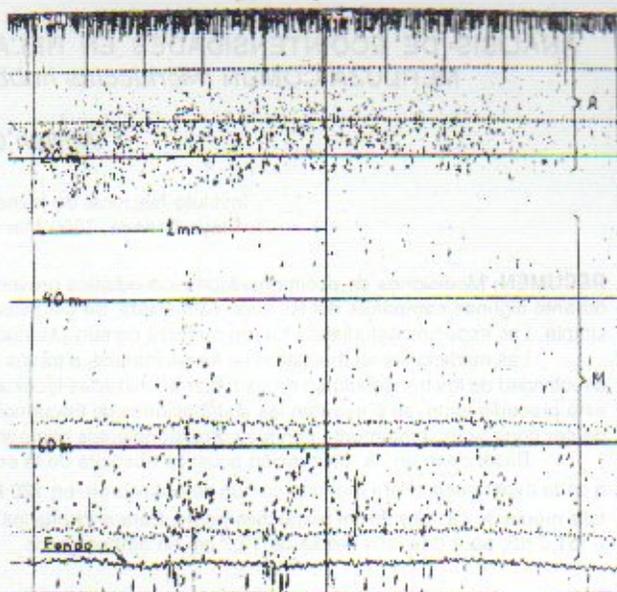


Fig. 1. Ecograma obtenido por la noche (23 horas) indicando la presencia de concentraciones dispersas de anchoíta (A) y merluza común (M). Campaña OB - 08/88, diciembre de 1988. Zona próxima a Isla Escondida.

agua (Fig. 1).

Lo anterior constituye una condición ideal para realizar este tipo de mediciones, ya que al encontrarse los peces más separados entre sí resulta sencillo individualizarlos acústicamente. Para facilitar aún más la individualización, se emplearon pulsos sonoros de corta duración (0,3 mseg) con lo cual se reduce el volumen insonificado por los mismos, disminuyendo así la posibilidad de recibir ecos múltiples.

Una vez identificada una capa dispersa y determinada su profundidad por observación del ecograma, se siguió un procedimiento similar al descrito por Johannesson (1971) y Halldórson y Reynisson (1982) para registrar las ecointensidades. El mismo consistió en, una vez conectado el osciloscopio a la salida calibrada de señal del amplificador de 40 log, ajustar los controles de la base de tiempo retardada de modo de expandir la capa identificada sobre toda la pantalla del osciloscopio. Efectuando luego barridos al azar se contaban y medían las amplitudes de todos los ecos registrados en la misma.

Las lecturas se clasificaron en pasos de 10 mV y se fijó un valor de umbral o nivel mínimo, de forma tal que queden excluidas las señales provenientes del plancton y el ruido del sistema. Los valores de umbral utilizados durante las experiencias expresados en mV (milivoltios), fueron: 100, 100, 45, 20 y 20 respectivamente; sin embargo este punto es discutido en detalle más adelante. Aquellos ecos que evidenciaron signos de blanco múltiple fueron rechazados. Para ello, se estableció un criterio de selección

$$TS(\bar{\sigma}_{bs}) = 10 \log \bar{\sigma}_{bs} \quad (5)$$

con TS expresado en dB/pez y σ_{bs} en m^2 .

A partir del peso promedio por pez, correspondiente a cada muestra, se calculó la potencia de blanco promedio normalizada por peso:

$$TS_{Kg}(\bar{\sigma}_{bs}) = TS(\bar{\sigma}_{bs}) - 10 \log P \quad (6)$$

con TS_{Kg} expresada en dB/Kg y P en Kg.

Método de la distribución Rayleigh

Con el fin de comparar resultados, se ensayó otra técnica indirecta. La misma es descrita en Ehrenberg *et al.* (1981) y posteriormente en Ehrenberg (1983a) y bajo la hipótesis de que las ecointensidades de peces sobre el eje siguen una distribución de tipo Rayleigh (Peterson *et al.*, 1976), permite obtener una estimación del valor medio verdadero de las mismas (\bar{Vp}). Se trata de encontrar el mejor ajuste entre las distribuciones teórica y medida, a través de un cierto parámetro definido por Ehrenberg (1983a)

y partiendo de los momentos de primer y segundo orden de la distribución medida.

A través de experiencias reales y ensayos de simulación matemática, el autor demostró que dicha hipótesis se verificaría siempre que se cumpla la relación $L/\lambda > 25$, donde L es la talla de los peces y (λ) es la longitud de onda sonora.

Dado que el método requiere de ecointensidades normalizadas respecto de un valor mínimo, se utilizó para ello el mismo valor umbral fijado previamente en la toma de datos.

Finalmente, con Vp corregido se calcularon los valores medios de σ_{bs} , TS y TS_{Kg} correspondientes a cada experiencia.

RESULTADOS OBTENIDOS

En las Figuras 3 a 7 se presentan las distribuciones de potencia de blanco, aparente y verdadera, obtenidas en cada una de las experiencias realizadas sobre merluza común y anchoíta. También se incluyen para su comparación las distribuciones de tallas extraídas a partir de los lances de pesca.

Tabla 2. Valores promedio de σ_{bs} , TS y TS_{Kg} correspondientes a cada experiencia (Exp. 1, 2 y 3: merluza común; Exp. 4 y 5: anchoíta). CyF: método de Craig y Forbes; Eh.1 y Eh.2: método de Ehrenberg, partiendo de los momentos de primero y segundo orden respectivamente.

CyF	obs		TS(σ_{bs})			TS $_{Kg}$ (σ_{bs})			L	Frec.	Exp
	[cm]		[dB/pez]			[dB/Kg]					
	Eh.1	Eh.2	CyF	Eh.1	Eh.2	CyF	Eh.1	Eh.2			
2,13	2,60	2,74	-36,7	-35,9	-35,6	-34,4	-33,6	-33,3	43,0	120	1
3,23	4,90	4,21	-34,9	-33,1	-33,8	-34,6	-32,8	-33,5	49,1	120	2
0,42	0,41	0,42	-43,8	-43,9	-43,7	-36,7	-36,8	-36,6	27,9	120	3
0,17	0,29	0,29	-47,7	-45,4	-45,4	-26,7	-24,4	-24,4	10,2	120	4
0,08	0,21	0,21	-51,3	-46,9	-46,9	-30,1	-25,7	-25,7	10,2	38	5

La Tabla 2 muestra los valores medios calculados en cada caso para σ_{bs} , TS y TS_{Kg} , obtenidos a partir de las distribuciones de potencia de blanco verdadera según el método de Craig y Forbes y según el método de Ehrenberg partiendo de los momentos de primer y segundo orden.

DISCUSION

La ausencia de algunas clases en las distribuciones de TS (Fig. 3 y 4), se debe en realidad a que en ciertos casos el algoritmo de Craig y Forbes puede tornarse numéricamente inestable, arrojando frecuencias negativas. Cuando ello ocurrió, esas frecuencias fueron consideradas nulas.

Esto constituye el principal inconveniente en la aplicación del método. Sin embargo algunos autores afirman que no surgirían valores negativos siempre y cuando el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande, siendo la cantidad mínima recomendada entre 400 y 1000 ecointensidades individuales (Lindem, 1983). Cabe destacar que en el presente caso, la mayor cantidad de valores negativos ocurrió en las muestras de menor tamaño.

Johannesson (1971) sugiere que la elección de un valor umbral demasiado elevado en la toma de datos, podría originar frecuencias negativas en las distribuciones de potencia de blanco corregida. En tal sentido debemos tener en cuenta que, en función de lo observado en la experiencia correspondiente a

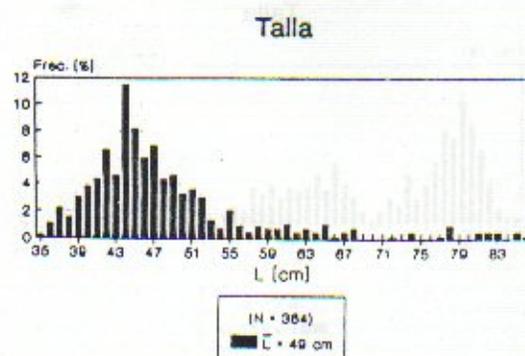
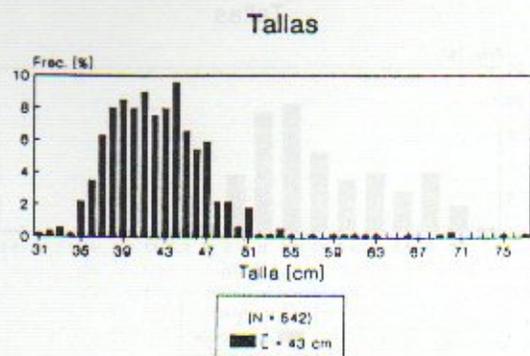
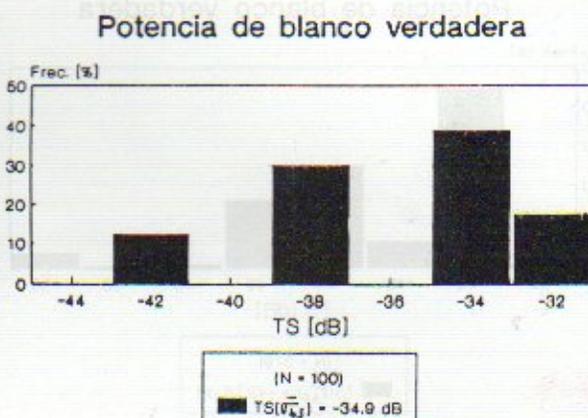
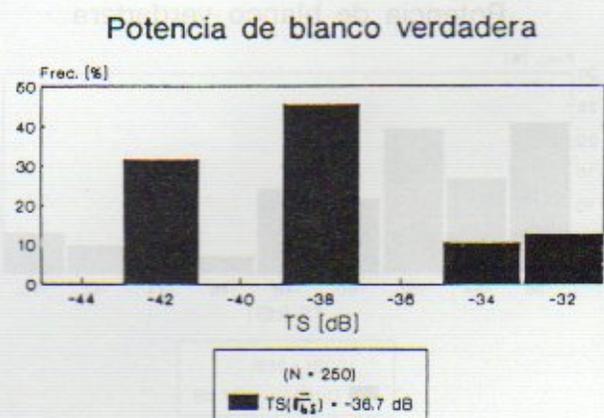
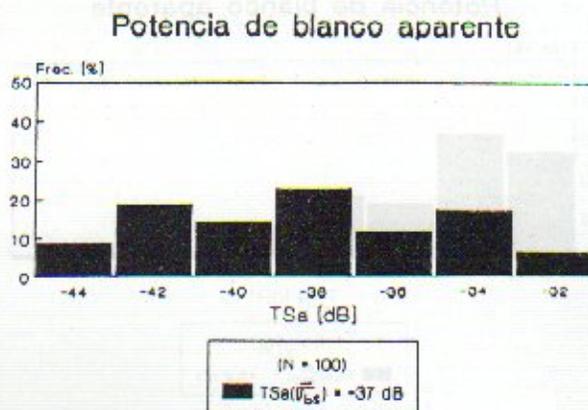
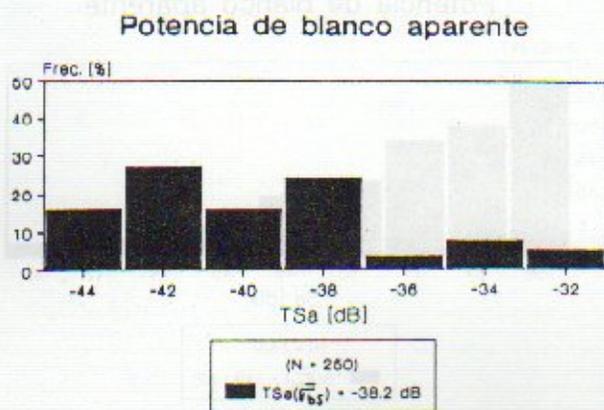


Fig. 3. Distribuciones de frecuencias relativas para la experiencia 1 (merluza común, 120 KHz).

Fig. 4. Distribuciones de frecuencias relativas para la experiencia 2 (merluza común, 120 KHz).

la Figura 5, donde el umbral fue de 45 mV, puede pensarse que el valor de 100 mV utilizado en los casos de las Figuras 3 y 4 resulta algo elevado, excluyendo así de la muestra a las ecointensidades de los peces más pequeños.

Por otra parte Dengbol *et al.* (1985), proponen una solución para las ecuaciones de Craig y Forbes a través de un ajuste por mínimos cuadrados, imponiendo la condición que todas las soluciones sean positivas.

De todos modos, comparando entre sí los resultados obtenidos por ambos métodos (Tabla 2),

se observa que existe consistencia interna dentro de cada uno de ellos y que además los resultados producidos por ambos métodos no difieren significativamente, excepto en las experiencias con anchoíta cuyo caso es discutido más adelante.

En las experiencias correspondientes a las Figuras 3 y 4 vemos que, a un aumento de 43 a 49 cm en la talla media (0,59 a 0,93 Kg en el peso medio) correspondió un aumento de 2 dB en el valor promedio de TS por individuo, mientras que los valores de TS_{kg} fueron similares. En el caso particular de la Figura 5, es interesante notar como la bimodalidad

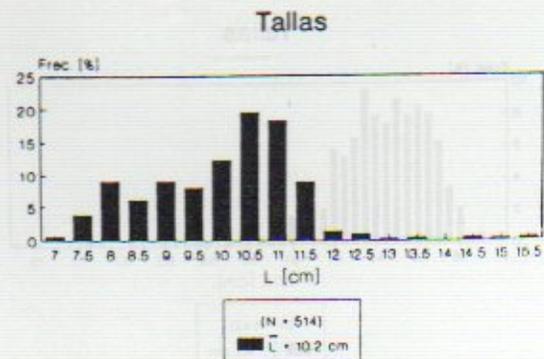
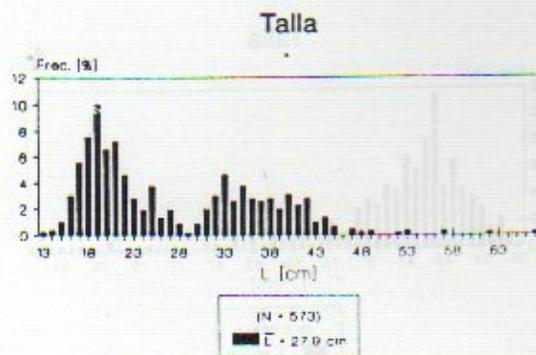
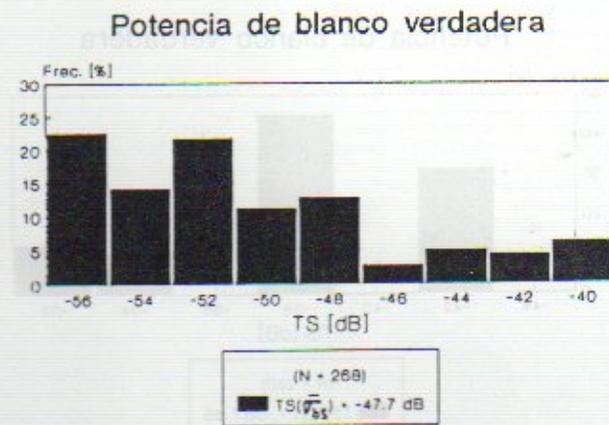
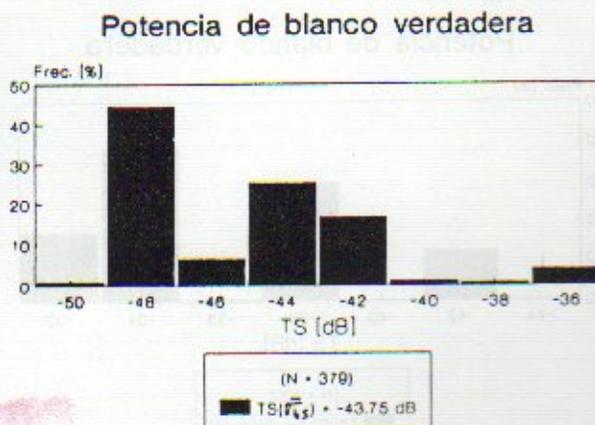
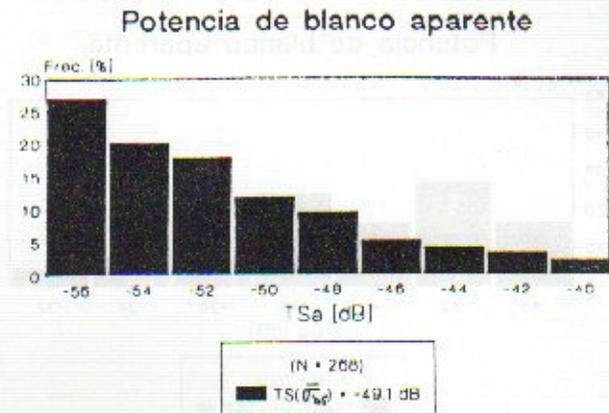
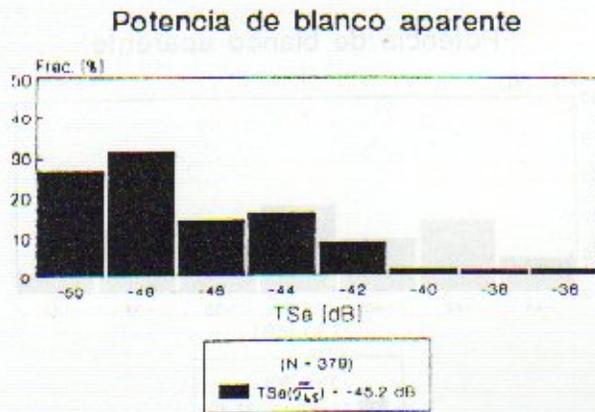


Fig. 5. Distribuciones de frecuencias relativas para la experiencia 3 (merluza común, 120 KHz).

Fig. 6. Distribuciones de frecuencias relativas para la experiencia 4 (anchoíta, 120 KHz).

existente en la composición de tallas, con mayor presencia de juveniles, se reflejó claramente en la distribución de sus potencias de blanco.

En términos generales podemos decir que los resultados obtenidos para merluza son comparables con los presentados por otros autores para especies similares. Lillo *et al.* (1982) reportan un valor medio de $TS_{kg} = -38,2$ dB/Kg para *Merluccius gayi* con una talla media de 35 cm; mientras que Williamson y Trainor (1984) estimaron un valor medio de $TS_{kg} = -36,0$ dB/Kg para *Merluccius productus* con una talla

media entre 50 y 55 cm.

Con respecto a las experiencias con anchoíta, la primera de ellas (Fig. 6) se realizó con la frecuencia de 120 KHz, mientras que para la segunda (Fig. 7) se utilizó de 38 KHz. De la comparación de ambas surge un valor de TS promedio superior en 3,6 dB para el caso de 120 KHz, lo que indicaría una marcada dependencia de la potencia de blanco con la frecuencia. Esto, desde el punto de vista físico, podría explicarse por el valor tomado por la relación L/λ , que para 38 KHz ($\lambda \approx 4$ cm) y una talla media de

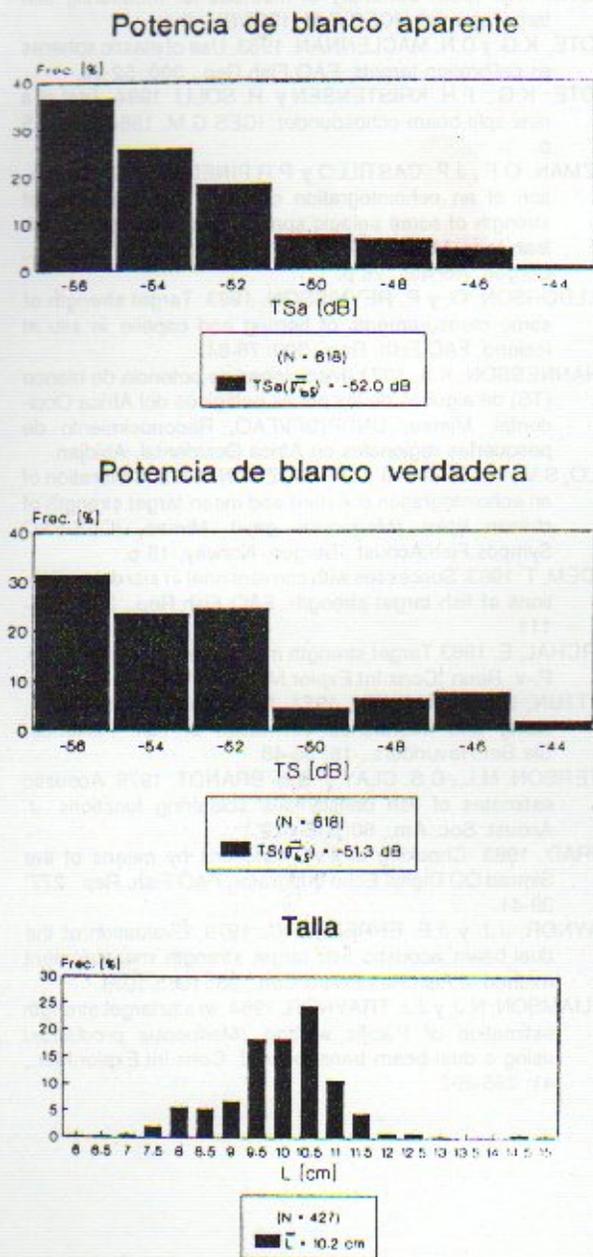


Fig. 7. Distribuciones de frecuencias relativas para la experiencia 5 (anchota, 38 KHz).

10,2 cm se encuentra mucho más próximo a la zona Rayleigh (Clay y Medwin, 1977) que para 120 KHz (a menor frecuencia, mayor longitud de onda). Sin embargo, dado que ambas experiencias se realizaron en diferentes oportunidades, no pueden descartarse variaciones en la potencia de blanco acústico debidas a cambios de comportamiento de los peces (Foote, 1980). Dado que la talla media fue similar en ambas experiencias, no es posible establecer conclusiones sobre la variación de TS con la misma.

Si bien en la Tabla 2 se incluyen los valores obtenidos por el método de Ehrenberg en las experiencias sobre anchoíta, los mismos no deberían

considerarse como válidos ya que en realidad no se verifica allí la condición $L/\lambda > 25$, condición necesaria para asumir una distribución tipo Rayleigh (Ehrenberg *et al.*, 1981) de las ecointensidades sobre el eje.

En cuanto a la comparación con resultados de otros autores, podemos citar a Guzmán *et al.* (1982), donde el valor medio de TS_{Kg} encontrado fue $-31,8$ dB/Kg para *Engraulis ringens* con una talla media de 16,3 cm; mientras que en Johannesson y Vilches (1979), el valor medio de TS_{Kg} fue $-30,8$ dB/Kg para una talla media de 16,7 cm.

CONCLUSIONES

Las condiciones de dispersión y monoespecificidad frecuentemente encontradas, resultan ser prácticamente ideales para la aplicación de este tipo de técnicas, así como de cualquier otro método para la determinación *in situ* de la potencia de blanco acústico de estas especies.

En virtud de los resultados obtenidos en estas experiencias surge que los métodos ensayados podrían ser adecuados, al menos en una primera etapa, para estimar la potencia de blanco de las especies consideradas. Puede verse que las distribuciones estimadas para TS reflejaron en general la forma de las respectivas composiciones de tallas, inclusive ante la presencia de una bimodalidad en las mismas (Fig. 5).

CONSIDERACIONES FINALES

El mayor inconveniente encontrado en la aplicación del algoritmo de Craig y Forbes resultó ser la ya mencionada inestabilidad numérica, principalmente en las muestras pequeñas. La solución a este problema podría estar en la utilización de tamaños muestrales mayores, lo cual sería sencillo a través de un sistema de adquisición de datos por computadora. Al mismo tiempo, debería intentarse la resolución del algoritmo mediante algún método que permita imponer la condición de soluciones no negativas. Por otro lado, la utilización de un valor umbral más bajo para la toma de datos también debería ser considerada.

Contando con un número de mediciones mayor podrían ensayarse además otras técnicas de análisis, basadas en general en deconvolucionar las funciones de densidad de probabilidad de TS y del patrón de directividad, contando con la distribución de las ecointensidades medidas, la cual según algunos autores, debería obtenerse de una muestra no menor que unos 10000 valores (Peterson *et al.*, 1976; Clay y Stanton, 1987).

A través del procesamiento de los datos en

tiempo real durante una campaña, se lograrían detectar *in situ* variaciones en las composiciones de tallas de las especies, contribuyendo a optimizar la localización de los lances de pesca. Al mismo tiempo se obtendría un parámetro más dinámico para la calibración del ecoinTEGRADOR, a través de valores de potencia de blanco acústico (TS) que tendrían en cuenta variaciones circunstanciales de la misma, originadas en factores fisiológicos y de comportamiento de los peces.

BIBLIOGRAFIA

- CLAY, C y H. MEDWIN. 1977. *Acoustical Oceanography: Principles and Applications*. New York, Wiley interscience, 544 p.
- CLAY, C.S. y T.K. STANTON. 1987. Fish echo statistics as a tool: A tutorial. Mimeo, Int. Sympos. Fish. Acoust., Seattle, Washington, USA, 17 p.
- CRAIG, R.E. y S.T. FORBES. 1969. Design of a sonar for fish counting. *FiskDir. Skr.Ser.HavUnders.* 15 (3): 210-219.
- DALEN, J. y O. NAKKEN. 1983. On the application of the echo-integration method. ICES C.M. 1983/B19, 30 p.
- DENGBOL, P., H. LASSEN y K.J. STAEHR. 1985. *In situ* determination of target strength of herring and sprat at 38 and 120 KHz. *Dana*, 5: 45-54.
- EHRENBERG, J.E. 1983a. New methods for indirectly measuring the mean acoustic backscattering cross sections of fish. *FAO Fish.Rep.*, 300: 91-98.
- EHRENBERG, J.E. 1983b. A review of *in situ* target strength estimation techniques. *FAO Fish. Rep.*, 300: 85-90.
- EHRENBERG, J.E., T.J. CARLSON, J.J. TRAYNOR y N.J. WILLIAMSON. 1981. Indirect measurement of the mean acoustic backscattering cross sections of fish. *J. Acoust. Soc. Am.*, 69: 955-962.
- FOOTE, K.G. 1980. Effects to fish behaviour on echo energy; the need for measurement of orientation distributions. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39: 193-201.
- FOOTE, K.G. 1987. Fish target strength for use in ecoinTEGRATOR surveys. *J. Acoust. Soc. Am.*, 82(3): 981-987.
- FOOTE, K.G. 1988. Summary of methods for measuring fish target strength. ICES C.M. 1988/B:4, 9 p.
- FOOTE, K.G. y D.N. MACLENNAN. 1983. Use of elastic spheres as calibration targets. *FAO Fish.Rep.*, 300: 52-58.
- FOOTE, K.G., F.H. KRISTENSEN y H. SOLLI. 1984. Trial of a new split beam echosounder. ICES C.M. 1984/B:21, 15 p.
- GUZMAN, O.F., J.P. CASTILLO y P.R.PINEDA. 1982. Calibration of an ecoinTEGRATION constant and mean target strength of some pelagic species distributed in the Chilean seas. Mimeo, ICES/FAO Int. Sympos. Fish. Acoust., Bergen, Norway, 26 p.
- HALLDORSON, O. y P. REYNISSON. 1983. Target strength of some measurements of herring and capelin *in situ* at Iceland. *FAO Fish. Rep.*, 300: 78-84.
- JOHANNESON, K.A. 1971. Mediciones de potencia de blanco (TS) de algunos de los peces pelágicos del Africa Occidental. Mimeo, UNDP(SF)/FAO, Reconocimiento de pesquerías regionales en Africa Occidental, Abidjan.
- LILLO, S.V., I.L. GIACONI y O.F. GUZMAN. 1982. Calibration of an ecoinTEGRATION constant and mean target strength of Chilean hake (*Merluccius gayi*). Mimeo, ICES/FAO Sympos.Fish.Acoust., Bergen, Norway, 18 p.
- LINDEM, T. 1983. Successes with conventional *in situ* determinations of fish target strength. *FAO Fish.Rep.*, 300: 104-111.
- MARCHAL, E. 1983. Target strength measurement *in situ*. *Rapp. P.-v. Reun. Cons.Int.Explor.Mer.*, 184: 73-80.
- MITTUN, L y O. NAKKEN. 1971. On acoustic identification, sizing and abundance estimation of fish. *Fiskeridir. Skr.Ser.Havunders.*, 16: 36-48.
- PETERSON, M.L., C.S. CLAY y S.B. BRANDT. 1976. Acoustic estimates of fish density and scattering functions. *J. Acoust. Soc. Am.*, 60: 618-622.
- SIMRAD. 1983. Checking of TVG functions by means of the Simrad QD Digital Echo Integrator. *FAO Fish. Rep.*, 277: 39-41.
- TRAYNOR, J.J. y J.E. EHRENBERG. 1979. Evaluation of the dual-beam acoustic fish target strength measurement method. *J.Fish.Res.Board Can.*, 36: 1065-1071.
- WILLIAMSON, N.J. y J.J. TRAYNOR. 1984. *In situ* target strength estimation of Pacific whiting (*Merluccius productus*) using a dual-beam transducer. *J. Cons.Int.Explor.Mer.*, 41: 285-292.

DE NUEVO SOBRE LA MORFOMETRIA DE LA CABALLA
(*Scomber japonicus*)^{1,2,3}

Ricardo G. Perrotta y Anibal Aubone

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Las muestras estudiadas proceden de cuatro áreas: sur de Brasil (por debajo de los 22°S), de la zona marítima frente al Río de la Plata (36°30'S), Mar del Plata (38°S) y sur de la Provincia de Buenos Aires (El Rincón) (39°S). Los estudios realizados comprenden el análisis de los caracteres morfométricos mediante la aplicación del análisis de componentes principales. Los resultados obtenidos muestran un gradiente de disminución en sentido norte-sur de las proporciones de las variables distancia pre-dorsal 1 y dorsal 2 y la formación preliminar de tres grupos conformados por: Brasil, Río de la Plata-Mar del Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires (El Rincón).

Palabras clave: *Scomber japonicus*, morfometría, análisis multivariado, Atlántico Sudoccidental.

SUMMARY: ONCE AGAIN ON THE MACKEREL (*Scomber japonicus*) MORPHOMETRY.— This paper compares the population structure of mackerel catches in southern Brazil (up 22°S), in front of Río de la Plata (36°30'S), Mar del Plata area (38°S) and southern Buenos Aires Province (El Rincón) (39°S). We analyze morphometric proportions of the body. The results show the existence of three groups: southern Brazil, Río de la Plata-Mar del Plata and southern Buenos Aires Province (El Rincón). A north-south gradient in the pre-dorsal 1 and 2 distances was observed.

Key words: *Scomber japonicus*, morphometry, multivariate analysis, South-west Atlantic.

INTRODUCCION

Dos trabajos previos (Perrotta, manuscrito; Perrotta *et al.*, en prensa a) tratan sobre la morfometría de la caballa (*Scomber japonicus*). Los resultados de ambos concuerdan en separar los grupos de caballa del sur de Brasil y Mar del Plata. En diversos trabajos se estudiaron otras características biológicas cuyos resultados apoyan esta tesis, especialmente los que definen la época y ubicación de la puesta. Según Seckendorff y Zavala-Camin (1985) para la caballa brasileña ésta tiene lugar entre los meses de julio y setiembre, mientras que la marplatense tiene su máximo en los meses de noviembre y diciembre, en un área que por lo menos abarca el sector marítimo frente a Mar del Plata (Perrotta y Christiansen, manuscrito).

En el presente trabajo se utiliza parte de la información de los estudios mencionados en el primer párrafo y se agrega una muestra proveniente de la zona del sur de la Provincia de Buenos Aires (39°S). En esta área la caballa ha sido poco estudiada debido a la dificultad de obtener muestras, ya que sólo es capturada en forma ocasional por la flota de altura marplatense.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio comparado de la forma de las caballas proceden-

tes de diferentes áreas de su distribución y determinar mediante este procedimiento si los grupos mencionados corresponden a una unidad demográfica o bien corresponden a unidades de explotación independientes entre sí.

MATERIAL Y METODOS

Las caballas estudiadas provienen de la zona de pesca del sur de Brasil, el área marítima frente al Río de la Plata (36°30'S), Mar del Plata (38°S) y del área denominada El Rincón (39°S - 60°W) (Fig. 1).

La procedencia de la muestra, la fecha de obtención, la talla mínima y máxima en milímetros y el número de ejemplares estudiados se detalla a continuación:

Muestra	Procedencia	Fecha	Talla		N
			mínima	máxima	
1	Brasil	set./78	220	228	58
2	Río de la Plata	oct./78	200	228	19
3	Mar del Plata	oct. set./78	231	345	64
4	El Rincón	oct./78	296	415	32

Las muestras 1, 2 y 3 fueron utilizadas en dos trabajos previos (Perrotta, manuscrito; Perrotta *et al.*, en prensa).

Las variables consideradas fueron los diámetros del ojo (D_o) y de la boca (B_1); las longitudes de la cabeza (l_c), de la mandíbula (B_2) y total (l_t) y las distancias: interorbital (l_o), predorsal 1 ($Dp1$), predorsal 2 ($Dp2$), pre-pectoral (DpP), pre-ventral (DpV) y pre-anal (DpA). La definición de cada una de ellas

¹ Este trabajo fue presentado en el Sexto Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1989.

² Contribución del INIDEP N° 686.

³ Trabajo subsidiado en parte por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), República Argentina (Res. N° 7812/87; exp. 2109-3085/86).

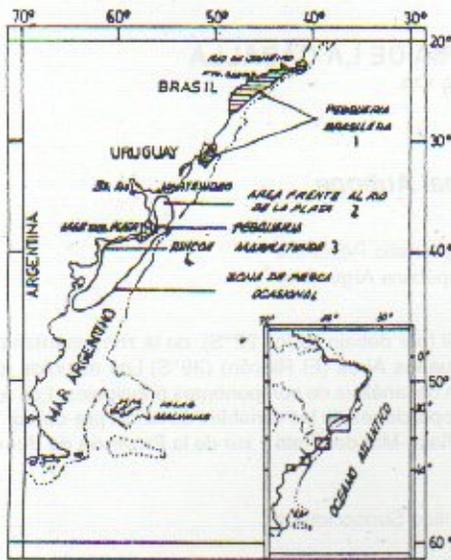


Fig. 1. Area de procedencia de las muestras.

puede verse en Perrotta (manuscrito). Todas las medidas se tomaron al milímetro y sobre el flanco izquierdo. En este trabajo se aplicó el análisis de componentes principales (análisis multivariado) (Bouroche y Saporta, 1983). No se emplearon las variables originales sino las proporciones de cada variable (y) respecto de la longitud total (x). Luego se eligieron las proporciones que presentaban baja relación lineal con la talla, considerando aquellas en que el coeficiente de correlación entre la proporción y l_t pudiera considerarse nulo. A tal efecto se probó la hipótesis nula, $\rho = 0$, a los niveles de confianza de 5% y 1% del coeficiente de correlación (r), con grados de libertad $n - 2$ (Tabla 1).

Las proporciones elegidas fueron las variables: l_0 , B1, Dp1 y Dp2. La variable Dp2 fue tenida en cuenta aún cuando el valor de r observado en la muestra marplatense fue estadísticamente significativo al nivel de probabilidad del 1%. Se utilizó este criterio debido a que sólo ocurre en una muestra y el

Tabla 1. Coeficientes de correlación (r) para cada regresión predictiva (proporción/ l_t) calculada y por cada muestra. Si r es menor al nivel de probabilidad considerado (N.P) la hipótesis nula no se rechaza.

Carácter	l_0	Do	lo	B1	B2	Dp1	Dp2	DpP	DpV	DpA
Brasil										
N.P.										
5% = 0,2592 r	0,3357	0,0118	0,1967	0,2534	0,0123	0,0791	0,2040	0,3240	0,1357	0,2105
1% = 0,3076										
Río de la Plata										
5% = 0,4560 r	0,2415	0,2047	0,0374	0,0371	0,2293	0,1230	0,2315	0,4301	0,9223	0,8260
1% = 0,5750										
Mar del Plata										
5% = 0,2464 r	0,0864	0,3838	0,2841	0,0071	0,2958	0,0853	0,3320	0,1672	0,0592	0,4956
1% = 0,3204										
El Rincón										
5% = 0,3490 r	0,7334	0,5895	0,4450	0,2645	0,5914	0,1194	0,0292	0,7002	0,6635	0,0819
1% = 0,4490										

r observado es muy cercano al nivel de probabilidad considerado.

Las cuatro variables así elegidas se definen como:

- l_0 : distancia entre las dos órbitas en su punto medio;
- Dp1: distancia entre la extremidad del hocico y la iniciación de la aleta dorsal I.
- Dp2: distancia entre la extremidad del hocico y la iniciación de la aleta dorsal II.
- B1: distancia horizontal entre comisuras.

Tampoco se consideró en los cálculos a la proporción de la variable DpA pues refleja los cambios en la forma relacionados con dos procesos: el desarrollo gonadal y el cambio de la alimentación. Esta variable se la define como la distancia entre el extremo del hocico y la primera espina anal. Según Angelescu (1979) el paso del estado juvenil a adulto,

es acompañado de un progresivo crecimiento anteroposterior de la cavidad del cuerpo.

RESULTADOS OBTENIDOS

La Tabla 2 muestra los resultados de las dos primeras componentes que reúnen el 75% de la

Tabla 2. Contribución de las dos primeras componentes a la variabilidad total y las principales variables que las caracterizan con su correspondiente factor de ponderación.

Componente	Porcentaje de contribución	Variable	Factor de ponderación
1	40,87	Dp1	(-0,8071)
		Dp2	(-0,7780)
2	34,11	l_0	(-0,7184)
		B1	(-0,7282)

variabilidad total. Los factores de ponderación de las principales variables que caracterizan a las componentes son negativos. Esto significa que la disminución de estas variables implica un aumento del valor de la componente. Este hecho queda expresado también mediante la proyección de las observaciones en el plano principal C1-C2, que permiten diferenciar tres grupos: Brasil, Río de la Plata-Mar del Plata y El Rincón (Fig. 2). Esta diferenciación está dada en el sentido de la mayor variabilidad, es decir en la dirección de la componente C1 (caracterizada fundamentalmente por las proporciones de las variables Dp1 y Dp2), y verifica un gradiente de disminución de las proporciones de estas dos variables respecto de la longitud total del pez al aumentar la latitud. Esto significa que en sentido norte-sur la parte anterior del cuerpo ocupa un espacio menor con respecto a l_t .

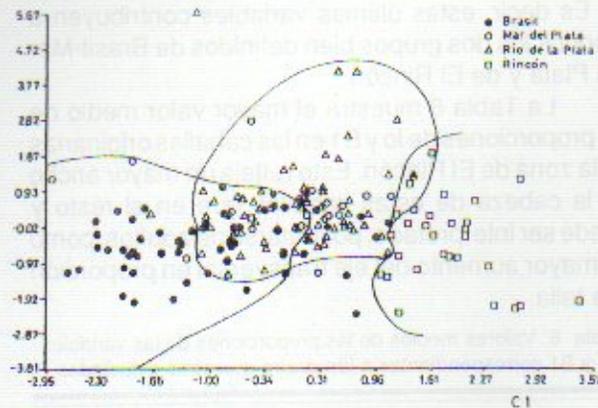


Fig. 2. Plano principal C1 - C2, considerando las variables l_o , B1, Dp1 y Dp2 y las cuatro muestras.

En los ejemplares correspondientes al sector medio de la distribución (Río de la Plata-Mar del Plata) hay un alto porcentaje de caballas juveniles (100% de los ejemplares del Río de la Plata y 19% de los originarios del área marplatense), esto significa que en este sector, las caballas juveniles están sujetas a cambios en el crecimiento, lo que posiblemente afecte a la forma de las mismas. En la etapa adulta se espera que la forma sea estable.

Sánchez (1982) considera que dentro del primer año de vida de la caballa marplatense existen tres etapas claramente identificables y que responden a diferencias en el crecimiento. El primer período o etapa de juvenil primario, está comprendida entre los 25 y 75 mm de l_t . Supone este autor que el límite inferior se extiende por debajo del valor mencionado, lo que no pudo corroborar por falta de ejemplares de tallas menores. La segunda etapa, la denominó juvenil secundario, y abarca desde los 76 mm hasta los 160 mm de l_t . La tercera etapa denominada pre-adulta (161-250 mm de l_t) fue fijada por este autor teniendo en cuenta las evidencias histológicas que

demuestran que se ha iniciado el proceso proliferativo que lleva a la primera maduración sexual. Siguiendo este criterio, las caballas juveniles analizadas están comprendidas en la tercer etapa del crecimiento.

La talla de primera madurez para la caballa marplatense según Perrotta *et al.* (en prensa) encuentra en alrededor de 260 mm de l_t correspondiente a una edad de 1 ± 2 , aproximadamente.

Angelescu (1979) muestra que durante los dos primeros años de vida se produce un crecimiento mayor en largo que en peso y que a partir del primer ciclo sexual (segundo año de vida) el ritmo de crecimiento cambia y el cuerpo de los adultos se hace más robusto, de aspecto torpediforme y con una preponderancia en los ejes vertical y transversal.

En la muestra originaria de la zona denominada El Rincón, las caballas son todas adultas y por lo tanto con un crecimiento estabilizado. De acuerdo con los trabajos de Seckendorff y Zavala-Camin (1985) y de Perrotta *et al.* (1987) los ejemplares brasileños son adultos y por lo tanto no se espera un cambio en la forma.

Tabla 3. Contribución de las dos primeras componentes a la variabilidad total y de las principales variables que las caracterizan con su correspondiente factor de ponderación. No se consideró la muestra 2 y los juveniles de la muestra 3.

Componente	Porcentaje de contribución	Variable	Factor de ponderación
1	44,45	Dp1	(- 0,7736)
		Dp2	(- 0,7435)
2	33,04	l_o	(0,6487)
		B1	(0,6582)
		Dp1	(0,4566)
		Dp2	(0,5090)

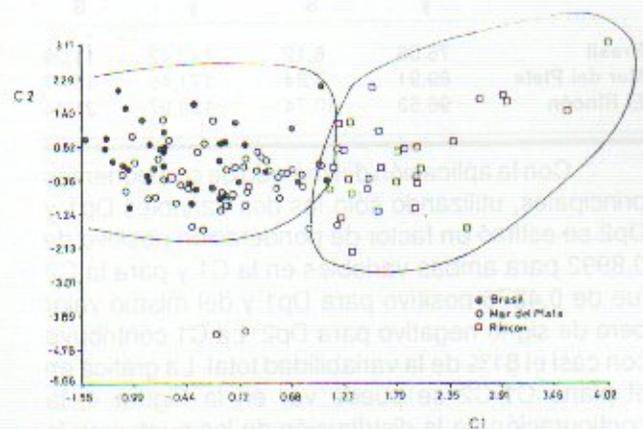


Fig. 3. Plano principal C1 - C2, considerando las variables l_o , B1, Dp1 y Dp2 y las muestras procedentes del sur de Brasil, Mar del Plata (sólo las caballas adultas) y El Rincón.

La cuestión que queda planteada entonces es determinar la tendencia del grupo central (Río de la Plata–Mar del Plata) debido a la mezcla de ejemplares juveniles y adultos. En las pruebas que se hicieron con el fin de responder a esta inquietud, no se consideraron los ejemplares juveniles pertenecientes a la muestra marplatense, ni la totalidad de las caballas de la muestra del Río de la Plata, de tal manera de asegurar que todas las caballas fueran adultas. El resultado (Tabla 3 y Fig. 3) muestra que los ejemplares de Mar del Plata se corresponden con los de Brasil; y los de El Rincón constituyen nuevamente un grupo separado. Las variables más importantes son otra vez Dp1 y Dp2, con factor de ponderación (coeficiente de correlación entre la variable y la componente) negativo.

En la Tabla 4 se muestra cómo disminuye hacia el sur el valor medio de las proporciones de Dp1 y Dp2, mientras que con los valores medios tomados sobre el total de ejemplares de las variables originales Dp1 y Dp2 ocurre lo contrario (Tabla 5). Estas tendencias significan que los ejemplares del extremo sur (El Rincón) están más desarrollados en su parte posterior que el resto de las caballas analizadas, y esto puede responder a determinadas adaptaciones al medio o ser una consecuencia de la edad. Esto último puede ser posible debido a la forma final que adquirirían las caballas en su estado adulto.

Tabla 4. Valor medio de las proporciones de Dp1 y Dp2.

Proporción	Dp1/l _i		Dp2/l _i	
	valor medio	S ²	valor medio	S ²
Brasil	0,30	0,0001	0,57	0,0001
Mar del Plata	0,29	0,0001	0,56	0,00007
El Rincón	0,28	0,00003	0,55	0,00008

Tabla 5. Valores medios de las variables Dp1 y Dp2 considerando sólo individuos adultos.

Muestra	Dp1		Dp2	
	\bar{y}	S	\bar{y}	S
Brasil	76,06	6,12	142,42	11,29
Mar del Plata	89,91	7,84	171,46	13,17
El Rincón	96,53	10,74	188,97	21,44

Con la aplicación del método de componentes principales, utilizando sólo las dos variables Dp1 y Dp2 se estimó un factor de ponderación positivo de 0,8992 para ambas variables en la C1 y para la C2 fue de 0,4376 positivo para Dp1 y del mismo valor pero de signo negativo para Dp2. La C1 contribuye con casi el 81% de la variabilidad total. La gráfica en el plano C1-C2 se puede ver en la Figura 4, la configuración de la distribución de los puntos en la mencionada figura también muestra el gradiente ya mencionado en las proporciones de las variables Dp1 y Dp2. Como se desprende de la Figura 4, la

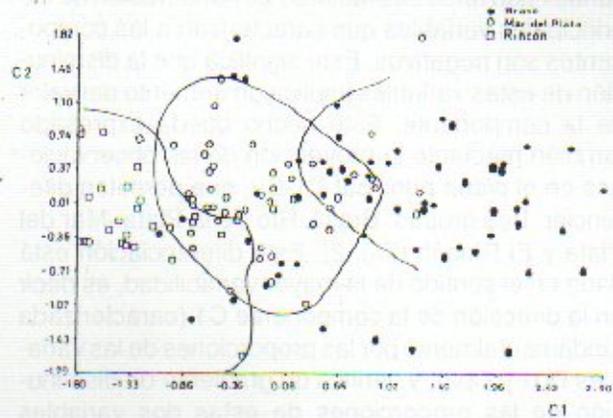


Fig. 4. Plano principal C1 - C2, considerando las variables Dp1 y Dp2 y las muestras procedentes del sur de Brasil, Mar del Plata (sólo las caballas adultas) y El Rincón.

separación entre grupos es diferente de la que se obtiene utilizando además las variables lo y B1 (Fig. 3). Es decir, estas últimas variables contribuyen a producir los dos grupos bien definidos de Brasil-Mar del Plata y de El Rincón.

La Tabla 6 muestra el mayor valor medio de las proporciones de lo y B1 en las caballas originarias de la zona de El Rincón. Esto refleja un mayor ancho de la cabeza de estas caballas que en el resto y puede ser interpretado, por tratarse de adultos, como un mayor aumento del eje transversal en proporción a la talla.

Tabla 6. Valores medios de las proporciones de las variables lo y B1 correspondientes a las cuatro muestras estudiadas.

Variable lo	valor medio	S (desvío)
Brasil	0,04767	0,00000
Río de la Plata	0,04540	0,00001
Mar del Plata	0,04686	0,00001
El Rincón	0,05027	0,00001

Variable B1	valor medio	S (desvío)
Brasil	0,03253	0,00001
Río de la Plata	0,03286	0,00000
Mar del Plata	0,03149	0,00001
El Rincón	0,03540	0,00001

CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis realizados se concluye que:

Existe un gradiente de disminución de las proporciones de los caracteres Dp1 y Dp2 en dirección norte-sur. Esto significa que en este sentido la parte anterior del cuerpo tiende a ocupar un espacio menor con respecto a l_i.

Cuando se considera el total de ejemplares de origen marplatense y los juveniles provenientes de la muestra frente al Río de la Plata éstos en conjunto se

separan de los de origen brasileño. En cambio los adultos de la muestra marplatense se corresponden con los brasileños lo que indica que la forma adulta en ambos casos es similar.

En principio la muestra del El Rincón constituye a su vez un grupo separado al de Brasil y al del Río de la Plata—Mar del Plata. Pero esta conclusión debe ser considerada en forma preliminar, debido a que se carece de suficiente información sobre otros aspectos relacionados con la época y lugar de puesta y a que, por tratarse de adultos de mayor tamaño, pueden estar estabilizados en su crecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Prof. M.B. Cousseau y a la Dra. N. Brunetti por la lectura del trabajo y los valiosos comentarios.

BIBLIOGRAFIA

ANGELESCU, V. 1979. Ecología trófica de la caballa del Mar Argentino (*Scombridae*, *Scomber japonicus marplatensis*). Parte I. Alimentación y crecimiento. *Rev. Inv. y Des. Pesq.*, INIDEP, 1: 5-44.

BOUROCHE, J.M. y G. SAPORTA. 1983. L'analyse des données. Presses Universitaires de France. *Que sais je*, 1854: 127 p.

PERROTTA, R.G. Estudio biológico-pesquero de la caballa (*Scomber japonicus marplatensis*) en el área marplatense y zona adyacente. Tesis doctoral. Fac.Nat. y Museo (UNLP); 134 p. Manuscrito.

PERROTTA, R.G., A. AUBONE y F. SANCHEZ. Estudio de los caracteres morfométricos y merísticos de la caballa (*Scomber japonicus*, Hottuyn, 1782) del sur de Brasil y del área marplatense (Mar Argentino). En prensa. *Rev. Inv. Pesq.*, Barcelona, España.

PERROTTA, R.G., L. FORCINITI, M.B. COUSSEAU y J.E. HANSEN. 1987. Informe sobre muestras bioestadísticas de desembarque en el puerto de Mar del Plata, período enero de 1980-diciembre de 1985. Caballa (*Scomber japonicus*). Parte I. Cálculo de los parámetros de crecimiento, estimación de tasas de mortalidad y análisis de otros aspectos biológicos del efectivo marplatense. *Contrib. INIDEP* N° 585.

PERROTTA, R.G. y H.E. CHRISTIANSEN. Estimación de la frecuencia reproductiva y algunas consideraciones acerca de la pesca de la caballa (*Scomber japonicus*) en relación con el comportamiento de los cardúmenes. Manuscrito.

R. SANCHEZ. 1982. Consideraciones sobre el crecimiento de la caballa (*Scomber japonicus marplatensis*) durante su primer año de vida. *Rev. Inv. Pesq.* INIDEP, 3: 15-34.

SECKENDORF, R.W. y L.A. ZAVALA-CAMIN. 1985. Reprodução, crescimento e distribuição de *Scomber japonicus*. *Bol. Ins. Pesca*, 12(2): 1-13.

la Bahía Samborombón, tanto en aguas abiertas como sobre la costa, durante un ciclo anual. (Tabla 1). En este esquema de muestreo han participado los Laboratorios de Ictioplancton, Oceanografía, Zooplancton, Comunidades Bentónicas, Parasitología y Contaminación del INIDEP.

Tabla 1. Campañas realizadas en la Bahía Samborombón durante 1987/88 y total de individuos muestreados en cada una de ellas.

Campaña	Mes	N
BS0187	Marzo	381
BS0287	Mayo	453
BS0387	Junio	572
BS0487	Agosto	258
BS0587	Setiembre	483
BS0687	Noviembre	48
BS0787	Diciembre	288
BS0188	Febrero	183
BS0288	Marzo	308
BS0388	Octubre	80

El grillado de estaciones, que se cumplió con una periodicidad de 40 días, contempló la realización de lances de pesca llevados a cabo por dos embarcaciones de pesca costera de 17 m de eslora. Para el arrastre se utilizó una red de fondo diseñada especialmente para el plan (16 m de abertura horizontal y 1 m de abertura vertical), con un mallero de 10 mm en el copo, lo que permitió la captura de las tallas menores de los juveniles. El rango de tallas en las muestras oscila entre 4 y 55 cm, siendo el 90% de los individuos menores de 40 cm.

A los efectos del análisis, se determinaron 5 zonas, considerando la profundidad y abundancia promedio de zooplancton (INIDEP, manuscrito), resultando dos zonas sobre la costa (1 y 3) de menor profundidad, una en el centro de la bahía (2), una en la ría de San Clemente (5) y una en el Río Ajó (4), estas dos últimas con aporte de aguas continentales (Fig. 1).

Para determinar el espectro trófico de la especie se identificaron las presas presentes en el conte-

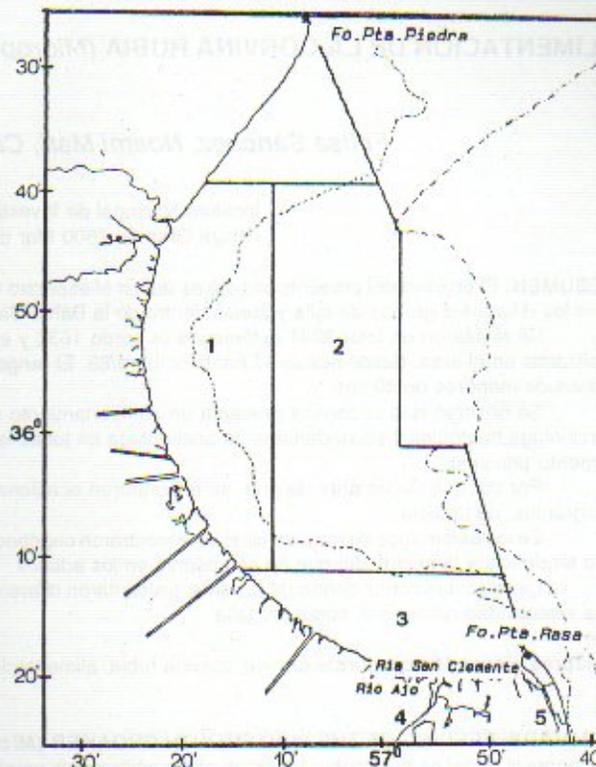


Fig. 1. Ubicación de las 5 zonas de muestreo dentro de la Bahía Samborombón.

nido estomacal hasta la menor categoría taxonómica posible y los organismos enteros fueron medidos y contados.

Se revisó un total de 2994 estómagos de corvina (1364 a bordo y 1630 en laboratorio) provenientes de 10 campañas realizadas en el área desde marzo/87 hasta octubre/88 (Tabla 2).

Se muestrearon a bordo sólo las corvinas mayores de 15 cm de largo total, consignándose únicamente la presencia o ausencia de los ítems alimento.

En el caso de los estómagos muestreados en tierra, previamente formolizados, se pudo pesar el contenido muy ocasionalmente ya que en general el estado de digestión era avanzado, encontrándose

Tabla 2. Número total de individuos y rango de tallas muestreado en cada zona.

Zona	Cuadrículas	N. Total	Rango (cm)
1	2-4-6	690	8 - 47
2	3-5-7-8	638	5 - 55
3	9-10	572	10 - 36
4	11-12	602	5 - 27
5	13-14-15	494	5 - 28
TOTAL		2994	

principalmente restos y pocos organismos enteros. Por lo tanto, se procesó la información considerando

la frecuencia de ocurrencia o aparición de cada presa.

Para detectar los posibles cambios de dieta con la talla se utilizó el análisis de componentes principales, con datos de frecuencia de ocurrencia (%F), por grupos de talla de cada 2 cm, constituyéndose así 19 grupos, entre 4 y 42 cm de largo total.

Los espectros tróficos zonales se compararon de a pares, utilizando el método de coeficientes de correlación por rangos de Spearman (Cortada, 1968).

A los efectos de interpretar las Figuras 2 a 6 y 8 se muestran a continuación el número de código y las abreviaturas utilizadas para las diferentes especies alimento:

Cód.	Especies alimento	Abrev.
1	Misidáceos	Mis.
2	Poliquetos	Pol.
3	Copépodos	Cop.
*4	Copépodos ciclopódidos	Cci.
5	Littoridinas	Lit.
6	Peisos	Pei.
7	Huevos	Hue.
8	Restos de Pez	RPe.
9	Cangrejos	
*10	Ostrácodos	Ost.
11	Bivalvos	Biv.
12	Insectos	Ins.
13	Diatomeas	Dia.
14	Cladóceros	Cla.
15	Cirripedios	Cirr.
16	Isópodos	Isop.
17	Carideos	Car.
18	Anfípodos gamáridos	Gam.
19	Larvas crustáceos	Lar.
20	Ctenóforos	Cte.

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción del área de muestreo

La Bahía Samborombón es una cuenca marina costera, con una boca de 120 km de ancho, orientada en sentido NNO-SSE, con una profundidad máxima de 10 m y fuertemente influenciada por fuerzas externas (vientos y mareas).

Presenta una importante variabilidad térmica estacional, pero no se observó estratificación en la masa de agua.

La salinidad de las aguas de la bahía presenta un alto grado de impredecibilidad y en líneas generales está influenciada por las aguas de baja salinidad del Río de la Plata (10 ppm), por las aguas de la corriente litoral costera de la Provincia de Buenos Aires, con deriva sur-norte y salinidades superiores a las 30 ppm y por las aguas dulces de la cuenca de depresión del Río Salado.

Espectro trófico

La corvina presenta un espectro trófico específico muy amplio, con dominancia de varios grupos de crustáceos bentónicos, entre los que se destacaron los misidáceos como alimento principal. El resto de los items alimento fue considerado ocasional, por su baja incidencia en la dieta.

Se compararon los datos del presente trabajo (Tabla 3, área B) con los obtenidos por Di Bussolo (manuscrito), provenientes de campañas de investigación realizadas en la costa de la Provincia de Buenos Aires por el B/I *Cap. Cánepa* (Tabla 3, área A y Fig. 1). Las diferencias observadas en los espectros tróficos de estas dos áreas, parecen debidas tanto a las diferencias en la distribución de tallas de la corvina, como a los cambios en la abundancia de las presas. En ambas áreas la especie presentó una marcada dieta carcinófaga, pero los misidáceos, fueron los crustáceos mejor representados en los contenidos estomacales de Samborombón (55%F), mientras que en el área A, se destacan los anfípodos gamáridos, camarones y cangrejos, todos organismos netamente marinos.

Según Di Bussolo, los poliquetos son de gran importancia en la dieta de la corvina (54,7%F). Sin embargo, dentro de la bahía su incidencia fue baja (9%F), quizás determinada por las bajas salinidades o por el tipo de sedimento.

En lo que respecta a los moluscos, tercer grupo en importancia en el área A, los bivalvos (20,5%F) son los más frecuentes. No sucede así en el área B donde el molusco mejor representado fue la *Littoridina*, gasterópodo muy abundante y característico en dicha área, apareciendo ocasionalmente bivalvos del género *Mactra*.

Los peces no integran habitualmente la dieta de la corvina. Sin embargo, en razón de ser la bahía un área de cría, se encontraron ocasionalmente en los contenidos estomacales, juveniles de lisa, corvina y clupeiformes.

Los ctenóforos, representantes del plancton gelatinoso, presentes en toda el área costera de la Provincia de Buenos Aires, sólo se encontraron en las muestras de Samborombón. Posiblemente las bajas profundidades y la gran abundancia de esta presa en dicha área la hacen accesible a la captura por la corvina. Estos organismos son digeridos rápidamente y se observan en los estómagos sólo cuando son muestreados a bordo, por lo que su importancia puede haberse subestimado.

Otra diferencia entre ambas áreas se observó con respecto a los cangrejos, poco frecuentes en las muestras de Samborombón (3,3%F), y en general menores de 2 cm, mientras que Di Bussolo menciona varias especies con una frecuencia de ocurrencia del 26%.

Tabla 3. Espectro trófico de la corvina. Area A: datos de la costa de la Provincia de Buenos Aires (Di Bussolo, manuscrito) Rango de tallas muestreado entre 30 - 60 cm. Area B: Datos de la Bahía Samborombón, rango de tallas muestreado 4 - 40 cm.

Items alimento	% Frecuencia ocurrencia	
	Area A	Area B
Total crustáceos	88,0	73,0
Anfípodos gamáridos	34,7	1,7
Camarón (<i>Artemesia longinaris</i>)	25,8	
Misidáceo (<i>Neomysis americana</i>)		55,0
Cangrejos	25,2	3,3
<i>Pagurus</i> sp.	1,1	
Isópodos	4,7	< 1,0
(<i>Peisos petrunkevitchi</i>)	5,3	2,0
Copépodos calánidos		6,0
Copépodos ciclopódidos		1,3
Otros crustáceos		< 1,0
Poliquetos	54,7	9,0
Total moluscos	22,0	7,0
Bivalvos	20,5	1,0
Quitones	1,1	
Gastrópodos	5,8	< 1,0
(<i>Littoridina australis</i>)		5,2
Ofiuroides	17,8	
Restos pez	1,1	4,0
Ctenóforos (<i>Mnemiopsis macoradyi</i>)		5,0
Huevos y larvas		< 1,0
Colonias hidrozooos		< 1,0
Diatomeas		< 1,0
Insectos y arácnidos		< 1,0

Variaciones zonales dentro de la Bahía

Zona 1 (Fig. 2). Además de los misidáceos (41%F) es de destacar la presencia de ctenóforos (31%F) y *Peisos petrunkevitchi* (13%F) escasos en el resto de las zonas. Las campañas en que se registró la presencia de ctenóforos fueron sólo aquellas en las que se realizaron los muestreos a bordo, por lo que su importancia puede haberse subestimado.

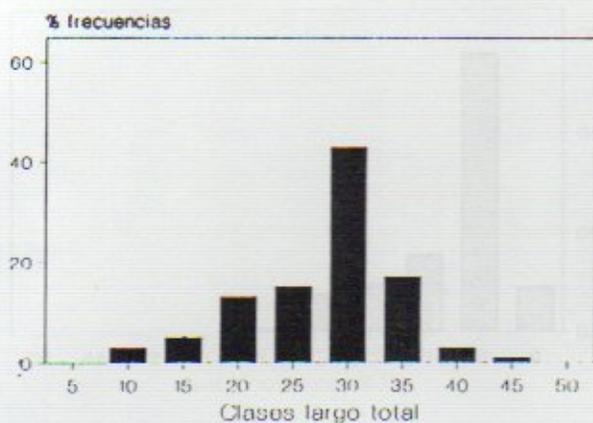
Zona 2 (Fig. 3). EL 65% de los estómagos tenían misidáceos, el resto de los items fue considerado ocasional, destacándose sólo los ctenóforos y peisos con porcentajes de alrededor del 5%.

Zona 3 (Fig. 4). Los misidáceos aparecieron con una frecuencia del 61%. Se evidenció la presen-

cia de cangrejos, poco frecuentes en la totalidad de los contenidos, con aparición en el 16% de los estómagos. Se trató de individuos pequeños menores de 2 cm de diámetro de caparazón, de la especie *Chasmagnatus granulata*, también fue importante la presencia de *Littoridina* en estómagos e intestinos en el 17% de los individuos muestreados.

Zona 4 (Fig. 5). Los misidáceos se encontraron en el 64% de los estómagos. Es aquí donde aparecen los poliquetos con mejor representación, aunque no se identificaron las especies por el avanzado estado de digestión, tratándose de individuos muy pequeños fácilmente digeribles. Se encontraron además, juveniles de lisa, corvina y clupeiformes en el 6% de los contenidos. Un evento llamativo en esta zona es la ausencia de *Littoridina* y de limo, se cree

ZONA 1 Distribucion de tallas



Alimentacion corvina

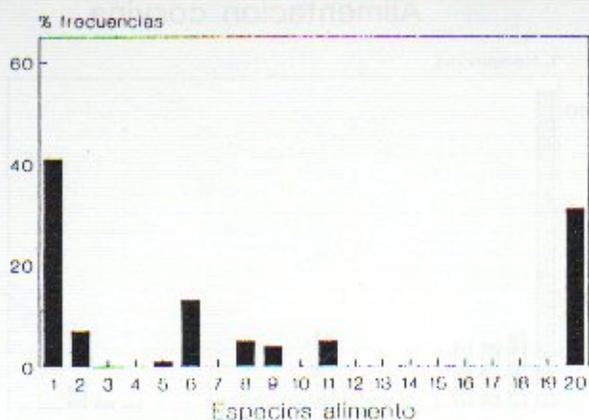


Fig. 2. Histograma de frecuencia y espectro trófico correspondientes a la zona 1 (longitud total (Lt) en cm.)

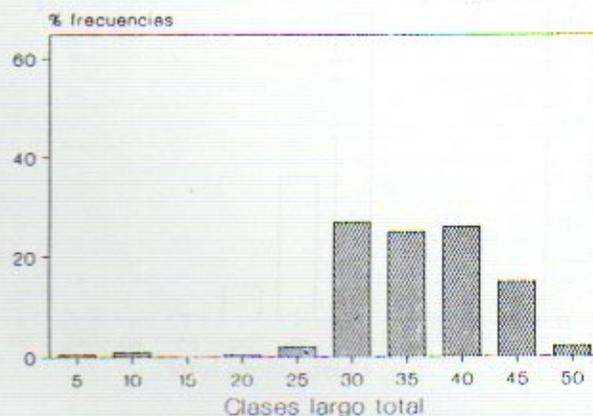
que esto es debido a la rapidez del curso de este río y la presencia de restos de conchillas en su desembocadura. También se encontraron copépodos ciclopódicos (13%F) típicos de aguas de baja salinidad.

Zona 5 (Fig. 6, Tabla 2). Es la que presenta mayor incidencia de misidáceos en la dieta (80%F). La abundancia de copépodos calánidos también fue máxima (13%F) posiblemente debido a la influencia marina. Si bien los poliquetos fueron importantes (14%F), la mayoría de las presas pertenecen a los grupos de crustáceos y moluscos.

Se pueden considerar tres aspectos al comparar las 5 zonas: su riqueza específica o número de items alimento presente en los estómagos, la disponibilidad de alimento en el medio, reflejada en el porcentaje de estómagos con contenido y el espectro trófico específico de cada zona.

Como se puede observar en la tabla siguiente, la mayor riqueza específica y el mayor porcentaje de estómagos con alimento se dio en las zonas 4 y 5 (Río Ajó y ría de San Clemente). En esas zonas se

ZONA 2 Distribucion de tallas



Alimentacion corvina

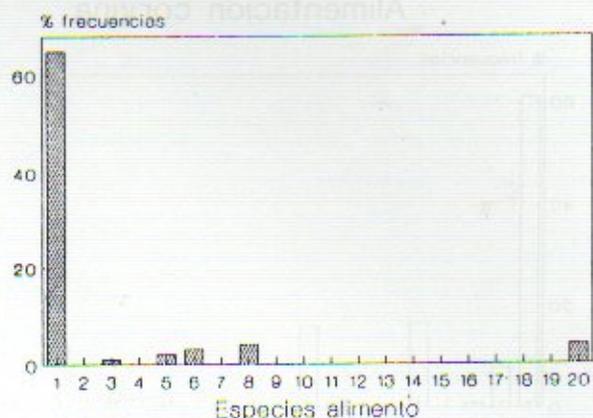


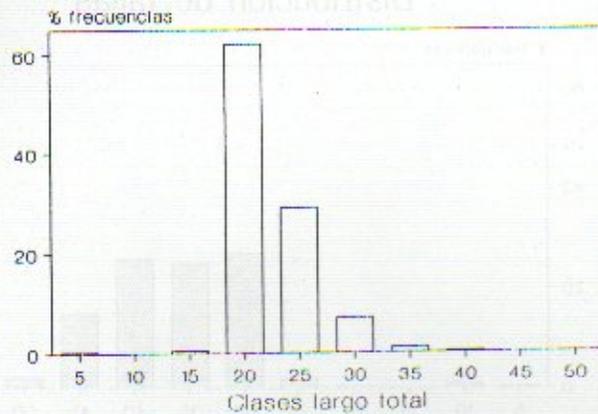
Fig. 3. Histograma de frecuencia y espectro trófico correspondientes a la zona 2 (longitud total (Lt) en cm.)

encontró además, contenidos estomacales con especies marinas y dulceacuicolas e incluso insectos y arácnidos.

Zonas	Nº especies de presa	% con contenido
1	8	37
2	6	25
3	11	52
4	17	84
5	13	61

El análisis comparativo por pares de zonas, a partir de los espectros tróficos específicos, indicó que la zona 4 no presentó similitud con ninguna de las restantes. En ella, la salinidad no superó las 10 ppm durante todo el año, siendo la única zona con esta característica. Las zonas 3 y 5 presentaron similitud en sus espectros tróficos y en sus características oceanográficas, ya que ambas están influenciadas por la onda de marea que trae agua salada de la corriente litoral costera de la Provincia de Buenos Aires. Finalmente, la zona 1 está bien correlacionada

ZONA 3 Distribución de tallas



Alimentación corvina

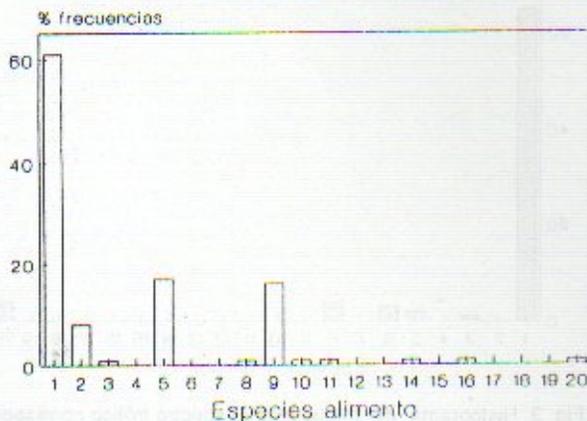


Fig. 4. Histograma de frecuencia y espectro trófico correspondientes a la Zona 3 (longitud total (Lt) en cm).

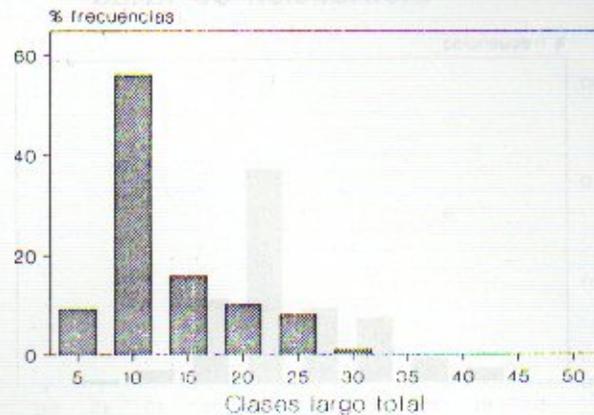
con las zonas 2 y 3 no existiendo buena correlación entre estas dos.

Espectro trófico por tallas

Para este análisis se procesó la información considerando *a priori* cuatro grupos de talla (Tabla 4). Se corroboró el carácter generalista y oportunista de la especie a lo largo de todo su ciclo vital, con una marcada tendencia hacia la carcinofagia y acentuándose su carácter anelidófago hacia las tallas mayores. En todas las clases de largo, los misidáceos fueron la presa más importante. Como característica distintiva se observó una dieta microfágica en los ejemplares menores de 20 cm, donde además de organismo bentónicos, fueron muy frecuentes algunos integrantes del micro y mesozooplankton como diatomeas, copépodos calánidos y ciclopódidos y huevos de crustáceos y peces.

Asimismo se evidenció que con el aumento de

ZONA 4 Distribución de tallas



Alimentación corvina

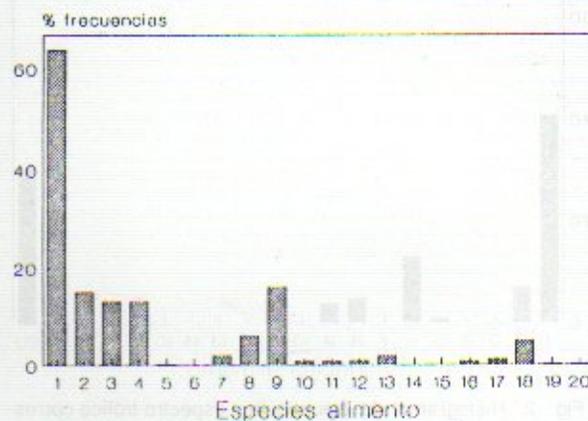


Fig. 5. Histograma de frecuencia y espectro trófico correspondientes a la Zona 4 (longitud total (Lt) en cm).

la talla y la migración de las tallas mayores hacia afuera de la bahía, aumenta la incidencia de los poliquetos y anfípodos gamáridos y ctenóforos en los contenidos.

En todo el rango de tallas analizado, se encontraron peces juveniles, cuya frecuencia de ocurrencia aumenta hacia las tallas mayores.

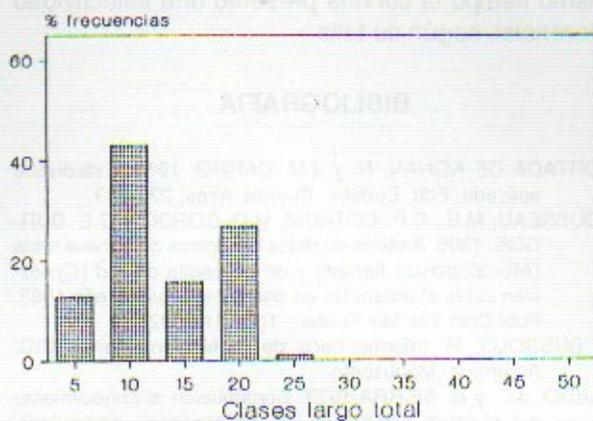
El análisis de componentes principales, nos permitió definir tres grandes grupos (Fig. 7 y 8).

GRUPO 1 (menores de 14 cm). Con altos valores para la segunda componente (C2), con una dieta principalmente microfágica y con una clara preferencia por los copépodos y secundariamente huevos y larvas de peces y crustáceos.

GRUPO 2 (14-22 cm). Los mejores valores se observan sobre la primer componente (C1), siendo bajos los de C2, por lo que lo asociamos fundamentalmente con el grupo de crustáceos bentónicos que presenta alta correlación con la C1. Secundariamente parecen compartir con el grupo siguiente las

ZONA 5

Distribución de tallas



Alimentación corvina

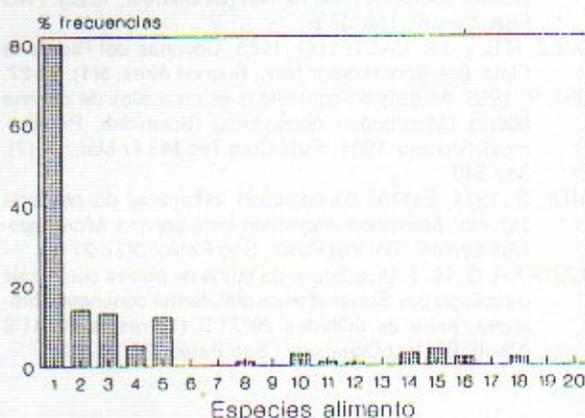


Fig. 6. Histograma de frecuencia y espectro trófico correspondientes a la Zona 5 (longitud total (Lt) en cm).

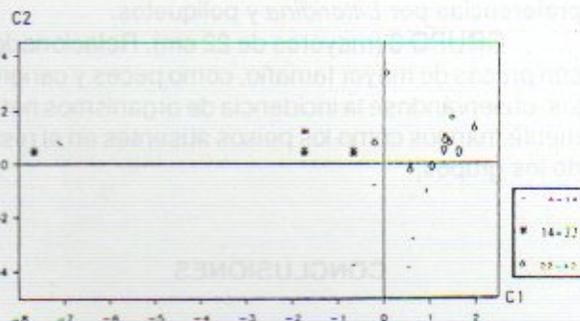


Fig. 7. Valores de las dos primeras componentes para cada una de las 19 observaciones. Cada observación corresponde a un intervalo de talla de 2 cm variando desde 4 a 42 cm.

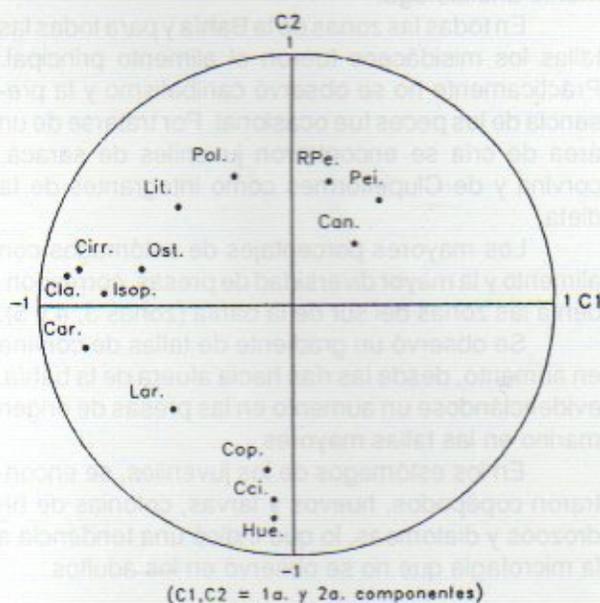


Fig. 8. Valores de correlación de las variables originales (especies alimento) con las dos primeras componentes.

Tabla 4. Espectro trófico expresado en porcentaje de frecuencia de aparición (%F), por grupos de talla.

Clases de LT (cm)	< 10	10-20	20-30	>30
N Total	1486	743	609	156
% con contenido	82	74	49	71
Presas	Porcentajes de frecuencia			
Misidáceos	73,7	80,6	48,8	68,4
Anfipodos gamáridos	0,8	1,2	28,8	21,0
Copépodos calánidos	25,0	7,3	2,2	5,2
Copépodos ciclopódicos	12,2	3,2	0,7	
Cirripedios	0,8	8,4	0,9	
Cladóceros		8,4	1,7	
Ostrácodos		7,3	2,2	5,3
Carideos	0,8	6,4		
Cangrejos			7,9	
Peisos			21,8	10,5
Ctenóforos			4,3	29,1
Poliquetos		32,1	28,6	21,0
Littoridina	8,3	28,4	11,5	15,8
Bivalvos	1,2	0,9	2,1	5,3
Restos pez (juvenil)	1,3	3,8	8,6	15,8
Huevos planctónicos	9,6	3,7	0,7	
Diatomeas	0,6	0,5		
Larvas crustáceos		1,2		
Insectos-arácnidos		1,4		

INVESTIGACIONES SOBRE DOS CATEGORIAS ESPECIFICAS: *Paralichthys bicyclophorus* Y
Paralichthys patagonicus^{1,2}

María Berta Cousseau y Juan Martín Díaz de Astarloa

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Los Pleuronectiformes están presentes en todo el litoral marítimo argentino y uruguayo, desde la zona costera hasta los 600 metros, en densidades diversas.

En la literatura aparecen varias especies mencionadas para el área pero en algunos casos, como el que nos ocupa, es difícil la identificación. Lograr una definición en este aspecto es una necesidad desde el punto de vista biológico-pesquero, dada la importancia de este recurso.

En ocasión de la realización de cuatro campañas de investigación llevadas a cabo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayana en forma conjunta por los dos países, se colectaron ejemplares de lenguados pertenecientes al género *Paralichthys*. Tomando en cuenta el patrón de coloración se separaron en dos categorías: *Paralichthys sp* y *Paralichthys bicyclophorus*.

De un total de 571 ejemplares se hicieron mediciones y conteos para el estudio de los caracteres morfométricos y merísticos y se determinó el sexo. De un número menor de ejemplares se tomaron en cuenta también el peso total y el estado de madurez gonadal. Para el análisis estadístico de los caracteres morfométricos se aplicó el test de igualdad de coeficientes, para los merísticos análisis de varianza y para el conjunto análisis de componentes principales y de agrupamiento jerárquico. En ningún caso se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre las dos formas comparadas. Tampoco se encontraron diferencias en cuanto a la talla, al estado de madurez gonadal y a los patrones de distribución, tanto batimétricos como estacionales.

Por las razones expuestas, se considera que los lenguados analizados corresponden a la especie *Paralichthys patagonicus* de la cual *Paralichthys bicyclophorus* es sinónimo.

Palabras clave: Lenguados, *Paralichthys patagonicus*, *Paralichthys bicyclophorus*, sistemática.

SUMMARY: INVESTIGATIONS ABOUT TWO SPECIFIC CATEGORIES: *Paralichthys bicyclophorus* AND *Paralichthys patagonicus*.— The Pleuronectiformes are present along the whole argentinian and uruguayan shelf, from the shore to 600 meters deep, in diverse densities.

Several species are mentioned in this area, but in some cases, identification is difficult. Taking into account the importance of this resource, a definition in this aspect is a necessity from the economic point of view.

After four research cruises carried out in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone, flatfishes samples belonging to the Genus *Paralichthys* were collected.

Considering the color pattern they were separated into two categories: *Paralichthys bicyclophorus* and *Paralichthys sp*. Measurements and countings for the study of morphometric and meristic characters were made over a total number of 571 samples. Sex was also determined. From a lower number of specimens the total weight and ovary maturity stages were considered. Morphometric characters were analyzed by using statistical test that compares regression coefficients (intercept and slope). Variance analysis was applied for meristic characters and for both, meristics and morphometric characters, principal components and cluster analysis were used.

No statistically significant differences were found in morphometric and meristic characters between the two flatfishes compared. No differences as regard size composition, stages of ovary maturity or distribution patterns, both bathymetric and seasonal, were found either.

According to the reasons given above, it is considered that the flatfishes analyzed belong to the *Paralichthys patagonicus* species, being *Paralichthys patagonicus* a synonym.

Key words: Flatfish, *Paralichthys patagonicus*, *Paralichthys bicyclophorus*, systematics.

INTRODUCCION

Los Pleuronectiformes están presentes en todo el litoral marítimo argentino y uruguayo, desde la zona costera hasta los 600 m de profundidad en densidades diversas.

En la literatura se mencionan varias especies para el área (Berg, 1895; Pozzi y Bordalé, 1935; Devincenzi, 1939; Lahille, 1939; Ringuélet y Aramburu, 1960; Menni *et al.*, 1984), pero en algunos

casos, como el que nos ocupa, es difícil la identificación. Lograr una definición en este aspecto es una necesidad desde el punto de vista biológico-pesquero, dada la importancia de este recurso.

En ocasión de la realización de cuatro campañas de investigación llevadas a cabo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayana, en forma conjunta por los dos países, para efectuar estudios sobre la merluza común (*Merluccius hubbsi*), se tuvo oportunidad de colectar ejemplares de lenguado pertenecientes al género *Paralichthys*. El objetivo del presente trabajo es determinar la identidad de dos categorías específicas: *Paralichthys bicyclophorus* y *Paralichthys patagonicus*.

¹ Este trabajo fue presentado en el Sexto Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1989.

² Contribución del INIDEP Nº 702.

MATERIAL Y METODOS

Las campañas de las que provinieron las muestras se llevaron a cabo con el B/I *Capitán Oca Balda* del INIDEP, en el área comprendida entre 34°30' y 39°30'S, en profundidades de 40 a 400 m, empleando una red de arrastre de fondo (Bezzi y Rey, manuscrito).

Abarcaron las cuatro estaciones del año a saber:

Estación del año	Campaña	Fecha
Otoño	OB - 03/86	23/05 al 08/06/86
Invierno	OB - 05/86	05/09 al 19/09/86
Primavera	OB - 06/86	12/11 al 26/11/86
Verano	OB - 03/87	16/03 al 12/04/87

De acuerdo a la presencia o ausencia de dos ocelos ubicados uno debajo de la unión de las porciones recta y curva de la línea lateral y el otro hacia atrás, en el medio de la porción recta de dicha línea, los ejemplares fueron separados en dos grandes grupos que se asignaron provisionalmente a *Paralichthys bicyclophorus* (con presencia de ocelos) y *Paralichthys* sp. (sin ocelos).

Se hicieron dos tipos de muestreo, a los que se denominará A y B.

Muestreos de tipo A: tuvieron como finalidad la obtención de información sobre caracteres morfológicos y merísticos; se tomaron de cada grupo hasta 10 ejemplares por clase de 1 cm. Los datos que

se tuvieron en cuenta son los siguientes: largo total (LT), largo estándar (LS), largo de cabeza (LC), hocico (HO), altura del cuerpo (AC), altura del pedúnculo caudal (AP), distancia pre-dorsal (DD), distancia pre-pectoral (DP), distancia pre-ventral (DV), distancia pre-anal (DA) y longitud de pectoral (LP).

Los caracteres merísticos que se registraron fueron: n° de radios de las aletas dorsal, pectoral y anal; n° de branquiespinas del primer arco branquial izquierdo y n° de vértebras.

El conteo de radios de la aleta pectoral se hizo generalmente en la del lado oculado. Cuando ésta estaba rota se contaban los radios de la aleta del lado ciego y se anotaba este hecho.

Se registró además el sexo de cada ejemplar.

Muestreos de tipo B: de los ejemplares que no se necesitaban para la obtención de los datos anteriores se anotó largo y peso total y en algunos casos estado de madurez gonadal. Para esto último, a falta de una escala propia, se empleó la de seis estadios que se indica en Cousseau (1986).

En todos los casos se indicó la campaña y el número de lance correspondiente.

Las muestras comprendieron la mayor parte de la captura de lenguado que se obtuvo en las campañas. Aparecieron en menor medida *Paralichthys isosceles* y *Xystreuris rasile* y se registró un ejemplar de *Mancopsetta milfordi*.

En total se analizó el siguiente material:

Campaña	N° de lances *	<i>Paralichthys bicyclophorus</i>		<i>Paralichthys</i> sp.	
		Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B
Otoño	12	60	7	131	21
Invierno	14	119	38	97	7
Primavera	21	82	154	50	128
Verano	5	12	17	5	28
Total por muestra	273	216	283	184	
Total por especie		489		467	

* El número de ejemplares muestreado corresponde a más lances porque algunas muestras perdieron la identificación.

RESULTADOS OBTENIDOS

Area de procedencia de las muestras

En los mapas de la Figura 1 se ha indicado el área de procedencia de cada categoría por lance, para cada estación del año. De su observación se desprende lo siguiente:

En la mayoría de los casos aparecen las dos categorías juntas: sobre un total de 62 lances identificados sólo en 5 (8,05%) aparece *Paralichthys* sp.

sola y otro tanto ocurre con *Paralichthys bicyclophorus*.

Desde el punto de vista latitudinal las dos categorías se encuentran presentes en toda el área investigada en las campañas de otoño, invierno y primavera, en tanto que en el verano no sobrepasan los 37°S. En sentido batimétrico, la máxima profundidad observada fue de 80 m para *Paralichthys bicyclophorus* y de 120 m para *Paralichthys* sp.

La mayor abundancia de muestras corresponde a la primavera y la menor al verano. Según los

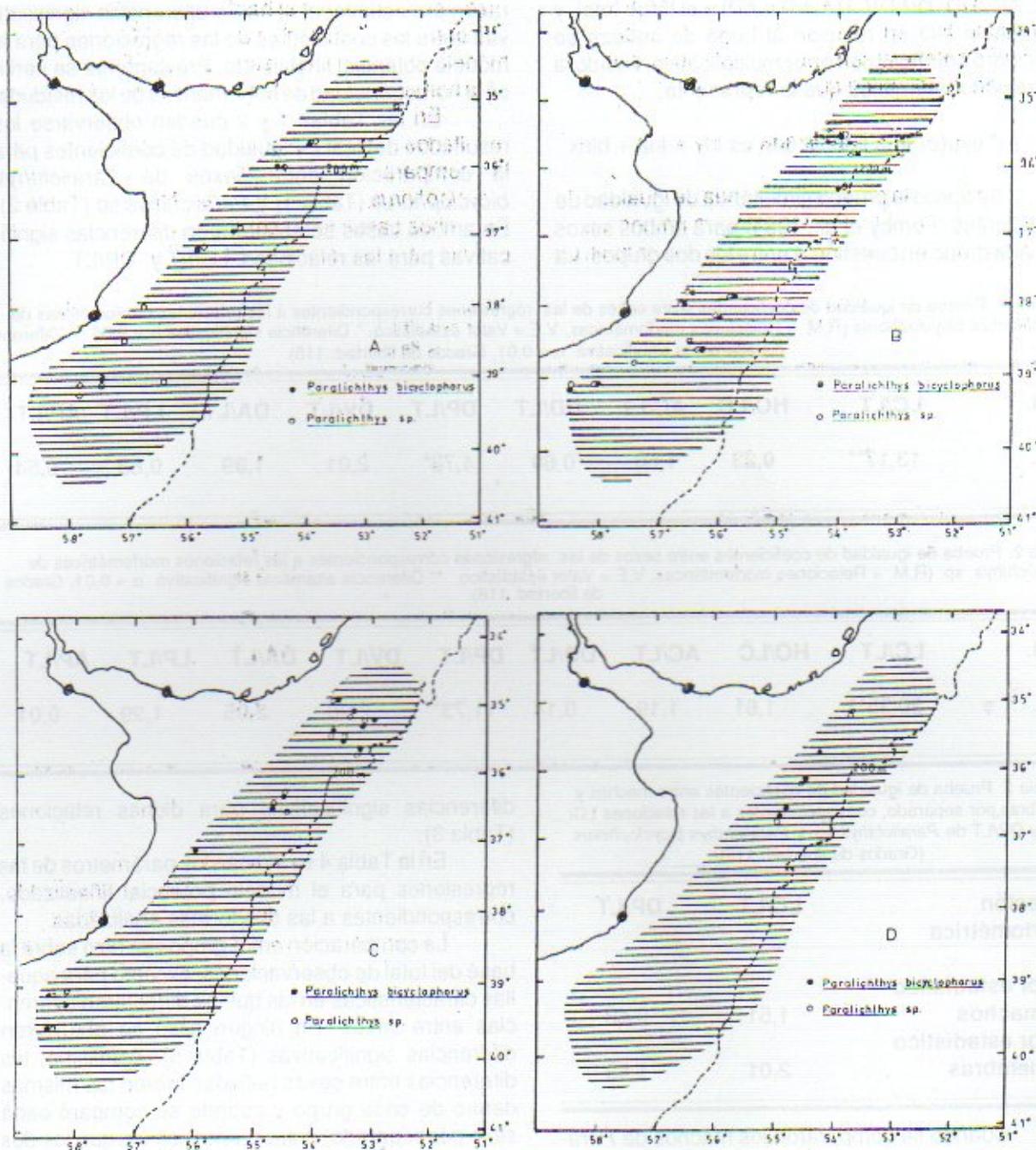


Fig. 1. Mapas con la ubicación de los lances en los que se capturaron las dos formas analizadas (A: campaña otoñal; B: campaña invernal; C: campaña primaveral y D: campaña estival. El rayado indica el área total explorada en cada campaña).

pescadores de la flota costera de Mar del Plata, la pesca de estos lenguados tiene lugar en el invierno al norte, cerca de la costa, y en el verano al sur (Claromecó, Monte Hermoso) a mayor profundidad, lo cual demuestra que hay algún tipo de desplazamiento estacional, que aparentemente es realizado por las dos formas simultáneamente.

Análisis estadístico

Para el tratamiento estadístico de los datos se

trató de igualar las muestras de cada grupo, tanto en lo que se refiere a número de individuos como a rango de tallas. La finalidad era eliminar todo posible error debido a la disparidad de los valores muestrales y/o a diferencias en las tallas. Mediante una tabla de números aleatorios se seleccionaron 120 ejemplares de *Paralichthys* sp. (60 machos y 60 hembras) y 128 de *Paralichthys bicyclophorus* (64 machos y 64 hembras) con rango de tallas de 26 a 48 cm para hembras y de 25 a 48 cm para machos.

La relación entre las variables morfológicas

(LC, AC, DD, DP, DV, DA, LP y AP) y el largo total, y la variable HO en relación al largo de cabeza se consideró potencial con error multiplicativo, siendo la expresión matemática que la representa:

$$y = ax^b \exp(e) \text{ que linealizada es } \ln y = \ln a + b \ln x$$

Se aplicó la prueba simultánea de igualdad de coeficientes (Fomby *et al.*, 1984) para ambos sexos de cada grupo en cuestión y entre los dos grupos. La

razón era establecer si había diferencias significativas entre los coeficientes de las regresiones para el modelo potencial linealizado. Previamente se verificó la homogeneidad de las varianzas de los residuos.

En las Tablas 1 y 2 pueden observarse los resultados del test de igualdad de coeficientes para la comparación entre sexos de *Paralichthys bicyclophorus* (Tabla 1) y *Paralichthys sp.* (Tabla 2). En ambos casos se encontraron diferencias significativas para las relaciones LC/LT y DP/LT.

Tabla 1. Prueba de igualdad de coeficientes entre sexos de las regresiones correspondientes a las relaciones morfométricas de *Paralichthys bicyclophorus* (R.M. = Relaciones morfométricas, V.E. = Valor estadístico, * Diferencia significativa $\alpha = 0,05$, ** Diferencia altamente significativa $\alpha = 0,01$, Grados de libertad: 115).

R.M.	LC/LT	HO/LC	AC/LT	DD/LT	DP/LT	DV/LT	DA/LT	LP/LT	AP/LT
V.E.	13,17**	0,23	1,60	0,60	4,73*	2,01	1,39	0,63	0,54

Tabla 2. Prueba de igualdad de coeficientes entre sexos de las regresiones correspondientes a las relaciones morfométricas de *Paralichthys sp.* (R.M. = Relaciones morfométricas, V.E. = Valor estadístico, ** Diferencia altamente significativa $\alpha = 0,01$, Grados de libertad: 118).

R.M.	LC/LT	HO/LC	AC/LT	DD/LT	DP/LT	DV/LT	DA/LT	LP/LT	AP/LT
V.E.	20,35**	1,61	1,19	0,14	11,73**	2,90	2,05	1,29	0,01

Tabla 3. Prueba de igualdad de coeficientes entre machos y hembras, por separado, correspondientes a las relaciones LC/LT y DP/LT de *Paralichthys sp.* y *Paralichthys bicyclophorus* (Grados de libertad: 119).

Relación morfométrica	LC/LT	DP/LT
Valor estadístico de machos	1,51	0,63
Valor estadístico de hembras	2,01	1,59

Cuando se compararon los machos de *Paralichthys sp.* y *Paralichthys bicyclophorus*, y las hembras de uno y otro grupo, no se observaron

diferencias significativas para dichas relaciones (Tabla 3).

En la Tabla 4 se indican los parámetros de las regresiones para el modelo potencial linealizado, correspondientes a las dos formas analizadas.

La comparación entre grupos se hizo sobre la base del total de observaciones, excepto para aquellas características en las que se detectaron diferencias entre sexos. En ningún caso se obtuvieron diferencias significativas (Tabla 5). Asimismo, las diferencias entre sexos halladas fueron las mismas dentro de cada grupo y cuando se comparó cada sexo por separado, entre grupos, se vio que los dos lenguados se comportaban de la misma manera, como si los dos formasen una única agrupación.

Tabla 4. Parámetros de las regresiones para el modelo potencial linealizado, correspondientes a las dos formas analizadas (*Paralichthys sp.* y *Paralichthys bicyclophorus*) (Se: error estándar de la regresión).

Formas analizadas		LC/LT	HO/LC	AC/LT	DD/LT	DP/LT	DV/LT	DA/LT	LP/LT	AP/LT
<i>Paralichthys bicyclophorus</i>	ln a	-1,74	-1,74	-1,77	-2,43	-1,72	-1,86	-1,54	-2,11	-2,48
	b	1,04	1,02	1,12	0,90	1,03	0,99	0,99	0,99	0,99
	r	0,97	0,89	0,98	0,70	0,97	0,92	0,91	0,90	0,94
	Se	0,04	0,08	0,04	0,14	0,04	0,07	0,07	0,08	0,06
<i>Paralichthys sp.</i>	ln a	-1,96	-1,34	-1,75	-2,34	-1,86	-1,50	-1,68	-2,42	-2,33
	b	1,08	0,93	1,12	0,88	1,05	0,93	1,02	1,04	0,97
	r	0,96	0,86	0,97	0,73	0,92	0,88	0,91	0,93	0,87
	Se	0,04	0,09	0,04	0,12	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08

Tabla 5. Prueba de igualdad de coeficientes para la comparación entre *Paralichthys* sp. y *Paralichthys bicyclophorus* (R.M. - Relaciones morfométricas, V.E. = Valor estadístico, Grados de libertad: 222).

R.M.	HO/LC	AC/LT	DD/LT	DV/LT	DA/LT	LP/LT	AP/LT
V.E.	0,78	0,42	0,02	0,51	0,84	0,51	0,09

Se utilizó el análisis de varianza para analizar estadísticamente los caracteres merísticos.

Como en el caso de las variables morfométricas, primeramente se realizó una comparación entre sexos para cada grupo en cuestión y de no existir diferencias entre medias para el carácter considerado, se comparaban totales entre grupos.

Los resultados de la prueba de Bartlett, para verificar homogeneidad de varianzas (HOMO), así como el test de medias para varianzas homogéneas (ANOVA) para el total de ejemplares, quedan expuestos en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados del test de Bartlett (HOMO) y análisis de varianza (ANOVA) entre *Paralichthys* sp. y *Paralichthys bicyclophorus*, para cada carácter merístico.

Carácter	HOMO	ANOVA	G. L.
Radio dorsal	0,28	1,56	243
Radio pectoral	2,04	2,45	243
Radio anal	0,52	0,86	243
Branquiespinas	0,39	2,75	243
Vértebras	0,10	0,61	243

No se encontraron diferencias en ningún carácter merístico, trabajando con un nivel de significación del 5%.

Se utilizó el análisis de componentes principales (ACP) a los efectos de estudiar la formación de grupos y caracterizarlos por sus diferentes variables. Con el objeto de evitar el efecto de las tallas y las alometrías sobre los resultados, situación que puede enmascarar las interrelaciones de las variables, se las transformó siguiendo el procedimiento que a continuación se detalla (Perrotta et al., en prensa).

Tabla 7. Porcentaje de la varianza total asociada a las componentes 1 a 4 y correlación entre las variables y esas componentes.

Componente principal	Contribución en % de cada componente	Correlación entre variables y componente
Componente 1	31,36	LC = -0,8014 DD = -0,7638 DV = -0,7055
Componente 2	16,77	AC = 0,7738 AP = 0,7579
Componente 3	10,88	DD = -0,7003 HO = -0,4893
Componente 4	9,95	LP = 0,8608

Sea la relación $y = ax^b \exp(e)$ y x_0 un valor de referencia para la variable x , por ejemplo $x_0 = \bar{x}$ que es la media muestral de las tallas para el total de datos.

El valor de la nueva variable transformada (y_i) correspondiente a x_0 será:

$$y_i = y(x_0 / x)^b$$

donde: y_i es la variable transformada incorrelada con el largo total; y es la variable morfométrica observada; x es el valor de LT observado para cada valor de y ; x_0 es el valor de referencia para la variable y (en nuestro caso x_0 es igual a 386 mm, que es la media de la talla del total de datos) y b es la estimación del parámetro de la relación potencial.

En la Tabla 7 se muestra el porcentaje de la varianza total asociada a las componentes 1 a 4, las variables que las caracterizan y la correlación entre éstas y las componentes mencionadas. Las componentes acumulan el 69% de la variabilidad total.

En la Figura 2 puede observarse la disposición de los puntos que resultan de proyectar las observaciones sobre el espacio bidimensional con arreglo a los valores de sus coordenadas en relación con las componentes 1 y 2. Se aprecia que no existe una separación entre los dos grupos de *Paralichthys* en estudio, sino superposición en las distribuciones de los ejemplares en los cuatro cuadrantes delimitados por los dos ejes ortogonales. Esta superposición formaría una única nube de puntos homogéneamente dispersa, como si existiese la tendencia a la formación de un solo agrupamiento.

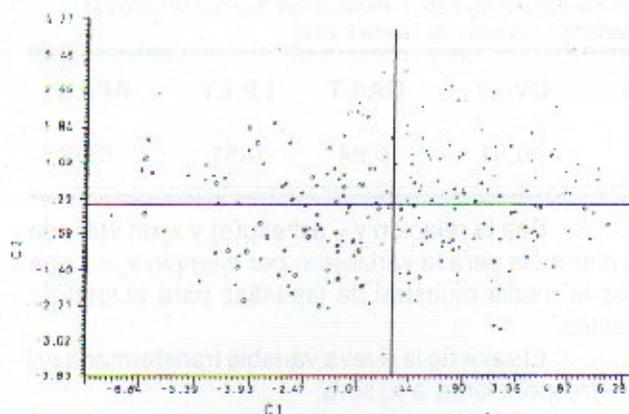


Fig. 2. Gráficos bidimensionales del análisis de los componentes principales con la proyección de las OTU's (ejemplares) en los componentes 1 (C1) y 2 (C2) (*Paralichthys bicyclophorus* (●); *Paralichthys sp.* (○)).

Estructura de tallas

Como se puede observar en la Tabla 8, la talla máxima observada en machos es de 48 cm y en hembras de 62 cm, tanto en *Paralichthys sp.* como en *Paralichthys bicyclophorus*. Los valores medios para el total de los ejemplares están comprendidos entre 42 y 43 cm (Tabla 9). Comparados estacionalmente, dichos valores, para los dos sexos y para el total, no muestran grandes diferencias, a pesar de que el número de observaciones es variable.

En la Figura 3 se han graficado las frecuencias porcentuales de las dos formas sumadas, por estación del año y para el total. Las distribuciones correspondientes al otoño, al invierno y a la primavera son semejantes; la estival presenta diferencias con las

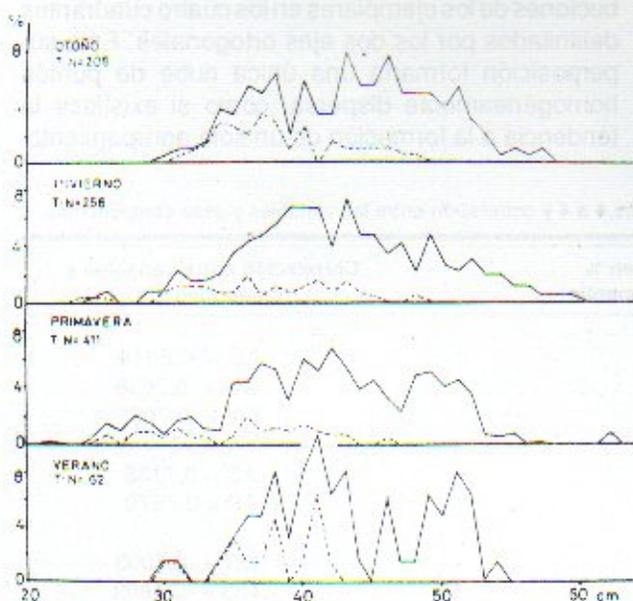


Fig. 3. Frecuencias porcentuales de talla correspondientes al total de mediciones realizadas por campaña.

anteriores debido posiblemente a que el número de individuos es mucho menor. De todas maneras, las mayores frecuencias, en las cuatro estaciones se encuentran en el rango comprendido entre 35 y 51 cm LT.

Relación largo-peso

Los parámetros de esta relación se calcularon con datos de la campaña primaveral solamente por dos razones: la primera porque era la campaña de la cual había más información y la segunda porque se quería evitar la mezcla de datos de diferentes estaciones del año, dados los cambios fisiológicos que experimentan los peces durante el ciclo anual, que se traduce en esta relación (Roa y Pérez Habiaga, 1972).

Los cálculos se hicieron para las dos categorías por separado y para hembras solamente, porque el número de machos era muy bajo. Las comparaciones efectuadas demostraron que no había diferencias estadísticamente significativas.

Los parámetros correspondientes al total de los ejemplares son los siguientes:

$$P = 1,1839 \times 10^{-6} \times LT^{3,3614}$$

Aspectos reproductivos

En relación con la proporción de sexos los machos presentaron una menor frecuencia que las hembras, para las dos categorías y las cuatro estaciones del año (Tabla 8).

Para la proporción de estadios de madurez gonadal se tomaron en cuenta las observaciones realizadas en la primavera. Los resultados se ordenaron en la Tabla 10. De ellos puede deducirse lo siguiente: los porcentajes son semejantes en las dos agrupaciones; no se registraron estadios virginales (I y II); las tallas mínimas observadas fueron 28 cm en las hembras y 35 cm en los machos; la totalidad de los machos estaban en prepuesta (III); las hembras estaban en su mayoría en prepuesta y en menor medida en madurez avanzada (III/IV) y en reposo gonadal (VI).

Es probable que el área explorada no corresponda o se superponga parcialmente con el área de puesta, a juzgar por la dominancia de estadios de prepuesta y el escaso número de machos presentes en las muestras.

Posición taxonómica

Como se desprende de los resultados precedentes, el material analizado correspondería a una sola especie.

Tabla 8. Número de individuos, rango de tallas y porcentaje de frecuencia en que aparecieron *Paralichthys* sp y *Paralichthys bicyclophorus*, para cada sexo y total.

Categoría	<i>Paralichthys</i> sp.					<i>Paralichthys bicyclophorus</i>				
	Machos		Hembras			Machos		Hembras		
Sexo	N	%	Rango	%	Rango	N	%	Rango	%	Rango
Campaña										
Otoñal	142	20,4	31 - 47	79,6	30 - 56	63	39,7	34 - 48	60,3	31 - 57
Invernal	99	19,2	25 - 48	80,1	26 - 59	157	16,6	24 - 44	84,0	21 - 58
Primaveral	175	20,6	22 - 46	79,4	25 - 62	236	12,7	25 - 46	87,3	26 - 62
Estival	33	18,2	36 - 41	81,8	36 - 62	29	34,5	30 - 42	61,6	37 - 54
TOTAL	449		22 - 48		25 - 62	485		24 - 48		21 - 62

Tabla 9. Número de individuos, rango, media y varianza del total de ejemplares analizados, por sexo, por campaña y total.

Sexo	Machos					Hembras					Total				
	N	%	RANGO	X	S ²	N	%	RANGO	X	S ²	N	%	RANGO	X	S ²
Campaña															
Otoñal	54	26,34	31 - 48	38,13	18,10	151	73,66	30 - 57	45,47	30,33	205	100,0	30 - 57	43,74	38,40
Invernal	45	17,58	24 - 48	37,50	28,45	211	82,35	21 - 59	43,84	43,47	256	100,0	21 - 59	42,72	48,55
Primaveral	66	16,06	22 - 46	35,89	30,86	345	83,94	25 - 62	43,44	44,97	411	100,0	22 - 62	42,23	50,31
Estival	16	25,81	30 - 42	37,88	13,45	48	74,19	36 - 54	45,48	27,84	62	100,0	30 - 54	43,52	35,10
TOTAL	181		22 - 48	37,28	25,84	753		21 - 62	44,10	41,20	934	100,0	21 - 62	42,78	45,48

Tabla 10. Frecuencias porcentuales de estadios de madurez gonadal, correspondientes a la primavera.

Cat.	<i>Paralichthys</i> sp.		<i>Paralichthys bicyclophorus</i>	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
I				
II				
III	100,0	59,4	100,0	58,8
III/IV		16,6		26,5
IV				
V				
VI		25,0		14,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0
N	9	64	10	68

El lenguado que fue denominado *Paralichthys* sp. durante el estudio responde en todas sus características a las descripciones existentes de *Paralichthys patagonicus* Jordan y Goss, 1886, y por lo tanto se le asignó ese nombre específico, del cual sería sinónimo la otra especie, *Paralichthys bicyclophorus* Miranda Ribeiro, 1915 (Fig. 4). Esta sinonimia ya fue sugerida por Ginsburg en 1936 (citado por Devicenzi, 1939) aceptada con dudas por Norman (1937) y nuevamente propuesta por Ginsburg en 1952. Carvalho *et al.* (1968) en su lista de lenguados de Brasil consideran a *Paralichthys bicyclophorus* como una especie válida; Menni *et al.* (1984) en el catálogo de especies de Uruguay y Argentina citan a las dos especies por separado, mientras que el Dr. Naércio Menezes (com. pers.)¹ expresa que los estudios realizados por él y por el Dr. Figueiredo,

confirman que *Paralichthys bicyclophorus* es sinónimo de *Paralichthys patagonicus*, siendo por lo tanto este último el nombre válido para esta especie.

Ginsburg (1952) considera que el ejemplar de *Paralichthys patagonicus* observado por él concuerda casi perfectamente con *Paralichthys bicyclophorus* en sus características estructurales, pero hay una nota discordante que es la coloración. En efecto, la faz oculada de *Paralichthys patagonicus* es marrón oscuro, liso o con puntos claros, en tanto que *Paralichthys bicyclophorus* presenta, sobre un fondo

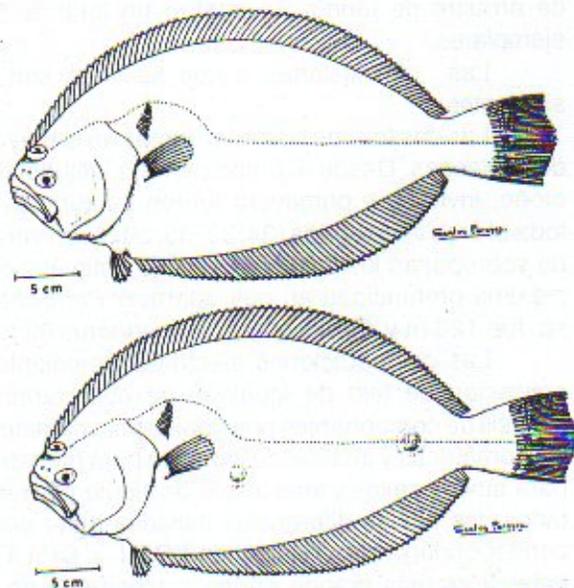


Fig. 4. *Paralichthys patagonicus* Jordan y Goss, 1886, con o sin ocelos (dibujos del natural).

¹ Dr. N. A. Menezes y Dr. J. L. Figueiredo. Museo de Zoología Universidad de San Pablo, Brasil.

similar, dos ocelos evidentes formados por un círculo blanco y el centro oscuro, uno ubicado por debajo de la aleta pectoral y el otro en el tercio posterior del cuerpo, sobre la línea lateral, tal como se describe en el punto referente a material y métodos. Cabe señalar que están siempre en el mismo lugar pero presentan grandes variaciones en cuanto a tamaño y nitidez; en muchos casos, aun a bordo, apenas capturados los ejemplares de la talla que fuera, presentan desde ocelos evidentes a difícilmente perceptibles.

Supone Ginsburg (1952) que los ocelos podrían desaparecer con la edad, basándose en el hecho de que él observó un ejemplar de *Paralichthys patagonicus* de mayor talla que los ejemplares tipo de *Paralichthys bicyclophorus* (41 cm en el primer caso y 33 cm en el segundo). Las observaciones efectuadas durante el presente estudio pusieron de manifiesto que los dos ocelos están presentes hasta las tallas máximas.

Queda abierta la posibilidad de que las dos formas, ocelada y lisa, constituyan categorías subespecíficas (razas, variedades, etc.); esa definición implica estudios genéticos que escapan a la finalidad de este trabajo. La interrogante queda entonces planteada para futuras investigaciones.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene por finalidad comparar dos categorías de lenguado muy semejantes entre sí, a las que se denominó *Paralichthys* sp. y *Paralichthys bicyclophorus* Miranda Ribeiro, 1915. Las muestras provinieron de cuatro campañas estacionales efectuadas con el B/I *Capitán Oca Balda* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, en el período mayo de 1986 - abril de 1987, empleando red de arrastre de fondo. Se analizó un total de 956 ejemplares.

Las conclusiones a que se llegó son las siguientes:

Las dos formas aparecen juntas en la mayoría de los lances. Desde el punto de vista latitudinal en otoño, invierno y primavera fueron capturadas en toda el área investigada (34°30'-39°30'S), en verano no sobrepasan los 37°S. En sentido batimétrico, la máxima profundidad en que apareció *Paralichthys* sp. fue 120 m y *Paralichthys bicyclophorus* 80 m.

Las comparaciones efectuadas mediante la aplicación de test de igualdad de coeficientes y análisis de componentes principales para caracteres morfométricos y análisis de varianza para merísticos para ambos sexos y total arrojó los siguientes resultados: las únicas diferencias halladas entre sexos corresponden a las relaciones LC/LT y DP/LT; la cabeza es más grande en los machos que en las hembras y también la DP es mayor en aquéllos. La

diferencia fue de la misma magnitud en las dos categorías; tomando en cuenta todos los otros caracteres menos los mencionados, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las dos formas.

Las tallas máximas observadas fueron 48 cm para los machos y 62 cm para las hembras en las dos categorías. Los parámetros de la relación largo-peso se calcularon para primavera y con datos de hembras solamente porque eran más numerosas que los machos. La comparación de dichos parámetros entre categorías, demostró que no había diferencias estadísticas significativas entre ellas. Se calcularon entonces para el total (247 ejemplares) y son como sigue:

$$P = 1,1839 \times 10^{-6} \times LT^{3,3614}$$

Las hembras fueron más numerosas que los machos en todas las campañas, en los dos casos. Los estadios de madurez gonadal observados en primavera, empleando una escala arbitraria, demostraron que estaban en su mayoría en prepuesta, algunas hembras en madurez más avanzada y unas pocas en reposo gonadal.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente se concluye que se trata de una sola especie, *Paralichthys patagonicus* Jordan y Goss, 1889 de la cual *Paralichthys bicyclophorus* Miranda Ribeiro, 1915 es sinónimo. Esta conclusión confirma observaciones previas de otros autores.

BIBLIOGRAFIA

- BERG, A. 1895. Enumeración sistemática y sinónímica de los peces de las costas Argentina y Uruguay. An. Mus. Nac. Buenos Aires, t. IV (Ser II, t1): 1-120.
- BEZZI, S. y M.A. REY. Planificación y desarrollo de las campañas conjuntas para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) y de su fauna acompañante en la Zona Común de Pesca. Período otoño 1986 - verano 1987. Manuscrito.
- CARVALHO, J.P., L.R. TOMMASI y M.D. NOVELLI. 1968. Lista dos lenguados do Brasil. Contrçoez. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, Sér. Ocean. Biol., 14: 1-26.
- COUSSEAU, M.B. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. I Metodología aplicada y síntesis de los resultados. Publ. Com. Téc.Mix. Fr.Mar., 1 (1): 1-7.
- DEVINCENZI, G.J. 1939. Notas ictiológicas sobre peces de la región patagónica. An.Mus.Hist.Nat.Montevideo.Ser. 2A T. 4, 14: 21 p.
- FOMBY, T., R. CARTER HILL y S.J. JHONSON. 1984. Advanced Econometric Methods. Springer Verlag, N.Y., 97-192.
- GINSBURG, I. 1952. Flounders of the genus *Paralichthys* and related genera in American waters. U.S.Fish Wildl. Serv., Fish.Bull., 52 (71): 267-351.
- LAHILLE, F. 1939. Los peces argentinos de cara torcida. Physis, 16: 179-205.
- MENNI, R.C., R.A. RINGUELET y R.H. ARAMBURU. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Catálogo crítico ilustrado. Claves para la determinación de familias, géne-

- ros y especies.. Nombres vulgares. Glosario. Ed. Hemisferio Sur S.A., 360 p.
- MIRANDA RIBEIRO, A. 1915. Fauna brasiliense, Peixes, Tomo V (Eleutherobranchios Aspirophoros). Archos Mus.Nac. Rio de J., 17: 19-22.
- NORMAN, J.R. 1937. Coast fishes. Part II. The Patagonian Region. Discovery Reports, 16: 1-150.
- PERROTTA, R.G., A. AUBONE y F. SANCHEZ. Estudio comparado de los caracteres morfométricos y merísticos de la caballa (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) del sur de Brasil y del área marplatense (Mar Argentino). En prensa, Scientia Marina (Ex Inv. Pesq.), Barcelona (España).
- POZZI, A.J. y L.F. BORDALE. 1935. Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina. An. Soc. Cient. Arg., E IV T CXX: 145-189.
- RINGUELET, R.A. y R.H. ARAMBURU. 1960. Peces marinos de la República Argentina, Agro, año II, 5: 141 p.
- ROA, B.H. y R.G. PEREZ HABIAGA. 1972. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) frente a Argentina y Uruguay IX. La relación largo-peso, su variación geográfica y temporal. Proy. Des. Pesq., Mar del Plata, Inf. Téc., 43: 16 p.

ASPECTOS DE LA BIOECOLOGIA DEL PAMPANO
(*Trachinotus marginatus*)¹

Lulz Paulo Rodrigues Cunha

Fundación Universidad de Río Grande
CP 474, 96.200 Río Grande, Brasil

RESUMEN: Entre 1980 y 1985 se realizaron muestreos de pámpanos (*Trachinotus marginatus*) en playas arenosas expuestas del litoral sur y sudeste del Brasil, utilizando una red de arrastre de playa. Se efectuaron cuatro períodos anuales de recolección en la playa de Cassino (RS) y un muestreo anual en playas de los Estados de Paraná y Santa Catarina. La especie endémica de esta región fue la más abundante en el litoral sur de Brasil, donde está localizada su principal área de reclutamiento.

En este trabajo se presentan datos sobre su biología y ciclo de vida. Se concluye que la zona de rompiente de playas arenosas expuestas del sur de Brasil es de gran importancia para el desarrollo de los juveniles.

Palabras clave: *Trachinotus marginatus*, bioecología, zona de rompiente, playas expuestas.

SUMMARY: ASPECTS OF THE BIOECOLOGY OF THE SOUTHERN POMPANO (*Trachinotus marginatus*).— Samples of southern pompanos (*Trachinotus marginatus*) were obtained from 1980 to 1985, through seining on the surf zone along coastal sandy beaches of southern and southeastern Brazil. Four annual collecting cycles were carried out on Cassino Beach and one on beaches of Paraná and Santa Catarina States. The species, endemic to the area, was the most abundant in southern Brazil where its main recruitment area is located.

Data on the biology and the life cycle are presented in this paper. It is concluded that the surf zone of exposed sandy beaches in southern Brazil is of great importance for the development of juveniles.

Key words: *Trachinotus marginatus*, bioecology, surf-zone, exposed beaches.

INTRODUCCION

En el litoral del Brasil, los juveniles del pámpano (*Trachinotus marginatus*) se encuentran en gran abundancia en el habitat conocido como zona de rompiente, donde se desarrollan los primeros estadios de su ciclo de vida (Cunha, 1981, 1987).

Con el objetivo de avanzar en el conocimiento de la biología y ciclo de vida de esta especie endémica de la provincia zoogeográfica marina argentina (Figueiredo, 1981), se realizaron muestreos regulares en playas arenosas expuestas de las regiones sur y sudeste de Brasil.

Los datos obtenidos revelan la importancia de la zona de rompiente de las playas del litoral sur para el desarrollo de los juveniles de esta especie.

MATERIAL Y METODOS

Los datos en que se basa este trabajo provienen de muestreos regulares efectuados en la zona de rompiente de las playas del litoral sur y sudeste de Brasil y que fueron originariamente divulgados en Cunha (1987). El área de estudio se presenta en la Figura 1, en la cual se señalan los Estados donde fueron efectuados los muestreos: Río Grande do Sul (RS), Paraná (PR) y Santa Catarina (SC).

El programa de muestreo fue iniciado en

marzo de 1980, en la playa de Cassino, Río Grande do Sul y se extendió durante cuatro períodos anuales, divididos en dos etapas de dos años cada una: la primera hasta febrero de 1982 (a pesar de que hubo algunos muestreos también durante los meses de otoño) y la segunda de marzo de 1983 hasta febrero del 1985.

En el primer período anual, las salidas de campo se hicieron prácticamente en forma semanal. En el segundo, se optó por recolecciones quincenales. En los dos períodos correspondientes a la segunda etapa, los muestreos fueron mensuales.

Simultáneamente a los muestreos realizados, se efectuó un período anual de muestreos mensuales en el litoral de Paraná (marzo de 1983 a febrero de 1984) y otro en el litoral de Santa Catarina (noviembre de 1983 a octubre de 1984). Las estaciones de recolección se encuentran especificadas en Cunha (1987).

Además de los muestreos regulares, se realizó un viaje, en el verano de 1985, desde Chuí (RS) hasta Niterói (RJ), durante el cual se efectuaron recolecciones en 21 playas.

En cada estación, se registraron los siguientes datos ambientales: temperatura del agua en superficie, salinidad, velocidad y dirección del viento, dirección de la corriente litoral y turbidez del agua.

Las operaciones de pesca fueron todas diurnas, consistiendo de tres arrastres contiguos por estación, efectuados dentro de la zona de rompiente,

¹ Este trabajo fue presentado en el Sexto Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1989.

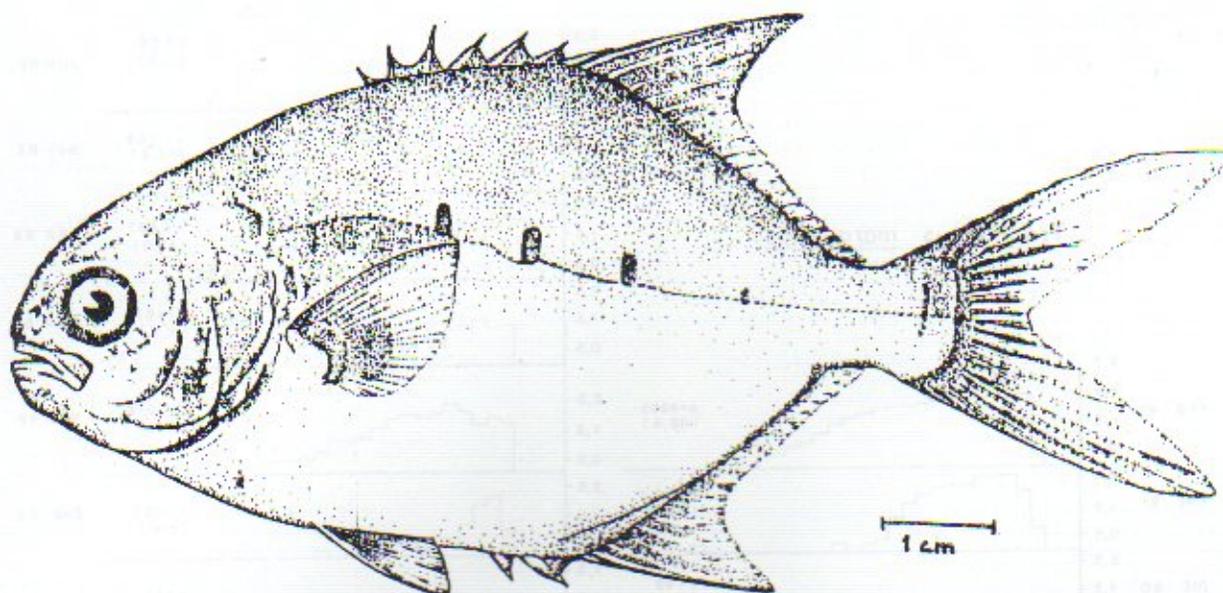


Fig. 2. Dibujo de *Trachinotus marginatus* cuando empiezan a manifestarse las manchas laterales ovaladas características de la especie.

Tabla 1. Abundancia relativa (en N° de individuos/arrastre/año) de *Trachinotus marginatus* en la playa de Cassino en los cuatro períodos anuales de muestreo.

Períodos anuales	N° de individuos	% del total	Abundancia relativa
3/80-2/81	17.458	33,5	20,3
3/81-2/82	12.495	50,2	23,4
3/83-2/84	1.511	34,7	14,8
3/84-2/85	2.313	37,4	19,8

porcentajes sobre el total general de los individuos nunca fueron inferiores a 34,7% destacándose que, durante el segundo muestreo anual, alcanzó el significativo valor de 50,2%.

La distribución mensual de las frecuencias de tallas se presenta en las Figuras 3 y 4. Se registraron largos totales entre 13 y 172 mm y el análisis de la distribución de tallas reveló que alrededor del 93% del total estuvo comprendido entre las clases de 15 y 60 mm.

Los individuos mayores de 60 mm fueron poco numerosos en los muestreos realizados entre el final del invierno y durante la primavera (Fig. 3 y 4). En esta época, se observó también una sensible disminución de las capturas de la especie en la zona de rompiente, independientemente de las condiciones atmosféricas y/u oceanográficas. Sin embargo, muestreos provenientes de la pesca artesanal de arrastre de playa confirmaron su presencia en aguas costeras un poco más profundas, donde fueron capturados ejemplares de tamaños mayores (entre 71 y 280 mm).

En relación a los parámetros físicos, se observó que la presencia, distribución y abundancia de la

especie estuvo asociado más estrechamente a la temperatura del agua en superficie y, en menor grado, a la salinidad (Fig. 5).

Las mayores concentraciones anuales de juveniles se encontraron siempre en los meses con temperatura media del agua más elevada (mayores de 20°C) y con salinidades medias superiores a 25‰.

En el litoral sur, el reclutamiento de *Trachinotus marginatus* fue observado principalmente en verano y otoño, período en que llegan a las playas de la región los juveniles con menores tamaños, como puede ser observado en los gráficos de las Figuras 3 y 4.

En la isla de Santa Catarina, donde la ictiofauna de la zona de rompiente es comparativamente menos abundante que en el litoral sur, el pámpano fue también la especie de mayor abundancia relativa (286 individuos capturados, representando una media de 2,7 individuos/arrastre/año). El reclutamiento ocurrió fundamentalmente en otoño.

En el litoral de Paraná, los registros fueron escasos, habiendo sido capturados apenas 4 ejem-

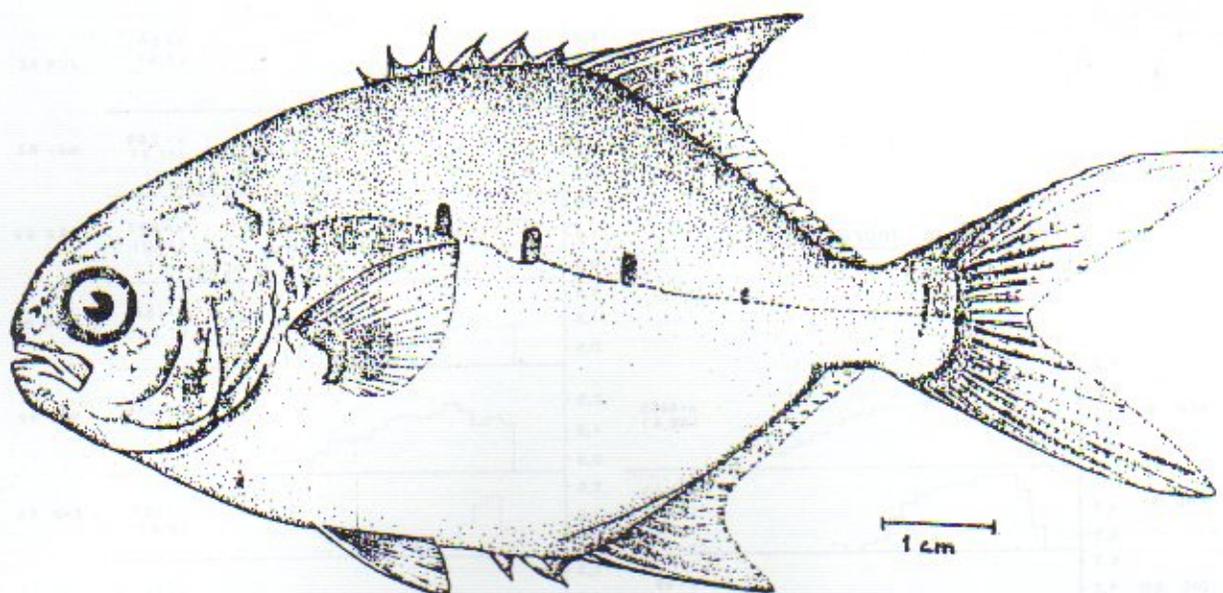


Fig. 2. Dibujo de *Trachinotus marginatus* cuando empiezan a manifestarse las manchas laterales ovaladas características de la especie.

Tabla 1. Abundancia relativa (en N° de individuos/arrastre/año) de *Trachinotus marginatus* en la playa de Cassino en los cuatro períodos anuales de muestreo.

Períodos anuales	N° de individuos	% del total	Abundancia relativa
3/80-2/81	17.458	33,5	20,3
3/81-2/82	12.495	50,2	23,4
3/83-2/84	1.511	34,7	14,8
3/84-2/85	2.313	37,4	19,8

porcentajes sobre el total general de los individuos nunca fueron inferiores a 34,7% destacándose que, durante el segundo muestreo anual, alcanzó el significativo valor de 50,2%.

La distribución mensual de las frecuencias de tallas se presenta en las Figuras 3 y 4. Se registraron largos totales entre 13 y 172 mm y el análisis de la distribución de tallas reveló que alrededor del 93% del total estuvo comprendido entre las clases de 15 y 60 mm.

Los individuos mayores de 60 mm fueron poco numerosos en los muestreos realizados entre el final del invierno y durante la primavera (Fig. 3 y 4). En esta época, se observó también una sensible disminución de las capturas de la especie en la zona de rompiente, independientemente de las condiciones atmosféricas y/u oceanográficas. Sin embargo, muestreos provenientes de la pesca artesanal de arrastre de playa confirmaron su presencia en aguas costeras un poco más profundas, donde fueron capturados ejemplares de tamaños mayores (entre 71 y 280 mm).

En relación a los parámetros físicos, se observó que la presencia, distribución y abundancia de la

especie estuvo asociado más estrechamente a la temperatura del agua en superficie y, en menor grado, a la salinidad (Fig. 5).

Las mayores concentraciones anuales de juveniles se encontraron siempre en los meses con temperatura media del agua más elevada (mayores de 20°C) y con salinidades medias superiores a 25‰.

En el litoral sur, el reclutamiento de *Trachinotus marginatus* fue observado principalmente en verano y otoño, período en que llegan a las playas de la región los juveniles con menores tamaños, como puede ser observado en los gráficos de las Figuras 3 y 4.

En la isla de Santa Catarina, donde la ictiofauna de la zona de rompiente es comparativamente menos abundante que en el litoral sur, el pámpano fue también la especie de mayor abundancia relativa (286 individuos capturados, representando una media de 2,7 individuos/arrastre/año). El reclutamiento ocurrió fundamentalmente en otoño.

En el litoral de Paraná, los registros fueron escasos, habiendo sido capturados apenas 4 ejem-

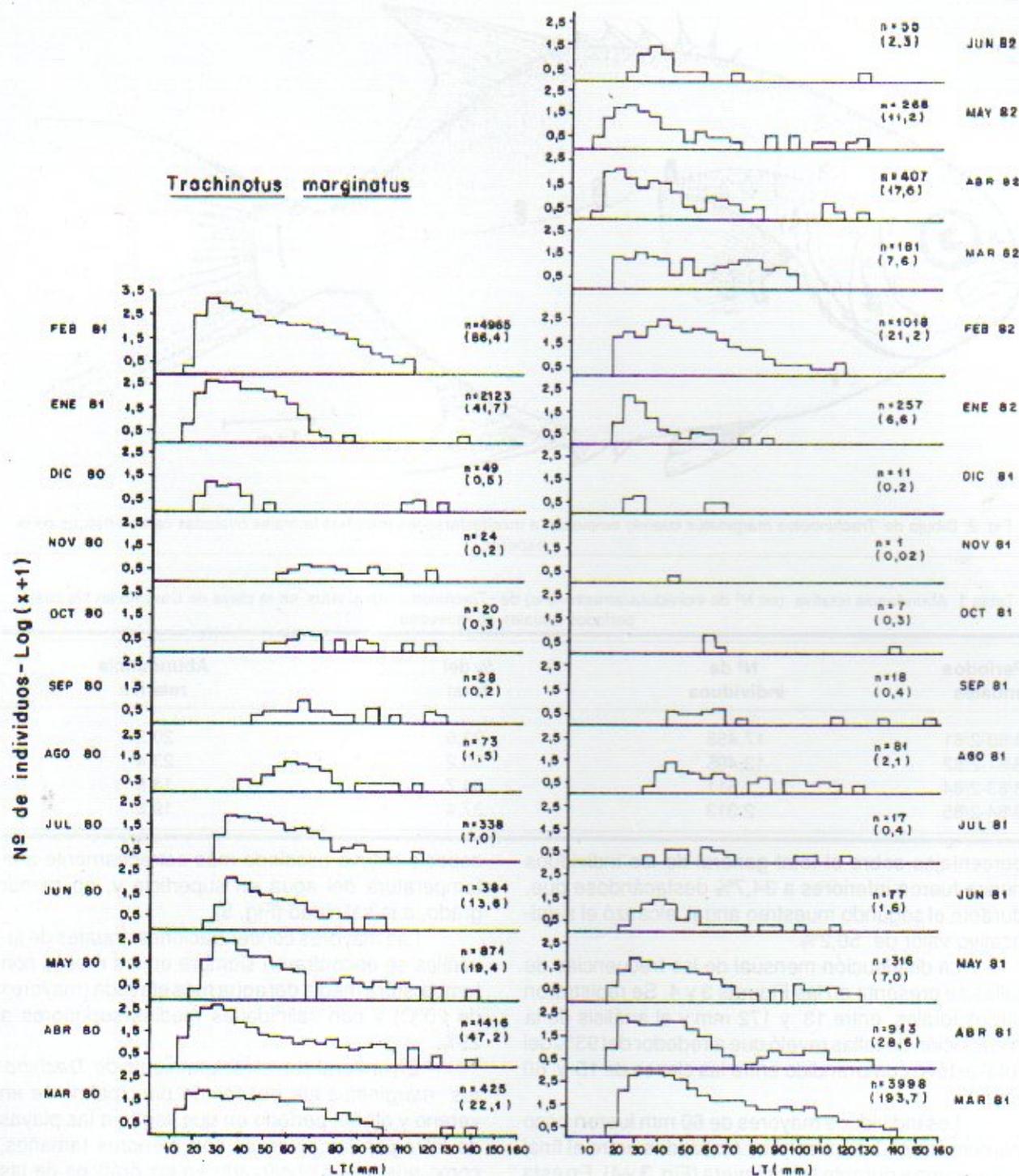


Fig. 3. Distribución de frecuencias de talla en la playa de Cassino (marzo de 1980 a junio de 1982).

plares a lo largo de todo el período de estudios.

Los muestreos realizados en diversas playas de las regiones sur y sudeste de Brasil, durante el verano de 1985, evidenciaron que las mayores concentraciones se encontraron en el litoral de Río Grande do Sul, disminuyendo de Tramandaí hacia el norte.

En los juveniles las manchas oscuras laterales

características de la especie, solamente son perceptibles cuando su tamaño alcanza alrededor de 120 mm (Fig. 2). Esto provoca algunas dificultades en la identificación de los individuos menores, considerando las semejanzas morfológicas y merísticas con juveniles de *Trachinotus goodei*, con los cuales son simpátricos en la costa sudeste de Brasil. Examinando grandes series de juveniles de estas especies, se

trató de encontrar algunos caracteres que permitiesen una identificación más precisa. Como diferencias más evidentes se destacaron en *Trachinotus*

goodei, la menor altura del cuerpo y la fuerte pigmentación de la membrana que une las espinas de las aletas dorsal y anal, contrastando con *Trachinotus*

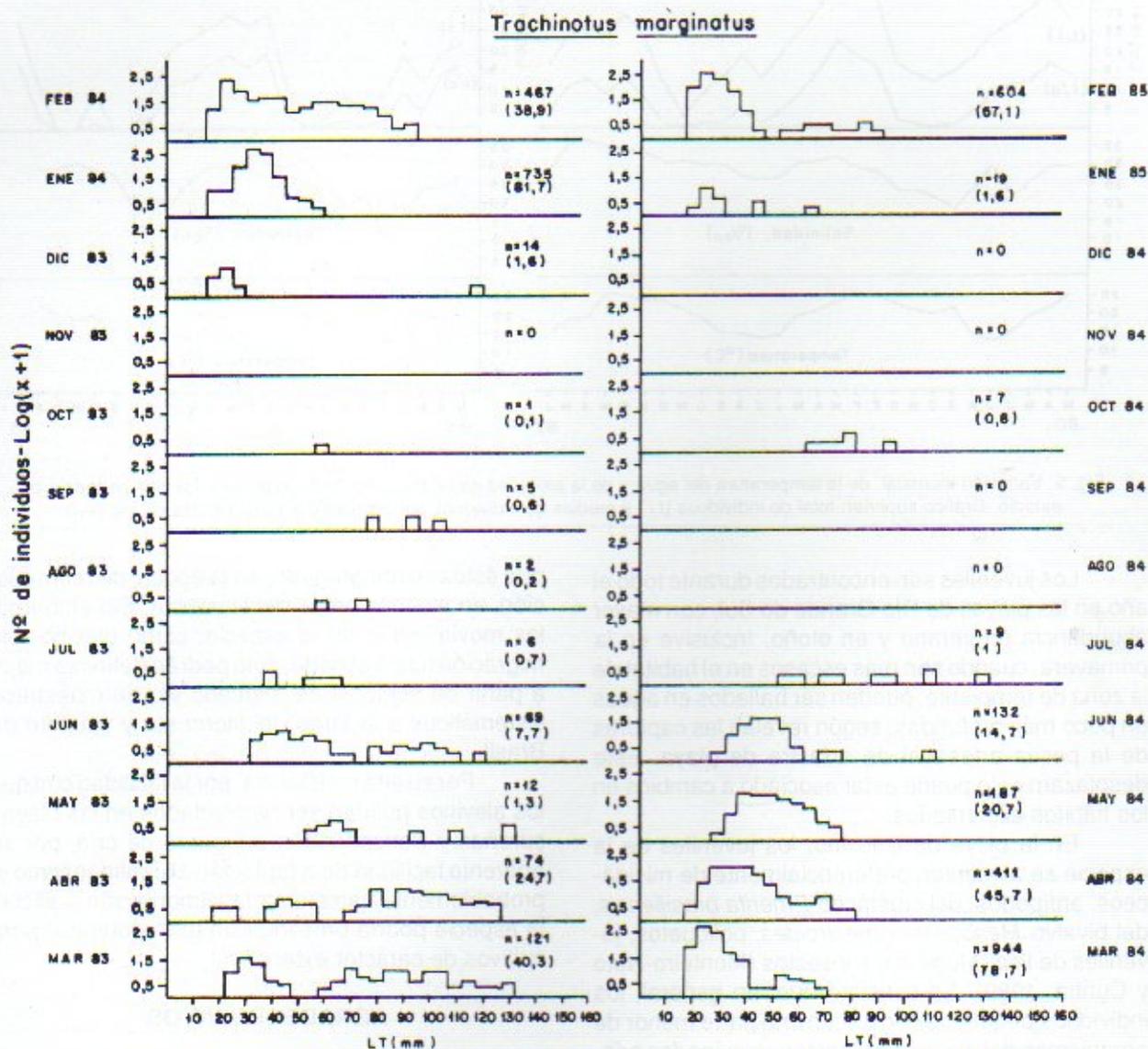


Fig. 4. Distribución de frecuencias de talla en la playa de Cassino (marzo de 1983 a febrero de 1985).

marginatus, que prácticamente no presenta pigmentación en la membrana de la región espinosa de la aleta anal. Además, el diámetro del ojo en *Trachinotus marginatus* es comparativamente mayor que en la otra especie.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La captura en el litoral de Río Grande do Sul de una cantidad de juveniles con tamaños entre 13 y 40 mm en verano y/o en otoño, permite inferir que el desove de la especie ocurre fundamentalmente desde fines de primavera hasta principios del otoño, probablemente en aguas abiertas.

Trachinotus marginatus presenta su principal

área de reclutamiento en la extensa franja litoral de Río Grande do Sul; esa área se amplía más al norte hasta Santa Catarina y Paraná, y, más al sur, hasta Uruguay. El período de reclutamiento de la especie en las playas sureñas depende, entre otras posibles razones, de la influencia de la Corriente de Brasil en la región, ya que los mayores aportes de pequeños juveniles a la zona de rompiente empiezan a ser observados en la misma época en que se registra la presencia de aguas tropicales en la plataforma litoral sur. En ese período, se observa también la predominancia de vientos del noreste y de la corriente litoral de sentido noreste-sudoeste, que tendrían importancia en el transporte de las larvas y pequeños juveniles hacia la costa.

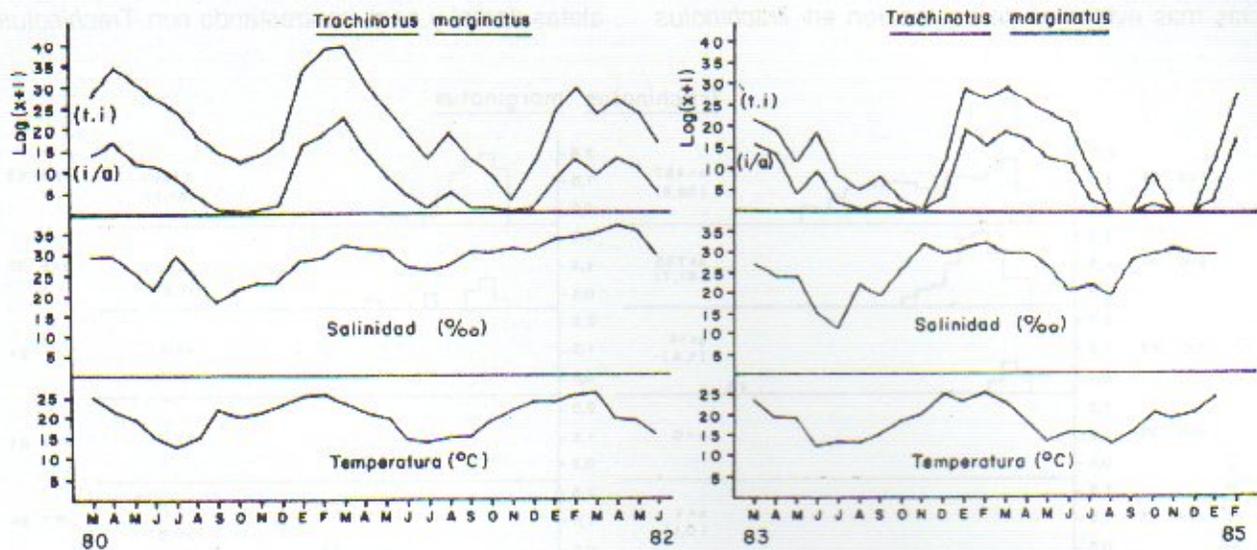


Fig. 5. Variación mensual de la temperatura del agua y de la salinidad en la playa de Cassino durante los dos períodos de estudio. Gráfico superior: total de individuos (t.i) y medias de individuos por arrastre (i.a.) expresados en $\log(x+i)$.

Los juveniles son encontrados durante todo el año en las playas de Río Grande do Sul, con mayor abundancia en verano y en otoño. Inclusive en la primavera, cuando son más escasos en el habitat de la zona de rompiente, pueden ser hallados en aguas un poco más profundas, según revelan las capturas de la pesca artesanal de arrastre de playa. Este desplazamiento puede estar asociado a cambios en los hábitos alimentarios.

En la playa de Cassino, los juveniles de la especie se alimentan preferencialmente de misidáceos, anfípodos, del crustáceo *Emerita brasiliensis*, del bivalvo *Mesodesma mactroides*, poliquetos, juveniles de lisa (*Mugil* sp) e insectos (Monteiro-Neto y Cunha, 1989). Se constató que, en general, los individuos pequeños consumen una parte menor de organismos del macrozooplancton (copépodos principalmente), mientras que los de mayor tamaño se alimentan de presas mayores, lo que indica que la dieta de la especie varía en función del tamaño de sus individuos y del tipo de alimento disponible. Gianuca (1985) agrega a esos ítems alimentarios individuos pequeños del bivalvo *Donax hanleyanus* y de los crustáceos *Arenaeus cribarius*, *Artemesia longinaris* y *Excirolana armata*, especies que, juntamente con *Mesodesma mactroides* y *Emerita brasiliensis*, son muy abundantes en las playas de la región, principalmente durante los meses en que la temperatura del agua es más elevada.

No hay evidencias de que la especie complete todo su ciclo de vida en la costa de Río Grande do Sul, toda vez que los adultos son raramente capturados en ese tramo del litoral brasileño. Es probable

que éstos se congreguen, en la época de reproducción, en algunas áreas del litoral sur. Sin embargo, los movimientos de la especie, como una posible migración hacia el norte, sólo podrán definirse mejor a partir de estudios de marcado y/o de muestreos sistemáticos a lo largo del litoral sur y sudeste de Brasil.

Por su alta resistencia, por la facilidad con que los alevinos pueden ser recolectados en las playas sureñas y transportados a lugares de cría, por su aparente facilidad de adaptación al confinamiento y, probablemente, también a la alimentación artificial, la especie podría presentar un gran potencial para cultivos de carácter extensivo.

AGRADECIMIENTOS

A los colegas Dr. Norton Mattos Gianuca, Lic. Jorge Pablo Castello y Lic. Ricardo Pérez Habiaga, de la Universidad de Río Grande, por la revisión de los originales y por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

- CUNHA, L.P.R. 1981. Variação sazonal da Distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação de Praia do Cassino, RS, Brasil. Tesis de Maestría, Universidades Federal do Rio de Janeiro, Brasil, vii+47 p.
- CUNHA, L.P.R. 1987. Importância da zona de arrebentação de praias para o desenvolvimento dos juvenis de *Trachinotus* (Pisces, Carangidae): aspectos da bioecología e distribuição geográfica do genero, com ênfase às espécies que ocorrem no litoral sul/sudeste do Brasil eno Atlântico Occidental. Tesis de Doctorado, Universidade de Sao Paulo, Brasil, viii+ 146 p.

- FIGUEIREDO, J.L. 1981. Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Provincia Zoogeográfica Marinha Argentina. Tesis de Doctorado, Universidade de Sao Paulo, Brasil, iv+ 121 p.
- GIANUCA, N.M. 1985 The ecology of a sandy beach in southern Brazil. Tesis de Doctorado, University of Southampton,

Inglaterra, ix+ 330 p.

MONTEIRO-NETO, C. y L.P.R. CUNHA. 1989. Seasonal and ontogenetic variation in food habits of juvenile *Trachinotus marginatus* Cuvier, 1832 (Teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino beach, RS, Brazil. *Atlântica*, Rio Grande, 11(2): 45-54.

ESTIMACION DEL PORCENTAJE DE ATRESIA EN LOS DIFERENTES ESTADIOS OVARICOS DE PESCADILLA REAL (*Macrodon ancylodon*)¹

Denise Vizziano, Miguel A. Pravia, Eduardo López de León y Cecilia Iannino

Facultad de Humanidades y Ciencias
Tristán Narvaja 1674, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: En este trabajo se cuantifica la atresia en los diferentes estadios ováricos de la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*). Se observa que la misma no es elevada en el período en que los ovarios se hallan activos, pero aumenta bruscamente en el período de post-puesta.

La atresia no afecta los ovocitos hidratados, por lo cual puede estimarse la fecundidad de esta especie a través del método esterométrico de Christiansen y Weiss (1974) sin tener en cuenta el porcentaje de la misma.

El porcentaje de atresia hallado en esta estimación preliminar en ovarios maduros es bajo, no justificándose estudios más precisos sobre este fenómeno, previos a la estimación de la fecundidad por el método volumétrico.

Palabras clave: Reproducción, ovario, atresia, histología cuantitativa.

SUMMARY: ESTIMATION OF THE PERCENTAGE OF ATRESIA IN THE DIFFERENT OVARIAN STAGES OF THE KING WEAKFISH (*Macrodon ancylodon*).— Atresia in the different ovarian stages of the king weakfish (*Macrodon ancylodon*) is quantified. It is observed that is not high during the period in which the ovaries are found active, but it rises abruptly during the post-spawning period.

The atresia does not affect the hydrated oocytes, hence it is possible to estimate the fecundity of this species through the stereometric method of Christiansen and Weiss (1974) with disregard of its percentage.

The percentage of atresia found in this preliminary estimation in mature ovaries is low, therefore, not warranting more accurate studies regarding this phenomenon prior to the estimation of fecundity by the volumetric method.

Key words: Reproduction, ovarie, atresia, quantitative histology.

INTRODUCCION

De los estudios realizados sobre la estructura del ovario de la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) surge la evidencia de que cierto número de folículos ováricos sufren atresia (Vizziano y Berois, manuscrito a). Este fenómeno debe ser cuantificado por lo menos en los estadios ováricos en los cuales se realiza el estudio de la fecundidad de una especie, ya que un porcentaje elevado de atresia conduciría a la subestimación del cálculo de la fecundidad, parámetro de fundamental importancia para la evaluación del potencial reproductivo relativo de la especie.

En este trabajo se realiza un estudio histológico cuantitativo de la atresia a lo largo del ciclo que cumple el ovario de esta especie durante el año.

MATERIAL Y METODOS

Se colectaron ciento cincuenta hembras adultas de pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) durante un ciclo anual. Los ovarios fueron disecados y fijados en formol 10%. Fragmentos de los mismos fueron deshidratados e incluidos en parafina. De los bloques obtenidos se realizaron cortes que se colorearon con hematoxilina-eosina y PAS-hematoxilina.

Se seleccionaron luego veintisiete ovarios correspondientes a los siete estadios histológicos gonadales descritos para la especie (Vizziano y Berois, manuscrito b).

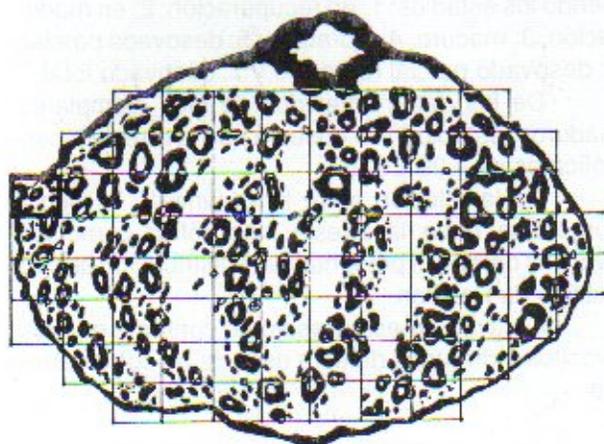


Fig. 1. Perfil de un corte transversal del ovario y las transeptas recorridas con la cuadrícula de 12 x 10 cm.

Por cada uno de los siete estadios ováricos se analizaron tres gónadas diferentes, a excepción del estadio en recuperación del cual se analizaron dos y del maduro del cual se analizaron diez.

De cada ovario se barrió una sección histológica completa con un objetivo 20x, en una cámara

¹ Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1987.

clara incorporada a un microscopio Olympus modelo Vanoz. En dicha cámara se dibujó una cuadrícula de 12 por 10 cm con la cual se recorrieron las diferentes secciones histológicas de los ovarios previamente diagnosticados y seleccionados, tal como lo indica la Figura 1. Siempre se inició el recorrido por la zona superior izquierda de las secciones.

Se observaron un total de 1358 campos y se contabilizaron un total de 9156 folículos normales y atrésicos.

Para hallar el tipo de distribución presentada por la atresia y los ovocitos III se utilizó la relación entre la varianza y la media.

Para cada estadio se halló un indicador que corresponde a:

$$\frac{\text{Total de atresia hipertróficas}}{\text{Total de ovocitos III} + \text{Total de atresia hipertrófica}} \times 100$$

RESULTADOS OBTENIDOS

Se constata que la atresia folicular proveniente de ovocitos en vitelogénesis proteica ocurre en todos los estadios descriptos para la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) salvo en los ovarios en recuperación.

Los porcentajes de la misma varían de un estadio al otro tal como se expresa a continuación:

Estadio	1	2	3	4	5	6	7
%	0	0,45	4,02	8,24	0,60	51,18	66,80

siendo los estadios: 1: en recuperación; 2: en maduración; 3: maduro; 4: hidratado; 5: desovado parcial; 6: desovado parcial regresivo y 7: desovado total.

De los datos obtenidos de diez ejemplares maduros (estadio 3) se observa que la atresia hipertrófica es de $4,09 \pm 2,95$.

De la relación entre la varianza y la media surge que tanto la atresia hipertrófica como los ovocitos del tipo III presentan una distribución al azar del tipo de Poisson.

A través de este trabajo se confirma que los ovocitos hidratados de esta especie no sufren atresia.

DISCUSION

De los resultados obtenidos se desprende que la atresia hipertrófica ocurre en porcentajes bajos en los ovarios correspondientes a la época de actividad gonadal (estadios 2 al 5) y no existe en ovarios en recuperación, donde el parénquima gonadal se halla constituido por ovocitos basófilos y en vitelogénesis lipídica.

No se conoce aún ni las causas, ni el significado biológico de la atresia en el período de actividad gonadal, en el cual transcurren los ovarios que interesan para los estudios de fecundidad.

En la etapa correspondiente a la regresión (estadios 6 y 7) ocurre un gran aumento del porcentaje de atresia, lo cual es compatible con lo que ocurre para otras especies en el período regresivo (Polder, 1961; Yamamoto y Yoshioka, 1964; De Vlaming, 1972; Dodd, 1972; Scott, 1974; De Martini y Fountain, 1981; Treasurer y Holliday, 1981).

Actualmente se acepta que la atresia folicular de los ovocitos maduros que quedan en el ovario en el período de post-puesta (ovarios en regresión) es un mecanismo de ahorro energético de este órgano, que degrada el vitelo sintetizado en el período de actividad gonadal recuperando así, parte de la energía invertida en la maduración ovárica.

Asimismo son causa de aumento del número de folículos atrésicos el estrés producido por la falta de alimentos o la existencia de un medio químico inadecuado (Hunter y Macewicz, 1985; Tam y Payson, 1986).

Los ovarios de esta etapa no interesan para el estudio de la fecundidad.

Cuando se encara el estudio de la fecundidad a través del método estereométrico (Christiansen y Weiss, 1974; Christiansen, 1977) se toman en cuenta los ovarios hidratados en los cuales se realiza el conteo de los ovocitos hidratados que se distinguen microscópicamente por su gota lipídica, a la vez que se evita contar ovocitos atrésicos (Isaac-Nahum *et al.*, 1988).

Si el método elegido es el volumétrico o el gravimétrico, se debe tener en cuenta lo que ocurre en los ovarios maduros que son los seleccionados para el cálculo de la fecundidad por estos métodos. En estos ovarios se realiza el conteo de los ovocitos en las diferentes etapas de la vitelogénesis proteica (Vazzoler y Rossi-Wongtschowski, 1976; Vazzoler, 1982) pero no se diferencian los ovocitos normales de los atrésicos.

Es importante entonces considerar el porcentaje de atresia de los ovocitos en las diferentes etapas de la vitelogénesis proteica con el fin de analizar si inciden o no sobre la fecundidad.

Ciechowski (1967) observó que el porcentaje de atresia folicular para los ovarios maduros de la merluza (*Merluccius hubbsi*) asciende al 8%, porcentaje que considera relevante y a ser tenido en cuenta cuando se realiza el cálculo de la fecundidad; en tanto que Macer (1974) en sus estudios sobre la biología reproductiva de *Trachurus trachurus* observa un porcentaje del 6% que no toma en cuenta por no considerarlo significativo.

Para la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) se observa que el porcentaje de atresia en el estadio

maduro para la muestra analizada ($n = 10$) es del 4,02%.

Como se trata de un muestreo piloto, los resultados obtenidos deben ser considerados en su carácter exclusivamente descriptivo.

Un subproducto muy importante de este muestreo lo constituye la posibilidad de obtener una medida de dispersión (variabilidad) de las variables observadas, medida indispensable para calcular un tamaño óptimo de muestra para estimar por ejemplo promedios o porcentajes.

Así, para estimar porcentajes promedio de atresia de 4% con una confiabilidad del 95% y un coeficiente de variación del 10% de la media se debería analizar 2345 ejemplares. Como este número de individuos es demasiado elevado se halló el número de ejemplares correspondiente a un coeficiente de variación del 20%, obteniéndose un tamaño de 587 ejemplares que sigue siendo excesivo en relación a los resultados observados.

De todos modos se podría conjeturar que la presencia de atresia hipertrófica en el estadio maduro no incide en forma lo suficientemente importante en la estimación de la fecundidad como para justificar su análisis exhaustivo al menos en esta especie.

Con el fin de plantear nuevos diseños experimentales en investigaciones futuras se halló la distribución de la atresia y los ovocitos III, los cuales presentan una distribución al azar.

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Mónica Beltrami por su asesoramiento en la parte de bioestadística.

BIBLIOGRAFIA

- CIECHOMSKY, J.D. DE. 1967. Características del desove y fecundidad de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del sector bonaerense. Bol. Inst.Biol.Mar., 13: 1-30.
- CHRISTIANSEN, H.E. y G. WEISS. 1974. Nuevo método para la determinación de la fecundidad en peces con técnicas esterométricas mediante cortes por congelación. Su comparación con otros métodos. Physis. Sec. A, 33 (87): 453-458.
- CHRISTIANSEN, H.E. 1977. Obtención de láminas histológicas como variante al método por congelación. Physis. Sec. A, 36(92): 347-348.
- DE MARTINI, E.E. y R.K. FOUNTAIN. 1961. Ovarian cycling frequency and batch fecundity in the queenfish (*Scorpaenopsis diabolus*) attributes representative of serial spawning fishes. Fish. Bull., 79 (3): 547-559.
- DE VLAMING, V.L. 1972. Reproductive cycling in the estuarine gobiid fish (*Gillichthys mirabilis*). COPEIA, 2: 278-291.
- DODD, J. M. 1972. The endocrine regulation of gametogenesis and gonad maturation in fishes. Gen.Comp.Endocrinol. (suppl.), 3: 675-687.
- HUNTER, J.R. Y B.J. MACEWICZ. 1985. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy (*Engraulis mordax*). Fish. Bull. 83(2): 119-136.
- ISAAC-NAHUM, V.J., R. DE CARDOSO, G. SERVO Y C.L. D. B. ROSSI - WONGTSCHOWSKI. 1988. Aspects of the spawning biology of the brasilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) (Steindachner, 1879), (Clupeidae). J.Fish.Biol., 32: 383-396.
- MACER, C.T. 1974. The reproductive biology of the horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the North Sea and English Channel. J.Fish.Biol., 6: 415-438.
- POLDER, J.J.W. 1961. Cyclical changes in testis and ovary related to maturity stages in the North Sea herring (*Clupea harengus*). Arch. Neerland. Zool., XIV (1): 45-60.
- SCOTT, D.B.C. 1974. The reproductive cycle of *Mormyrus kannume* Forsk (Osteoglossomorpha, Mormyridae) in lake Victoria, Uganda. J.Fish.Biol., 6: 447-454.
- TAM, W.H. y P.D. PAYSON. 1986. Effects of chronic exposure to sublethal pH on growth, egg production and ovulation in brook trout (*Salvelinus fontinalis*). Can.J.Fish. Aquat.Sci., 43: 275-279.
- TREASURER, J.W. y F.G.T. HOLLIDAY. 1981. Some aspects of the reproductive perch (*Perca fluviatilis*). A histological description of the reproductive cycle. J.Fish.Biol., 18: 359-376.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M. y C.L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKY. 1976. *Sardinella brasiliensis*; tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Area entre 23°40'S e 24°20'S, Brasil. Bolm. Inst.Oceanogr. S. Paulo, 25: 131-159.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M. 1982. Manual de metodos para estudos biologicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- VIZZIANO, D. y N. BEROIS. Histología del ovario de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) (Teleostei: Sciaenidae). Ovogénesis. Folículos post-ovulatorios. Atresia. Manuscrito a.
- VIZZIANO, D. y N. BEROIS. Ciclo histológico del ovario de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) (Teleostei: Sciaenidae). Manuscrito b.
- YAMAMOTO, K. y A. YOSHIOKA. 1964. Rhythm of development in the ovocyte of the medaka (*Oryzias latipes*). Bull.Fac.Fish., Hokkaido Univ., 15(1): 5-23.

ESTUDIO DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA Y DE LA FECUNDIDAD EN DOS SUBPOBLACIONES DEL CALAMAR (*Illex argentinus*)^{1,2}

Norma E. Brunetti, Marcela L. Ivanovic, Elena Louge y Harald E. Christiansen

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Se analiza mensualmente la estructura de tallas, índices gonadales y estadios de madurez sexual de las subpoblaciones desovante de verano (SDV) y bonaerense-norpatagónica (SBNP) del calamar (*Illex argentinus*) durante su época y áreas reproductiva y prerreproductiva, respectivamente. Se utilizaron muestras provenientes del desembarque comercial del puerto de Mar del Plata y de campañas de investigación.

La SDV presenta sus concentraciones reproductivas en la plataforma intermedia norpatagónica entre diciembre y febrero. Sus miembros, adultos de pequeña talla (15-25 cm LM), se encuentran en madurez avanzada y copulación en diciembre-enero. Los ejemplares en postpuesta predominan durante febrero. Por lo tanto se estima que este grupo completa su desove en un único y corto periodo, de 30-60 días.

La SBNP presenta concentraciones prerreproductivas sobre la plataforma externa bonaerense-norpatagónica, al norte de los 43°S, entre abril y julio. Durante este período se dispara la maduración sexual la que se concreta en abril-mayo. Los adultos tienen tallas mayores que aquéllas de la SDV para estos mismos estadios (20-35 cm LM). Una vez maduros emigran a aguas de la región oceánica donde ocurren la copulación y el desove, probablemente en áreas próximas a la región occidental del Frente Subtropical. Se han observado escasos ejemplares fecundados y en postpuesta correspondientes a esta unidad demográfica.

Los machos maduran antes que las hembras en ambas subpoblaciones. Ellas completan su maduración en un período aproximado a los 30 días. La talla de madurez al 50% fue estimada en: 14,17 cm LM (machos, SDV); 19,51 cm LM (hembras, SDV); 20,29 cm LM (machos, SBNP) y 24,10 cm LM (hembras, SBNP).

Se determinó que los ovocitos presentes en el oviducto durante el estadio VI de la escala de desarrollo sexual son los únicos que serán evacuados durante el desove. Este estadio corresponde a los oviductos en máxima repleción y espermátóforos implantados en la base de las branquias, sin que se haya iniciado el desove.

La talla media de los ovocitos intraductales no mostró diferencias entre ambas subpoblaciones ni varió con el tamaño de los ejemplares. El largo medio del eje mayor fue de 1,19 mm (S = 0,071; N = 130), mientras que el promedio estimado para el eje menor fue de 0,773 mm (S = 0,097; N = 130).

Se determinó un valor medio de 2113 ovocitos por gramo de oviducto, válido para ambas subpoblaciones, y con él se estimaron las siguientes fecundidades absolutas:

	Rango	Media	S	N
SDV	1479 - 47395	18854	11730	27
SBNP	14580 - 137768	59644	27237	94

La fecundidad relativa fue estimada así:

	Rango	Media	S	N
SDV	16 - 173	86	46	27
SBNP	56 - 326	116	44	94

En ambas subpoblaciones se encontró una débil correlación positiva entre la talla y el peso de los animales con la fecundidad. En cambio el peso de la glándula nidamental resultó un buen índice de la fecundidad en ambas subpoblaciones:

$$F_{SDV} = (0,254 PN^{1,427}) \times 10^3; r^2 = 0,466$$

$$F_{SBNP} = (0,753 PN^{1,246}) \times 10^3; r^2 = 0,774$$

Palabras clave: *Illex argentinus*, biología reproductiva, fecundidad.

SUMMARY: REPRODUCTIVE BIOLOGY AND FECUNDITY OF TWO STOCKS OF THE SQUID (*Illex argentinus*).— The size composition, gonadosomatic index and maturity stages of two argentine squid (*Illex argentinus*) stocks are analyzed on a monthly basis. These stocks are the summer spawning subpopulation (SSS) and the bonaerensis-northpatagonic subpopulation (BNPS, which were studied during their reproductive and pre-reproductive seasons, respectively. Samples from commercial landings at Mar del Plata Harbour survey data were used.

The SSS individuals spawn on the intermediate shelf during December-February. They are small-size adults (15-25 cm ML), which were found mature and mating during December and January. Spent individuals dominate during February. Therefore, we estimate that this group complete its spawn within a single and short period of about 30-60 days long.

Pre-reproductive concentrations of BNPS occur on the outer shelf, northern of 43°00'S, from April to July. The sexual maturity is triggered during that period and shows a peak of activity in April-May. The adults of this stock are larger than those of the SSS showing the same maturity stages (20-35 cm ML). After completing maturation, they emigrate towards oceanic waters where mating and spawning take place. Therefore, a scarce number of either fertilized or spent individual were found. It is possible that the spawning ground of this stock are close to the west side of the Subtropical Front.

Males mature before females in both stocklets. Females complete maturation in about a month. Sizes-at-maturity of 50% were estimated to be as follows: 14.17 cm ML (males, SSS); 19.51 cm ML (females, SSS); 20.28 cm ML (males, BNPS) and 24.10 cm ML

¹ Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1987.

² Contribución del INIDEP Nº 744

(females, BNPS).

It is shown that the ova present into the oviducts during the VI stage of maturity scale are the only ones to be evacuated in the spawning. That stage corresponds to fully plenty oviducts and spermatophores attached to the basal portion of the gills, before spawning begins.

The oviductal ova showed no differences in length (main axis) between stocks. The mean was 1.19 mm (S = 0.071; N = 130) and for the minor axis the average was 0.773 mm (S = 0.097; N = 130).

The number of intraoviductal ova of stage VI is, for these reasons, the proper quantity to be evaluated as absolute fecundity. Taking into account a mean estimate of 2113 ova per gram of oviduct (valid for both stocks), the absolute fecundities were estimated as follows:

	Range	Mean	S	N
SSS	1479 - 47395	18854	11730	27
BNPS	14580 - 137768	59644	27237	94

Relative fecundities (intraoviductal eggs per gram of whole squid) were estimated as follows:

	Range	Mean	S	N
SSS	16 - 173	86	46	27
BNPS	56 - 326	116	44	94

It was calculated that 16% of the ovarian oocytes remains into the ovaries after spawning.

A weak correlationship of positive sign was found between either size or weight and fecundity. On the other hand, the nidamental weight (NW) was a good index of fecundity for both stocks:

$$F_{\text{SSS}} = (0.254 \text{ NW}^{1.007}) \times 10^{21}; r^2 = 0.466$$

$$F_{\text{BNPS}} = (0.753 \text{ NW}^{1.342}) \times 10^{21}; r^2 = 0.774$$

Key words: *Illex argentinus*, reproductive biology, fecundity.

INTRODUCCION

Illex argentinus concentra su esfuerzo reproductivo en un único desove que ocurre principalmente al año de vida y luego del cual concluye su ciclo vital.

Conociendo la existencia de diferentes unidades demográficas (Brunetti, 1981, 1988; Nigmatullin, 1989) surgió la necesidad de realizar comparaciones entre alguna de ellas referentes a su biología reproductiva y fecundidad. La fecundidad poblacional es función de la frecuencia de desove, número de huevos producidos y proporción de la población bajo estudio representada por clase de largo (Cobb y Caddy, 1989).

MATERIAL Y METODOS

A los fines del presente trabajo, se consideraron datos correspondientes al período enero-agosto del año 1983. Estos integran la serie de muestreos mensuales del calamar (*Illex argentinus*) desembarcado por la flota comercial de altura en el puerto de Mar del Plata, que fue efectuada entre 1978 y 1986 (Brunetti e Ivanovic, manuscrito). Dicho año fue escogido por haber proporcionado una apreciable cantidad de información, que puede juzgarse representativa en relación con la composición de los desembarques, la evaluación mensual de los estadios de madurez, los valores del índice gonadal (IG

= 100 x peso gonadal / peso total) y la talla de madurez al 50%.

En las muestras analizadas en laboratorio se registraron los siguientes datos individuales: largo dorsal del manto (LM) en mm, peso total del cuerpo (PT) en g, sexo, estadio de madurez sexual (es) según escala de 7 puntos para los machos y 8 para las hembras (Brunetti, 1990) y peso gonadal (PG) en g.

Para la determinación de la talla a la cual el 50% de los individuos ha llegado a la madurez gonadal (estadios IV y V), se utilizó la metodología propuesta por Hernández y Cordo (1986).

El estudio de la fecundidad de la especie se efectuó a partir del análisis de 94 hembras de la subpoblación bonaerense-norpatagónica (SBNP) y 27 de la subpoblación desovante de verano (SDV). Estos ejemplares procedieron del desembarque comercial correspondiente al año 1988 y de las campañas de investigación B/I *Oca Balda* 08/88 y B/I *Dr. Holmberg* 01/89.

Fueron seleccionadas aquellas hembras que se encontraron en los grados de madurez V y VI (ES = V, madurez avanzada; ES = VI, madurez avanzada con espermatóforos implantados en la base de las branquias, sin haber iniciado el desove). De cada ejemplar se consideraron los siguientes datos: LM en mm, PT en g, ES, PG en g, peso del oviducto (PO) en g y peso de la glándula nidamental (PN) en g.

Se estableció que la población de ovocitos lista para ser evacuada era aquella presente en los

oviductos de estas hembras. Luego se procedió a medir los diámetros mayor y menor en 7 muestras de 10 ovocitos cada una para la SDV y en 6 muestras, de idénticas condiciones, para la SBNP.

En cada uno de 26 ejemplares de ambas subpoblaciones se tomó una muestra de aproximadamente 0,25 g de oviducto, pesada con balanza analítica de precisión y se procedió a contar el número de ovocitos presentes por muestra (Método Gravimétrico). Estos resultados fueron comparados mediante análisis de varianza (Modelo I de Anova, Sokal y Rohlf, 1969)

La fecundidad absoluta de cada subpoblación fue calculada de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N n \times PO \quad (1)$$

donde F es la fecundidad absoluta en número de ovocitos; N es el número de individuos; n es el número de ovocitos en 1 g de oviducto y PO es el peso del oviducto en g.

Se conoce como fecundidad relativa al número de ovocitos por gramo de hembra, descontando el peso del oviducto. En consecuencia, se define el peso relativo como:

$$PR = PT - PO \quad (2)$$

La fecundidad relativa fue calculada, para ambas subpoblaciones del modo que sigue:

$$FR = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{F}{PR} \quad (3)$$

donde FR es la fecundidad relativa, en número de ovocitos por gramo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Estructura de tallas y estadios de maduración por sexo

Durante los meses de diciembre, enero y febrero los miembros de la SDV se concentran en la plataforma norpatagónica intermedia, donde tiene lugar la fecundación y el desove. Son adultos de tallas pequeñas (14-25 cm LM) y significativamente diferentes entre sexos (Fig. 1 y 2, Tabla 1). En enero, predominan los ejemplares en madurez avanzadas y con claras evidencias de haber iniciado la copulación. Más del 40% de las hembras muestran espermatóforos implantados en la base de sus branquias, mientras sólo un 11% de ellas ha iniciado el desove.

Durante el mes de febrero, el 27% de las hembras se encuentra en desove, y aproximadamente un 2% de ellas se observa en postpuesta. Esto se evidencia por el índice gonadal medio mensual, que es máximo en enero y disminuye en los meses siguientes (Fig. 3).

Entre abril y agosto, los adultos de la SBNP se encuentran en la segunda mitad de su ciclo vital y producen concentraciones prerreproductivas en áreas de la plataforma externa y talud continental bonaerense (Fig. 1). Las tallas medias de ambos sexos muestran diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,01$) desde el mes de abril, las que se acentúan hacia el final del período (Tabla 1). En agosto, los machos miden un promedio de 26,34 cm LM mientras que las hembras alcanzan 30,16 cm LM. Durante el lapso señalado, los miembros de esta unidad demográfica se encuentran en su fase de emigración hacia su área de desove. Las tallas medias de ambos sexos aumentan con el incremento de la profundidad (Brunetti, 1981; Brunetti y Pérez Comas, 1989). En abril, una elevada proporción de los machos se encuentran totalmente maduros (60-94%), mientras que entre las hembras predominan aquéllas en el inicio de la maduración (estadio III) y en madurez incipiente (estadio IV). Hacia el mes de mayo, el 95% de los machos y 70-80% de las hembras han completado su maduración. Se observan las primeras hembras fecundadas y en desove (estadios VI y VII) estadios escasamente representados en el desembarque comercial de esta subpoblación. En las Figuras 2 y 3 y Tabla 1 se evidencia, a través del índice gonadal medio mensual y de la distribución de estadios de madurez gonadal, la rapidez del proceso de madurez sexual el cual se concreta en 15-30 días durante el período abril-mayo. Este momento coincide con la máxima emigración hacia la región oceánica, donde ocurre la reproducción. Las muestras de junio, julio y agosto proceden de los últimos núcleos de concentración, que aún no han completado su emigración reproductiva.

En la Figura 4 se graficaron los índices gonadales medios por clase de largo, para ambos sexos y subpoblaciones. Los valores máximos para los machos se observan en la SDV a tallas próximas a los 15 cm LM, mientras en la SBNP ocurren a tallas superiores a los 20 cm. Entre las hembras en ambas unidades demográficas, se manifiesta un incremento muy marcado del índice gonadal en un rango de tallas relativamente pequeño; en la SBNP, por ejemplo, entre los 20 y 25 cm LM el índice pasa de 0,5 a 4,5.

Análisis de la talla de madurez ($LM_{50\%}$)

Se determinó la talla a la cual el 50% de los ejemplares han completado su maduración (esta-

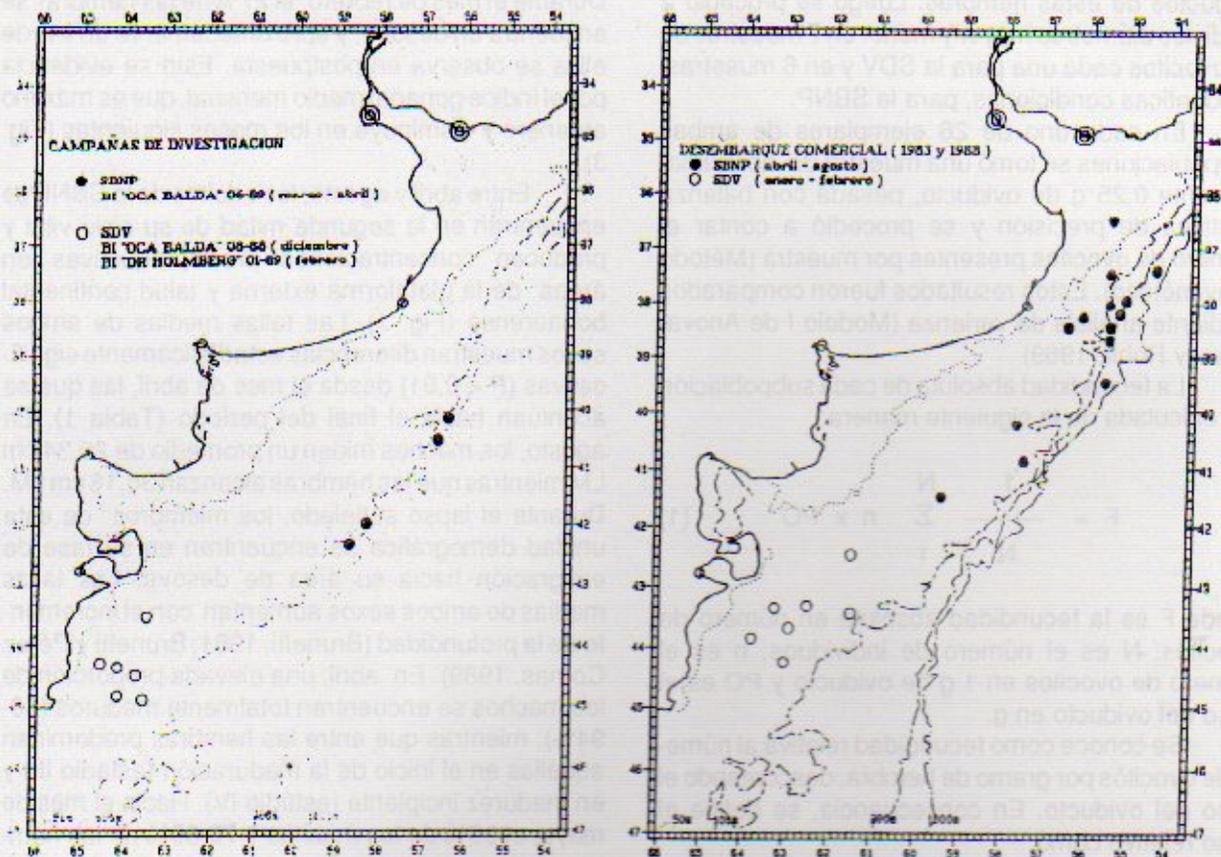


Fig. 1. Procedencia, posición y fecha de las muestras.

Tabla 1. Talla media (LM), desviación típica (S), número de individuos (N) y porcentaje de estadios de desarrollo sexual mensuales (I a VIII) de calamares desembarcados en el puerto de Mar del Plata (1983).

Sexo	Machos										
	MES	LM	S	N	I	II	III	IV	V	VI	VII
Enero	17,97	1,54	258		1,2	3,5	27,1	32,9	34,9		
Febrero	18,10	1,18	176		6,8	11,4	25,6	17,6	38,1	0,6	
Abril	20,84	1,49	130			15,4	25,4	50,8	7,7	0,8	
Mayo	23,14	1,64	108				10,2	88,9	0,9		
Junio	25,18	1,63	265				3,0	93,2	3,8		
Julio	25,46	1,54	130		1,5	15,3	81,7				
Agosto	26,34	0,95	32				12,5	87,5			

Sexo	Hembras											
	MES	LM	S	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Enero	19,91	2,14	248	14,9	14,9	12,5	15,3	30,6	11,3	0,4		
Febrero	20,56	2,14	166	1,8	19,3	7,2	12,0	16,3	14,5	27,1	1,8	
Abril	22,11	2,15	130			52,3	26,9	13,1	4,6	3,1		
Mayo	27,05	1,81	110				9,1	38,2	50,0	1,8	0,9	
Junio	28,98	1,95	208				2,4	10,1	87,5			
Julio	29,10	2,78	139				2,2	4,3	31,7	61,2	0,7	
Agosto	30,16	1,89	67				1,5	31,3	67,2			

dios IV y V) para cada sexo de las SDV y SBNP (Fig. 5, Tabla 2). La comparación de los valores obtenidos indicó que en ambas subpoblaciones los machos muestran tallas de madurez menores que las hem-

bras. Los miembros de ambos sexos de la SDV maduran a tallas significativamente menores que aquéllos de la SBNP.

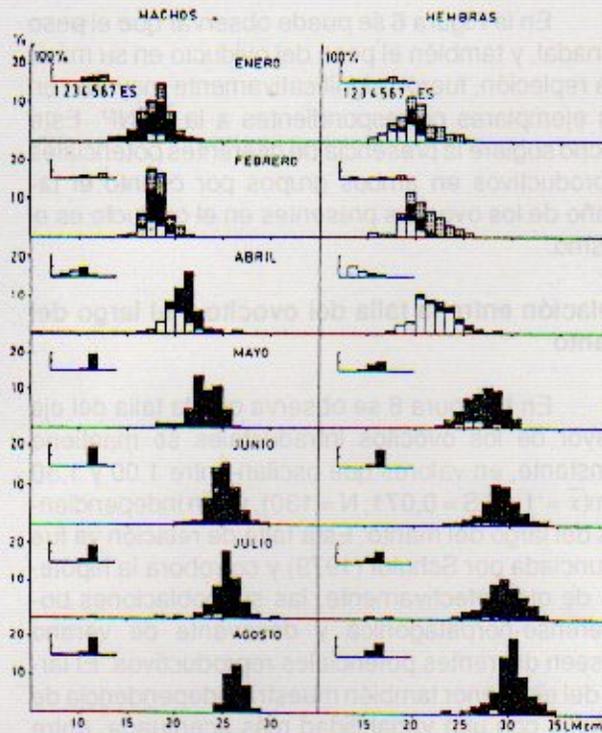


Fig. 2. *Illex argentinus*. Distribución porcentual de tallas y de estadios sexuales para ambos sexos correspondiente al desembarque comercial de 1983.

Aparato reproductor. Relación peso gonadal / peso del oviducto

La Figura 6 muestra la relación existente entre el peso del ovario y el peso del oviducto durante los diferentes estadios de desarrollo del aparato reproductor en ambas subpoblaciones. Durante la madurez incipiente (estadio IV) los ovocitos maduros vitelogénicos comienzan a pasar al oviducto, siendo su peso menor del 10% del peso gonadal; el índice de madurez M (Hayashi, 1970) encontrado para este estadio tiene un valor medio de 0,75. En la madurez avanzada (estadio V) se completa la repleción del oviducto, constituyendo entre el 35% y 76% del peso del ovario; M alcanzó un valor medio de 0,43. Se ha caracterizado como estadio VI (Brunetti, 1990) aquel en el cual las hembras se encuentran en madurez avanzada, con la máxima repleción del oviducto (el peso del oviducto representa más del 130% del peso del ovario). Se determina por la presencia de espermátóforos implantados sobre la base de las branquias (Fig. 7). El valor medio de M obtenido para este estadio fue de 0,57.

Interpretamos que los ovocitos presentes en el oviducto durante el estadio VI representan la población próxima a ser evacuada. La evaluación de esta cantidad es la necesaria para conocer la fecundidad.

Es poco frecuente a nula la captura de ejemplares correspondientes a los estadios VI, VII y VIII en la SBNP, debido a la emigración a la región

oceánica antes mencionada. Por lo tanto, para el cálculo de la población de ovocitos que serán evacuados, se consideró únicamente aquellas hembras en estadio V cuyo peso del oviducto fuera mayor que el 50% del peso del ovario ($M > 0,43$).

Para los cálculos correspondientes a la SDV, de la cual se capturan con mayor frecuencia hembras en estadio VI, fueron utilizados únicamente ejemplares de esta categoría.

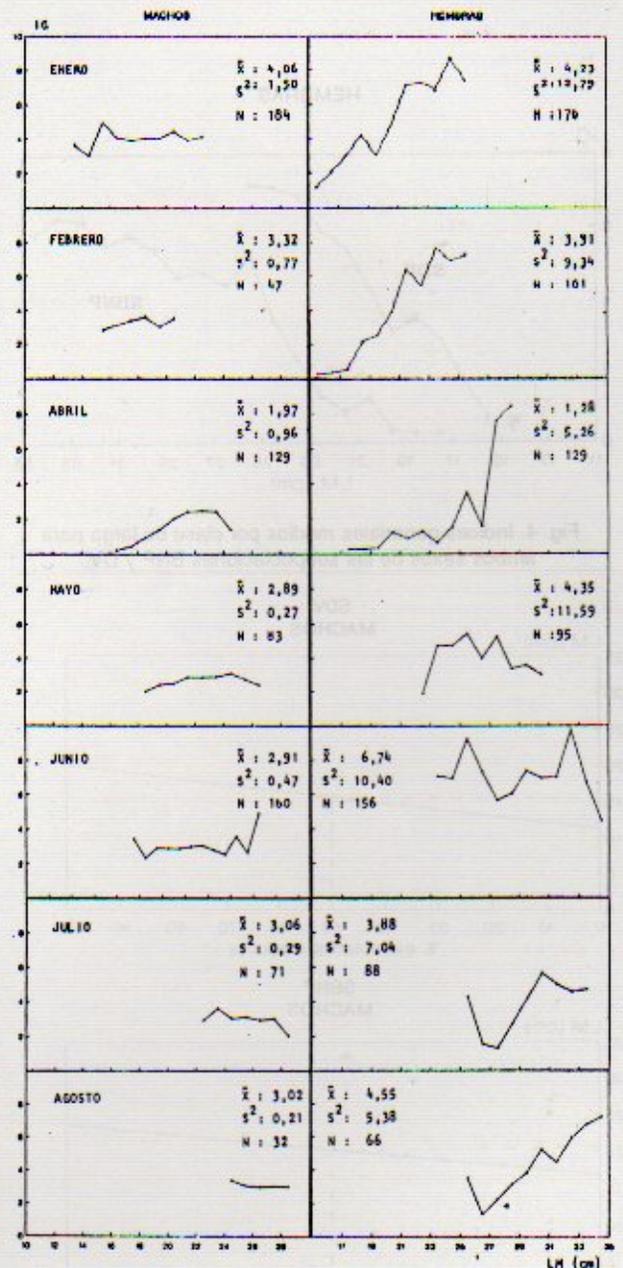


Fig. 3. Valores medios mensuales y por clase de largo de los índices gonadales de ambos sexos obtenidos durante el año 1983.

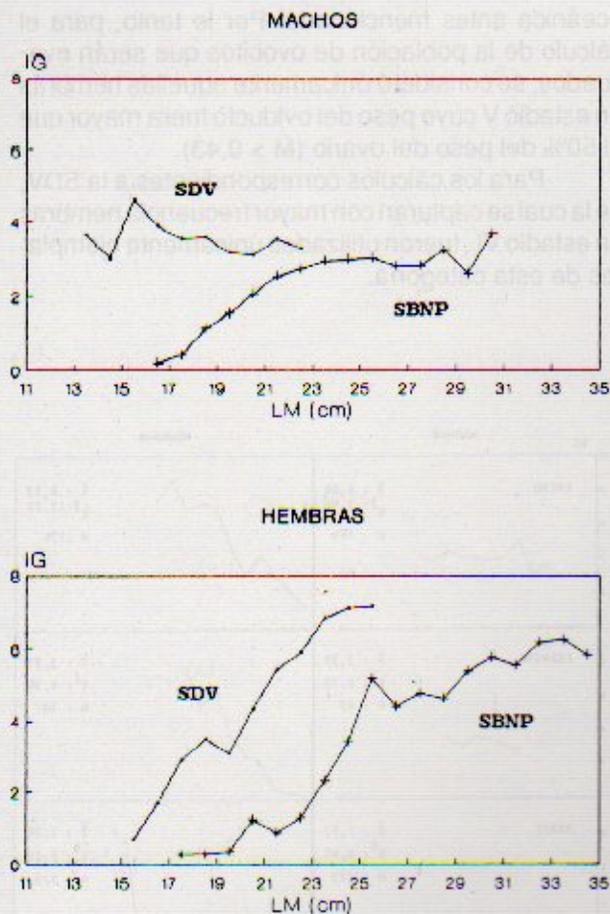


Fig. 4. Índices gonadales medios por clase de largo para ambos sexos de las subpoblaciones BNP y DV.

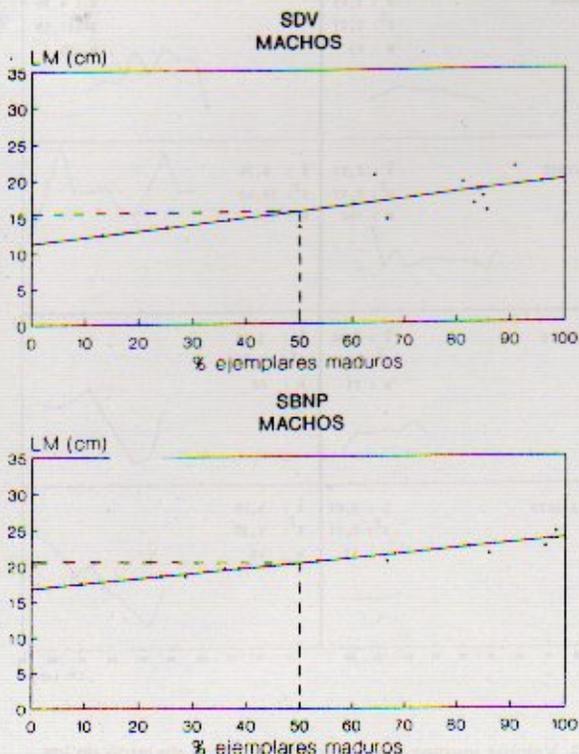


Fig. 5. Talla de madurez (LM_m) para ambos sexos de las SBNP y SDV durante la temporada 1983.

En la Figura 6 se puede observar que el peso gonadal, y también el peso del oviducto en su máxima repleción, fueron significativamente mayores en los ejemplares correspondientes a la SBNP. Este hecho sugiere la presencia de diferentes potenciales reproductivos en ambos grupos por cuanto el tamaño de los ovocitos presentes en el oviducto es el mismo.

Relación entre la talla del ovocito y el largo del manto

En la Figura 8 se observa que la talla del eje mayor de los ovocitos intraductales se mantiene constante, en valores que oscilan entre 1,00 y 1,30 mm ($\bar{x} = 1,19$; $S = 0,071$; $N = 130$), y son independientes del largo del manto. Esta falta de relación ya fue enunciada por Schuldt (1979) y corrobora la hipótesis de que, efectivamente, las subpoblaciones bonaerense-norpatagónica y desovante de verano poseen diferentes potenciales reproductivos. El largo del eje menor también muestra independencia de la talla, con una variabilidad más acentuada, entre 0,50 y 0,96 mm ($\bar{x} = 0,773$; $S = 0,094$; $N = 130$). En ambos ejes los valores resultaron mayores que los publicados por Durward *et al.* (1979) para *Illex illecebrosus*, los que fueron 0,90 x 0,63 mm.

Fecundidad absoluta y relativa

La comparación de los números promedio de

Tabla 2. Talla de madurez ($LM_{50\%}$) y comparación de la misma entre sexos. Parámetros de la función $LM_{50\%} = a + b \% \text{ maduros}$.

Sexo	SBNP		SDV	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
a	16,870	19,610	7,610	15,340
b	0,068	0,089	0,131	0,083
S_0	0,010	0,0081	0,056	0,0056
R	0,932	0,957	0,634	0,986
$LM_{50\%}$	20,280	24,100	14,170	19,510
IC(+/-)	0,940	0,720	4,22	0,47
L_{GI}		7,23** 18		2,91** 8

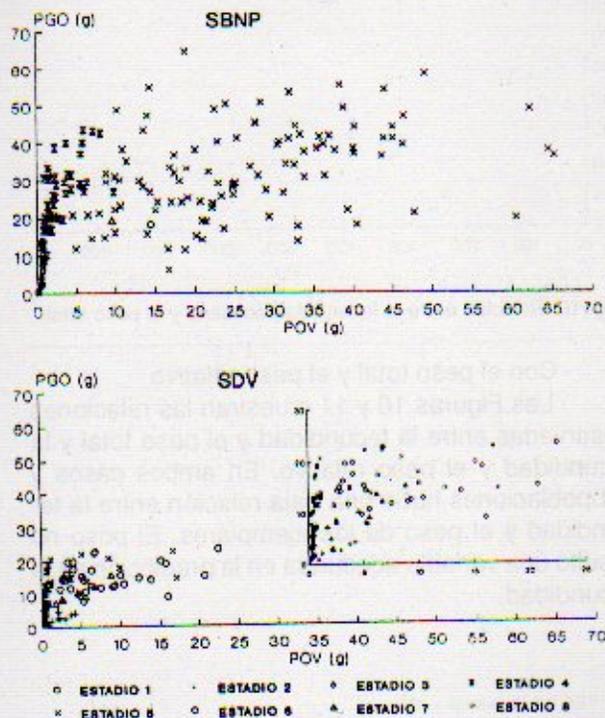


Fig. 6. Relación entre el peso gonadal y el peso oviductal.

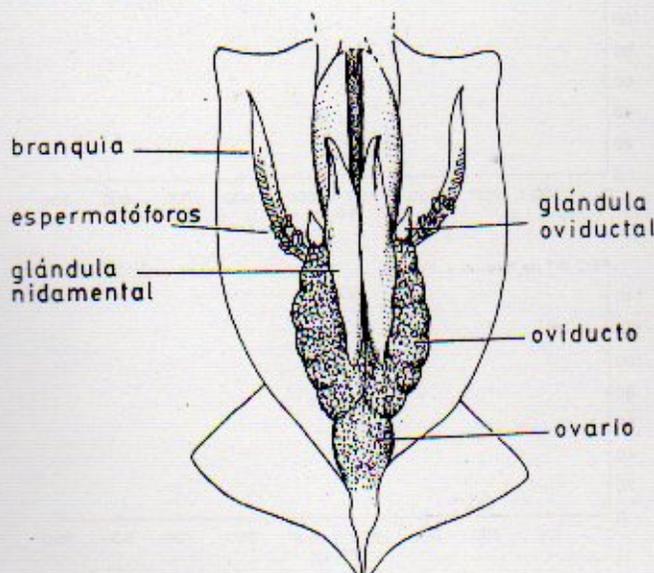


Fig. 7. Estructura del aparato reproductor femenino durante el estadio sexual VI.

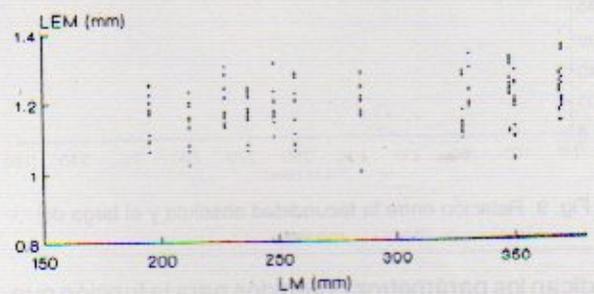


Fig. 8. Relación entre el largo del eje mayor del ovocito y el largo del manto.

ovocitos en 0,25 g de oviducto correspondiente a ambas subpoblaciones determinó la ausencia de diferencias estadísticamente significativas. Por consiguiente se obtuvo un valor medio común, igual a 528. El mismo equivale a 2113 ovocitos por gramo, valor próximo al calculado por Schuldt (1979), que fue de 1958 ovas por centímetro cúbico.

A partir de esta cantidad y del peso de los oviductos, se estimó la fecundidad para 94 ejemplares de la SBNP y 27 de la SDV, los que cumplían con las condiciones establecidas al respecto.

En la SDV la fecundidad varió entre 1479 y 47395 ovocitos, con un valor medio de 18854 ($S = 11730$; $N = 27$).

La fecundidad promedio estimada para la SBNP fue de 59644 ovocitos ($S = 27237$; $N = 94$), con un rango de 14580 - 137768.

Los valores de fecundidad relativa obtenidos para la SDV fluctuaron entre 16 y 173 ovocitos por gramo somático, con un promedio de 86 ($S = 46$; $N = 27$).

En la SBNP, alcanzó entre 56 y 326 ovocitos por gramo, siendo el valor medio de 116 ($S = 44$; $N = 94$).

Relaciones de la fecundidad

Las Figuras 9, 10, 11 y 12 muestran las relaciones observadas entre la fecundidad y diferentes variables (LM, PT, PR, PN). En la Tabla 3 se

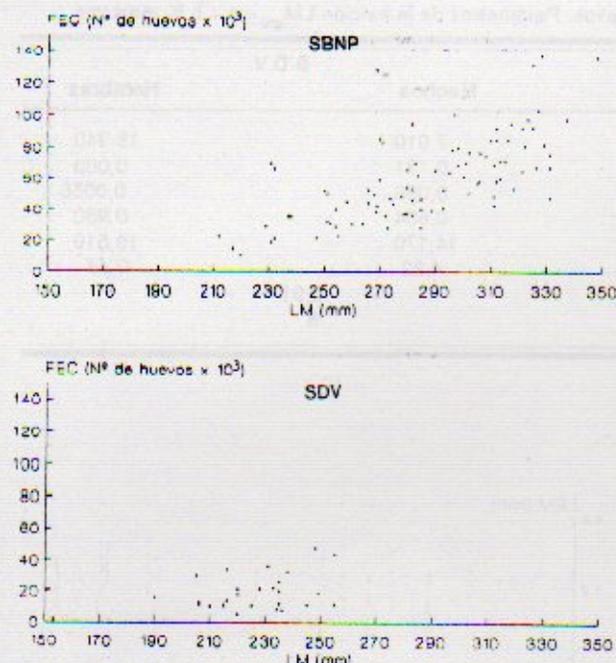


Fig. 9. Relación entre la fecundidad absoluta y el largo del manto.

indican los parámetros obtenidos para la función que mejor ajustó en cada caso. Es necesario destacar que los valores correspondientes a la SDV deben ser tomados con reservas, debido al tamaño reducido de la muestra (27 ejemplares) y a la falta de representación de algunas clases de largo:

a) Con la talla

La Figura 9 destaca, como ya fuera enunciado por Schuldt (1979), una correlación positiva entre la fecundidad y el largo del manto.

En la SBNP las fecundidades más bajas se observaron en ejemplares entre 22 y 24 cm LM, los cuales presentaron 15000-30000 ovocitos en los oviductos. Las hembras con tallas máximas, 32-35 cm LM tuvieron valores de fecundidad de 50000-138000 ovocitos. Los datos mostraron un mejor ajuste a una función de tipo exponencial según lo indicó el análisis de residuos.

En la SDV el rango de tallas correspondientes a hembras maduras próximas a desovar fue más estrecho, 19 a 25 cm LM. Un único caso ha sido observado en plena madurez a una talla inferior a 19 cm LM (153 mm). Sin embargo, del análisis de los datos del muestreo bioestadístico de desembarco (Fig. 1) se desprende que en el rango de tallas entre 16 y 19 cm es frecuente la existencia de hembras en madurez avanzada y aún fecundadas.

En ambas subpoblaciones, los valores de fecundidad por clase de largo son coincidentes con los obtenidos mediante técnicas estereométricas (Schuldt, 1979).

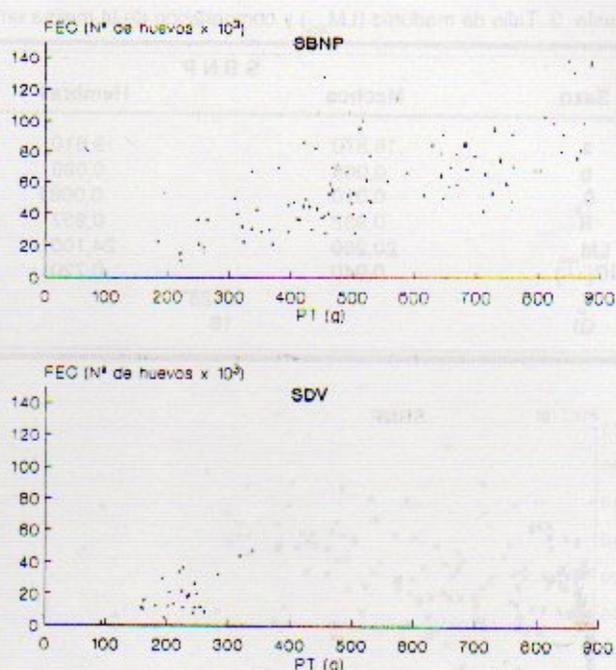


Fig. 10. Relación entre la fecundidad absoluta y el peso total.

b) Con el peso total y el peso relativo

Las Figuras 10 y 11 muestran las relaciones observadas entre la fecundidad y el peso total y la fecundidad y el peso relativo. En ambos casos y subpoblaciones hubo una baja relación entre la fecundidad y el peso de los ejemplares. El peso no resultó una variable adecuada en la predicción de la fecundidad.

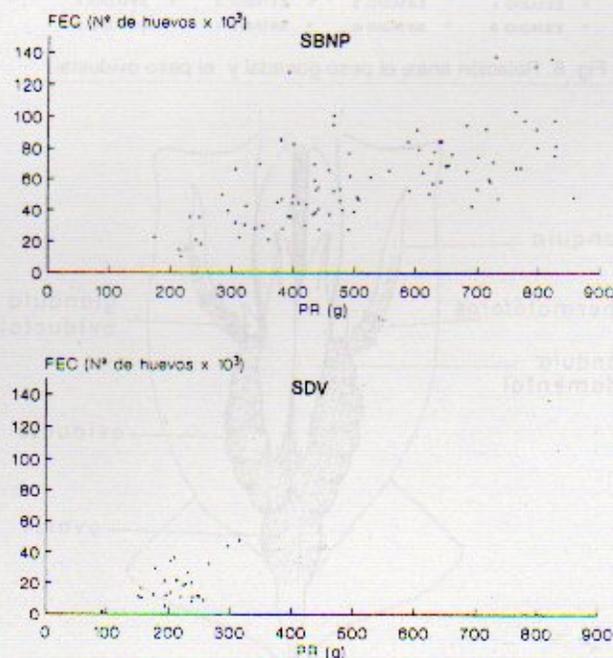


Fig. 11. Relación entre la fecundidad absoluta y el peso relativo.

c) Con el peso de la glándula nidamental Schuldt (1979) y Brunetti (1988) en referencia a *Illex argentinus* y Durward *et al.* (1979) para *Illex illecebrosus*, han demostrado estrechas relaciones entre el desarrollo del ovario y el de la glándula nidamental, así como entre el largo de dicha glándula y el largo del manto.

Brunetti (1988) determinó las siguientes relaciones:

$$\text{SDV: LN (mm)} = 42,130 \text{ PG (g)}^{0,335}; r^2 = 0,754, N = 118$$

$$\text{SBNP: LN (mm)} = 31,469 \text{ PG (g)}^{0,387}; r^2 = 0,838, N = 110$$

mientras que para *Illex illecebrosus*, Durward *et al.* (1979) encontraron:

$$\text{LN (mm)} = 27,120 \text{ PG (g)}^{0,340}; r = 0,94$$

Es conocida la importancia de la glándula nidamental en el desarrollo del aparato reproductor y su función en la formación de la masa de huevos desovada. Teniendo en cuenta las relaciones antes señaladas, se estudió la relación existente entre la fecundidad y el peso de aquella glándula (Fig. 12). Esta relación mostró la mayor correlación positiva hallada entre la fecundidad y las distintas variables, evidenciando que el peso de la glándula nidamental resulta un muy buen estimador de la fecundidad, cuando se ha alcanzado la madurez para ambas subpoblaciones. Una relación semejante fue encontrada por Young y Hixon para *Stenoteuthis*

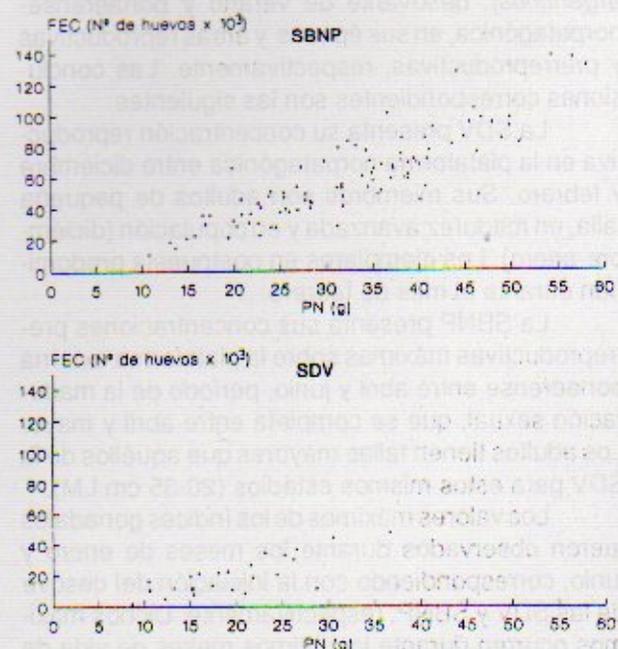


Fig. 12. Relación entre la fecundidad absoluta y el peso nidamental.

ovalaniensis (Mangold, 1978) quienes relacionaron el volumen de ovocitos presentes en el oviducto con el volumen de las glándulas nidamentales. En este caso, la relación no permite determinar el número de huevos puestos por cada hembra, ya que dicha especie parece ser el único miembro de la familia Ommastrephidae que presenta desoves parciales. En cambio, en *Illex argentinus* esta relación resulta efectiva en la predicción de la fecundidad, debido a que la repleción del oviducto se completa en 15-30 días y la fecundación dispararía el vaciamiento completo del mismo. En los ejemplares en postpuesta, los oviductos están vacíos y los ovarios conservan un estrato de ovocitos en madurez avanzada que no serán evacuados. Por lo tanto, la especie podría considerarse como desovante completa.

DISCUSION

La repleción del oviducto en *Illex argentinus* se alcanza en un período relativamente breve (15-30 días), durante el cual no hay evacuación de ovocitos. Una vez finalizado este proceso, y durante la máxima repleción del oviducto, se produce la fecundación. Probablemente a consecuencia de la misma ocurre el desove, que implica el vaciamiento total de los oviductos, tal como lo observaron Durward *et al.* (1980) en *Illex illecebrosus*.

Este proceso se comprobó en reiteradas oportunidades respecto de la SDV. En diciembre-enero ocurren las máximas concentraciones reproductivas de esta unidad demográfica, predominando los ejemplares en estadio VI, esto es, con máxima repleción del oviducto y espermatozoides implantados en la base de las branquias. Estas características indican junto con los mayores valores mensuales del índice gonadal, el momento de máxima actividad reproductiva. Durante el mes de febrero, disminuye significativamente la abundancia de este grupo y constituyen mayoría los ejemplares en postpuesta. Resulta evidente, por los factores antes señalados, que en febrero el desove en la SDV ha concluido. En los ovarios de los ejemplares en postpuesta siempre se hallaron ovocitos que evidentemente no pasarían a los oviductos. La existencia de esta camada remanente fue verificada también en *Illex coindetii* por Boletzky *et al.* (1973), quienes constataron la presencia de ovocitos en el ovario de una hembra que murió luego de desovar. Durward *et al.* (1980), obtuvieron idénticos resultados para *Illex illecebrosus*.

Asumiendo que *Illex argentinus* es un desovante completo la evaluación de los ovocitos presentes en el oviducto durante el estadio VI constituiría una buena estimación de la fecundidad individual. Se considera que el número de ovocitos maduros presentes en el ovario no es importante y que no formarán parte de la población de ovocitos evacua-

Tabla 3. Relaciones entre la fecundidad y el largo del manto (LM), el peso total (PT), el peso relativo (PR) y el peso de la glándula nidamental (PN) (parámetros de las funciones que mejor ajustan).

Relación	SBNP		
$F = a e^{bLM}$	$F = (1,788 e^{0,012LM}) 10^3$	$r^2 = 0,537$	$N = 94$
$F = a + b PT$	$F = (4,114 + 0,101 PT) 10^3$	$r^2 = 0,470$	$N = 94$
$F = a + b PR$	$F = (7,886 + 0,099 PR) 10^3$	$r^2 = 0,408$	$N = 94$
$F = a PN^b$	$F = (0,753 PN^{1,240}) 10^3$	$r^2 = 0,774$	$N = 94$
Relación	SDV		
$F = a e^{bLM}$	$F = (0,221 e^{0,019LM}) 10^3$	$r^2 = 0,282$	$N = 27$
$F = a + b PT$	$F = (-13,506 + 0,145PT) 10^3$	$r^2 = 0,358$	$N = 27$
$F = a + b PR$	$F = (-10,276 + 0,136PR) 10^3$	$r^2 = 0,267$	$N = 27$
$F = a PN^b$	$F = (0,254 PN^{1,427}) 10^3$	$r^2 = 0,466$	$N = 27$

da. De las 10 hembras en postpuesta analizadas de la SDV, con tallas medias próximas a los 23 cm LM, el peso medio del ovario fue de $2,91 \text{ g} \pm 1,34$, el cual representa el 16% del peso gonadal máximo alcanzado por las hembras. El cálculo del número de ovocitos maduros remanentes en estos ovarios arrojó un valor medio de 4650, lo que representa un 25% de la fecundidad media calculada para esta unidad demográfica. Si una situación similar ocurre en las otras subpoblaciones la especie podría desaprovechar diferentes proporciones de ovocitos que completan su madurez pero no participan en el desove. A partir de la relación fecundidad/largo del manto, se estimó el número de ovocitos que debieron estar presentes en el oviducto de las hembras en postpuesta. De esta manera, se estimó la proporción de ovocitos que permanecieron en el ovario luego del desove, respecto al número total de ovocitos maduros de cada ejemplar. Se consideró que un 25% del peso del ovario correspondía a tejido conjuntivo de sostén, siendo descontado del peso total del órgano. Los resultados mostraron que en el ovario permanecieron entre un 12,54 y 25,64% ($\bar{x} = 21,52\%$) del total de ovocitos maduros en el momento del desove.

En la SBNP, la fecundación y el desove ocurren en la región oceánica, donde excepcionalmente se los captura. Esto impidió contar con hembras en estadio VI y, como ya se ha expuesto, la fecundidad se estimó a partir de aquéllas en estadio V donde el peso del oviducto fuera mayor que el 50% del peso del ovario. Este grado corresponde a las etapas finales del estadio, cuando el oviducto está completando su repleción. Debido a que en estos casos el oviducto no muestra su máxima repleción y a que no se calculó la proporción de ovocitos maduros presentes en el ovario, y que completarán el llenado de aquél, las estimaciones de la fecundidad obtenidas para este grupo deberán considerarse inferiores a la real.

Los valores de fecundidad absoluta variaron entre 1479 y 47395 ovocitos para la SDV, y entre 14580 y 137768 para la SBNP. Concuerdan con los obtenidos por Schuldt (1979), quien no discriminó entre unidades demográficas. Las estimaciones para *Illex illecebrosus* de Durward *et al.* (1979) resultaron significativamente inferiores. Con respecto a *Illex coindetii*, Boletzky *et al.* (1973) estimaron la fecundidad de una hembra que desovó en cautiverio en 50000 a 100000 huevos los cuales fueron evacuados en una única puesta.

CONCLUSIONES

Se analiza la estructura de tallas y estadios de madurez de dos subpoblaciones del calamar (*Illex argentinus*): desovante de verano y bonaerense-norpatagónica, en sus épocas y áreas reproductivas y prerreproductivas, respectivamente. Las conclusiones correspondientes son las siguientes:

La SDV presenta su concentración reproductiva en la plataforma norpatagónica entre diciembre y febrero. Sus miembros son adultos de pequeña talla, en madurez avanzada y en copulación (diciembre-enero). Los ejemplares en postpuesta predominan durante el mes de febrero.

La SBNP presenta sus concentraciones prerreproductivas máximas sobre la plataforma externa bonaerense entre abril y junio, período de la maduración sexual, que se completa entre abril y mayo. Los adultos tienen tallas mayores que aquéllos de la SDV para estos mismos estadios (20-35 cm LM).

Los valores máximos de los índices gonadales fueron observados durante los meses de enero y junio, correspondiendo con la iniciación del desove de las SDV y SBNP, respectivamente. Dichos máximos ocurren durante los últimos meses de vida de cada grupo, afectando rangos de tallas significativamente diferentes.

El análisis conjunto de estadios de madurez sexual e índices gonadales indica que los machos de las subpoblaciones en estudio inician y concretan su maduración antes que las hembras. En estas últimas el proceso de maduración se dispara y concluye en un período de aproximadamente 30 días.

La talla a la cual concreta la madurez (estadios IV y V) fue significativamente inferior para ambos sexos en la SDV (machos = 14,17 cm; hembras = 19,51 cm). En la SBNP los valores obtenidos fueron de 20,28 cm para los machos y 24,10 cm para las hembras. En ambas subpoblaciones los machos concretan su madurez a tallas inferiores que las hembras.

En la SDV el período de desove, evidenciado por la alta frecuencia de hembras desovantes con sus oviductos prácticamente vacíos (estadio VII) es de aproximadamente 30-60 días. Luego comienza el predominio de los ejemplares en postpuesta (estadio VIII). El calamar *Illex argentinus* completa su desove en un corto y único período de tiempo.

La población de ovocitos que se evacuará durante el desove es aquella presente en los oviductos en el estadio VI y es la que corresponde evaluar para determinar la fecundidad. Los ovocitos maduros presentes en el ovario luego de la fecundación no pasarán a los oviductos, encontrándose en los ovarios de las hembras en postpuesta en una proporción que representa el 16% del peso máximo del órgano.

En la SBNP la estimación de la fecundidad se realizó a partir de aquellas hembras en madurez avanzada (estadio V) que mostraban valores de peso oviductal superiores al 50% del peso del ovario y con repleción máxima del oviducto para este estadio.

El largo del eje mayor de los ovocitos intraductales mostró un valor medio de 1,19 mm ($S = 0,071$; $N = 130$), mientras el eje menor presentó una talla media de 0,773 mm ($S = 0,094$; $N = 130$).

La talla media de los ovocitos no varió con la talla de los ejemplares. Tampoco hubo diferencias entre las tallas de los ovocitos de las dos subpoblaciones.

Se determinó un valor medio de fecundidad de 2113 ovocitos por gramo de contenido del oviducto.

Los valores de fecundidad absoluta obtenidos fueron:

	Rango	Media	S	N
SDV	1479 - 47395	18854	11730	27
SBNP	14580 - 137768	59644	27237	94

Las estimaciones de fecundidad relativa fueron:

	Rango	Media	S	N
SDV	16 - 173	86	46	27
SBNP	56 - 326	116	86	94

En ambas subpoblaciones se observó una correlación positiva entre la talla de los animales y la fecundidad. Con el incremento de la talla existe un aumento del tamaño del oviducto, el cual se traduce con el aumento de la fecundidad. En la SBNP los valores de fecundidad variaron entre 15000-30000 ovocitos para 22-24 cm LM, y entre 50000 y 130000 ovocitos para 32-35 cm LM. En la SDV estos valores fueron de 1500-6000 ovocitos para 15-18 cm LM, y de 10000-50000 ovocitos para 20-25 cm LM.

Las relaciones entre el peso total y la fecundidad, así como entre el peso relativo y la fecundidad, mostraron correlaciones muy bajas para ambas subpoblaciones. El peso corporal no resultó un buen estimador para la predicción de la fecundidad.

La relación entre la fecundidad y el peso de la glándula nidamental mostró la mayor correlación positiva. El peso de esta glándula fue un muy buen estimador de la fecundidad.

La estimación más precisa y directa de la fecundidad, particularmente en la SDV, donde son frecuentes los ejemplares en estadio VI, se obtuvo mediante la determinación del peso oviductal, conociendo que un gramo de ovocitos en el oviducto contiene 2113 unidades.

BIBLIOGRAFIA

- BOLETZKY, S. VON, L. ROWE y L. AROLES. 1973. Spawning and development of the eggs in the laboratory of *Illex coindeti* (Mollusca: Cephalopoda). *Veliger*, 15: 257-258.
- BRUNETTI, N.E. 1981. Distribución de tallas y biología reproductiva del calamar (*Illex argentinus*) en el Mar Argentino. En: Angelescu, V (ed.) Campañas del B/I *Shinkai Maru* 1978-1979. Contrib. INIDEP, Mar del Plata, 383: 105-119.
- BRUNETTI, N.E. Contribución al conocimiento biológico-pesquero del calamar argentino (Cephalopoda, Ommastrephidae, *Illex argentinus*. Tesis Doctoral. Fac. C. Nat. y Museo Univ. Nac. La Plata, 135 p. Manuscrito.
- BRUNETTI, N.E. y J.A. PEREZ COMAS. 1989. Abundancia, distribución y composición poblacional del recurso calamar (*Illex argentinus*) en aguas uruguayo-bonaerenses en mayo, setiembre y noviembre de 1986 y en marzo y mayo de 1987. *Frente Marítimo*, 5 (A): 39-59.
- BRUNETTI, N.E. 1990. Escala para la identificación de estadios de madurez sexual del calamar *Illex argentinus* (Castellanos, 1960). *Frente Marítimo*, 7(A): 45-52.
- BRUNETTI, N.E. y M.L. IVANOVIC. Calamar. En: Informe sobre el muestreo bioestadístico del desembarque de pescado en el Puerto de Mar del Plata. Período 1980-1985. Manuscrito.
- COBB, J.S. y J.F. CADDY. 1989. The population biology of decapods. En: J.F. Caddy Ed. *Marine Invertebrate Fisheries: Their assessment and management*, 327-374.
- DURWARD, R.D., T. AMARATUNGA y R.K. O'DOR. 1979. Maturation index and fecundity for female squid *Illex illece-*

ASOCIACIONES ZOOPLANCTONICAS DE LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA EN RELACION CON PARAMETROS AMBIENTALES. PRIMAVERA 1986^{1,2}

Nora C. Fernández Aráoz, Graciele M. Pérez Seljas,
María Della Viñas y Raúl Reta

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: En el presente trabajo se intenta determinar, mediante técnicas de agrupamiento jerárquico, la estructura de la comunidad zooplanctónica de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y su relación con algunos parámetros hidrográficos. El análisis se realizó sobre una matriz básica de datos de 54 muestras y 23 especies pertenecientes a los siguientes taxones: Copepoda, Euphausiacea, Amphípoda, Cladóceras y Ostrácoda. El agrupamiento de muestras determinó 3 grupos que configuraron espacialmente 3 unidades faunísticas denominadas interna, de transición y externa, caracterizadas por aguas costeras, de plataforma y subantárticas respectivamente. Del análisis comparativo de algunas de sus variables hidrográficas, surgieron diferencias significativas entre las 3 unidades. El agrupamiento de especies determinó 3 grupos. Uno se distribuyó ampliamente en todo el área estudiada, otro se ubicó en la unidad interna y el último se extendió en las unidades faunísticas de transición y externa. La distribución de los grupos de especies en las unidades faunísticas fue consistente con las distribuciones mencionadas por otros autores, para cada una de las especies. Se sugieren áreas óptimas de distribución de los grupos de especies en base a sus abundancias. El carácter permanente o estacional de las unidades faunísticas y de los grupos de especies que las caracterizan constituye un objetivo de interés para futuros trabajos.

Palabras clave: Zooplancton, asociaciones, unidades faunísticas, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

SUMMARY: ZOOPLANKTONIC ASSEMBLAGES FROM THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE IN RELATION TO ENVIRONMENTAL PARAMETERS. — A hierarchical cluster analysis was used to determine the zooplanktonic community structure of the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone and its relation with some hydrographic parameters. The analysis was carried out on a basic data matrix of 54 samples and 23 species belonging to the following Taxa: Copepoda, Euphausiacea, Amphipoda, Ostracoda and Cladocera. Cluster analysis of samples allowed to determine 3 faunistic unities called inner, transitional and outer, characterized by coastal, shelf and subantarctic waters, respectively. Significant differences among the three unities were found based on a comparative analysis of some of their hydrological parameters. Cluster analysis of species revealed 3 groups: the first one was widely distributed in the studied area, the second one was restricted to the inner unity while the third one showed an affinity to the transitional and outer unities. The distribution of the species assemblages in the faunistic unities was consistent with the individual distribution of the species referred by other authors. Optimal distribution areas for species groups are suggested from their abundances. The permanent or seasonal character both the faunistic unities and their species assemblages is an aspect of interest to be carried out in future works.

Key words: Zooplancton, assemblages, faunistic unities, Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

INTRODUCCION

Las características hidrográficas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya han sido descritas por varios autores. Algunos de ellos se refieren a las condiciones generales de las aguas del Mar Argentino (Lusquiños y Valdez, 1971; Brandhorst y Castello, 1971) mientras que otros han realizado estudios de esta zona en particular (Lusquiños, 1968; Carreto *et al.*, 1986).

En rasgos generales podemos decir que el área está sometida a regímenes hidrológicos diferentes, ya que convergen aquí aguas de distintos orígenes: aguas que fluyen por el Río de la Plata, aguas subantárticas llevadas por la corriente de Malvinas y aguas subtropicales aportadas por la corriente de Brasil. La confluencia de estas aguas determina la presencia de frentes oceánicos muy importantes: por un lado el sistema frontal estuarino

y por otro el sistema frontal de la convergencia subtropical-subantártica. Ambos presentan gran variabilidad espacio-temporal (Legeckis y Gordon, 1982; Garzoli y Bianchi, 1987; Gordon, 1988; Olson *et al.*, 1988).

Numerosos son los estudios físico-químicos y biológicos efectuados en el área. Carreto *et al.* (1986) estudiaron la distribución de temperatura, salinidad, clorofila *a*, concentración de nutrientes y de sus proporciones en una campaña realizada en primavera. En la segunda parte de su trabajo (Negri *et al.*, 1988) incluyeron el análisis de las comunidades fitoplanctónicas y su relación con los factores ambientales.

Esta área de elevada bioproduktividad alberga numerosas poblaciones de peces de importancia económica (Prenski y Sánchez, 1988), entre las cuales cabe mencionar la merluza y la anchoíta. La primera, efectúa una importante migración trófica (Otero, 1986) y reproductiva (Ciechomski *et al.*, 1983; Christiansen *et al.*, 1986; Ehrlich y Ciechomski, 1986) a la zona en otoño-invierno. La anchoíta,

¹ Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1987.
² Contribución del INIDEP N° 586.

por su parte, desova también en el área principalmente en primavera (Ciechowski y Sánchez, 1986).

La comunidad zooplanctónica sustenta en gran medida, la biomasa íctica de la zona, proveyendo de alimentación a casi todos los estadios larvales, a numerosos juveniles y a varios adultos de los peces que allí habitan (Ubal, 1986; Goberna, 1987; Prenski y Bezzi, en este volumen)

La información existente sobre los grupos zooplanctónicos presentes en diferentes sectores de la ZCP está incluida en los trabajos de Ramírez (1970, 1971a, 1971b y 1973), Ramírez y Moguilovsky (1971), Ramírez y de Vreese (1974), Ramírez y Pérez Seijas (1985), Ramírez y Viñas (1985), Verona *et al.* (1972 y 1973) y Goberna (1986). En ellos se relaciona la distribución y abundancia de los diferentes taxones con la presencia de determinadas masas de agua.

En el presente estudio se intenta determinar mediante técnicas de agrupamiento jerárquico la estructura de la comunidad zooplanctónica, qué afinidades existen entre las especies y cuáles son las preferencias de los grupos constituidos por habitats hidrológicos particulares. Similar procedimiento fue empleado por Negri *et al.* (1988) y Prenski y Sánchez (1988) para el estudio de las comunidades fitoplanctónicas e ícticas demersales del área, respectivamente.

Las especies incluidas en este trabajo pertenecen a los grupos Copépoda, Euphausiacea, Amphípoda y Ostrácoda, seleccionados por considerarlos representativos de la comunidad zooplanctónica por su abundancia y ubicación en la trama trófica.

MATERIAL Y METODOS

Obtención y análisis de las muestras

Las 54 muestras analizadas provienen de una campaña para la evaluación de merluza (OB-06/86), realizada por el B/I *Oca Balda* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay durante noviembre de 1986. El diseño de muestreo respondió a los objetivos generales de la campaña (Fig. 1).

Se realizaron rastreos oblicuos desde una profundidad cercana al fondo (aproximadamente a 10 m del mismo) hasta superficie, con una red Nackthai provista de una malla de 400 μ m de pasaje a la que se le colocó un flujómetro. Las muestras fueron fijadas en formol al 5% a los efectos de su posterior análisis. Los datos de temperatura y salinidad fueron obtenidos con un sensor de registro continuo (CTD) en toda la columna de agua.

En el laboratorio se efectuó la determinación taxonómica hasta nivel específico, para la mayoría de los organismos. Se procedió al recuento de los

mismos en la muestra y se estimó su abundancia por metro cúbico.

Tratamiento de los datos

Con los datos de presencia-ausencia de las especies (o géneros en algunos casos) en cada una de las muestras, se confeccionó una matriz básica de datos (MBD). Se excluyeron las especies que estuvieron presentes en menos del 10% de las muestras. A partir de la MBD se efectuaron los dos modos de análisis de agrupamientos, R y Q, seleccionándose el índice de similitud de Sorensen (1948) y como técnica de ligamiento, la de vecino lejano (Mather, 1976). La representación gráfica de los agrupamientos se efectuó mediante dendrogramas.

Los grupos de muestras obtenidos se representaron espacialmente, delimitando áreas denominadas unidades faunísticas. Para ubicar geográficamente cada grupo de especies en estas unidades, se seleccionaron aquellas estaciones que contaban al menos con un 60% de las especies integrantes del mismo. Dichos porcentajes se consideraron los mínimos necesarios para que cada grupo mantuviera su identidad. Igualmente, se representaron como núcleos las estaciones en las cuales el 100% de las especies estuvo presente.

Con el fin de relacionar el agrupamiento de muestras con el de especies se construyó una tabla colocando en la abscisa las estaciones de cada una de las unidades faunísticas y en la ordenada las especies perteneciente a los diferentes grupos. Las secuencias de estaciones y especies fueron extraídas de los dendrogramas correspondientes. Los números incluidos en esta tabla corresponden a los rangos de abundancia (de 1 a 5) de cada especie en todas las estaciones de muestreo. Los intervalos de estos rangos fueron iguales y se obtuvieron dividiendo por 5 la diferencia entre las abundancias máxima y mínima, para cada una de las especies.

Las masas de agua presentes en el área fueron analizadas por sus características TS. Asimismo, para cada una de las unidades faunísticas mencionadas, se graficaron los diagramas TS conjuntos. Las tres unidades fueron comparadas estadísticamente siguiendo el modelo de Games y Howell, previo análisis de homogeneidad de varianzas mediante el test de Bartlett (Sokal y Rohlf, 1981).

El procesamiento de los datos fue realizado en un computador HP1000, con programas elaborados por el Lic. Aníbal Aubone del Laboratorio de Computación y Estadística del INIDEP.

RESULTADOS OBTENIDOS

Características hidrográficas del área de estudio

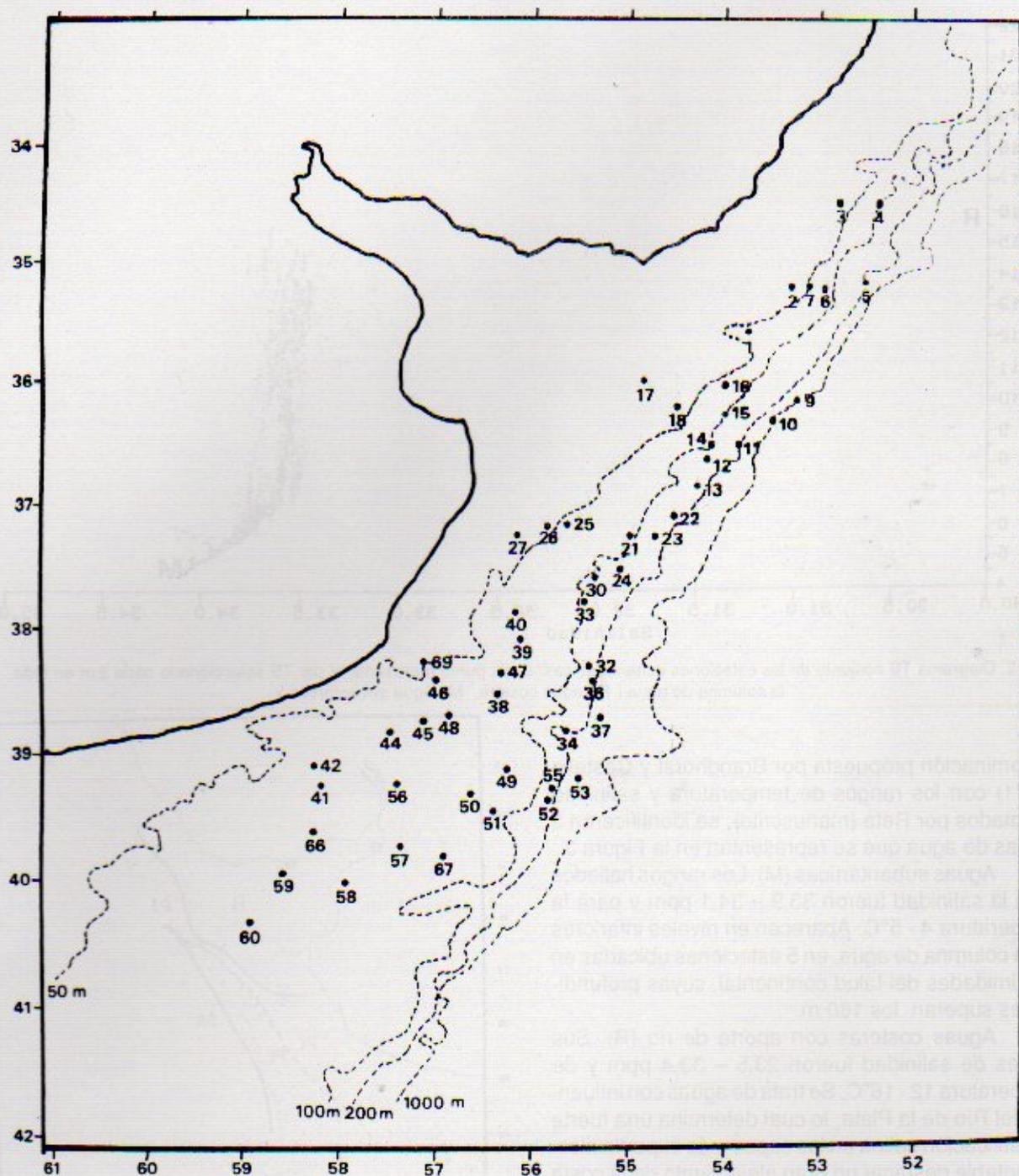


Fig. 1. Distribución de las estaciones de zooplancton en el área de estudio. Campaña OB-06/86.

En la Figura 2, se presenta el diagrama TS conjunto para la totalidad de las estaciones oceanográficas realizadas en la campaña. Las letras R y M en el diagrama indican las aguas tipo encontradas: costeras con aporte de río y subantárticas puras, respectivamente.

Como puede observarse, no se encontraron valores típicos de aguas subtropicales (B). Sólo en la

estación 9 se detectó una inversión térmica de $0,5^{\circ}\text{C}$ en una capa de 30 m de espesor, localizada a 100 m de profundidad, que indicaría la presencia del límite occidental de la convergencia subtropical-subantártica. Se observa en neto predominio de las aguas de plataforma, en todo el área de estudio.

Del análisis de los diagramas TS de cada estación oceanográfica y teniendo en cuenta la

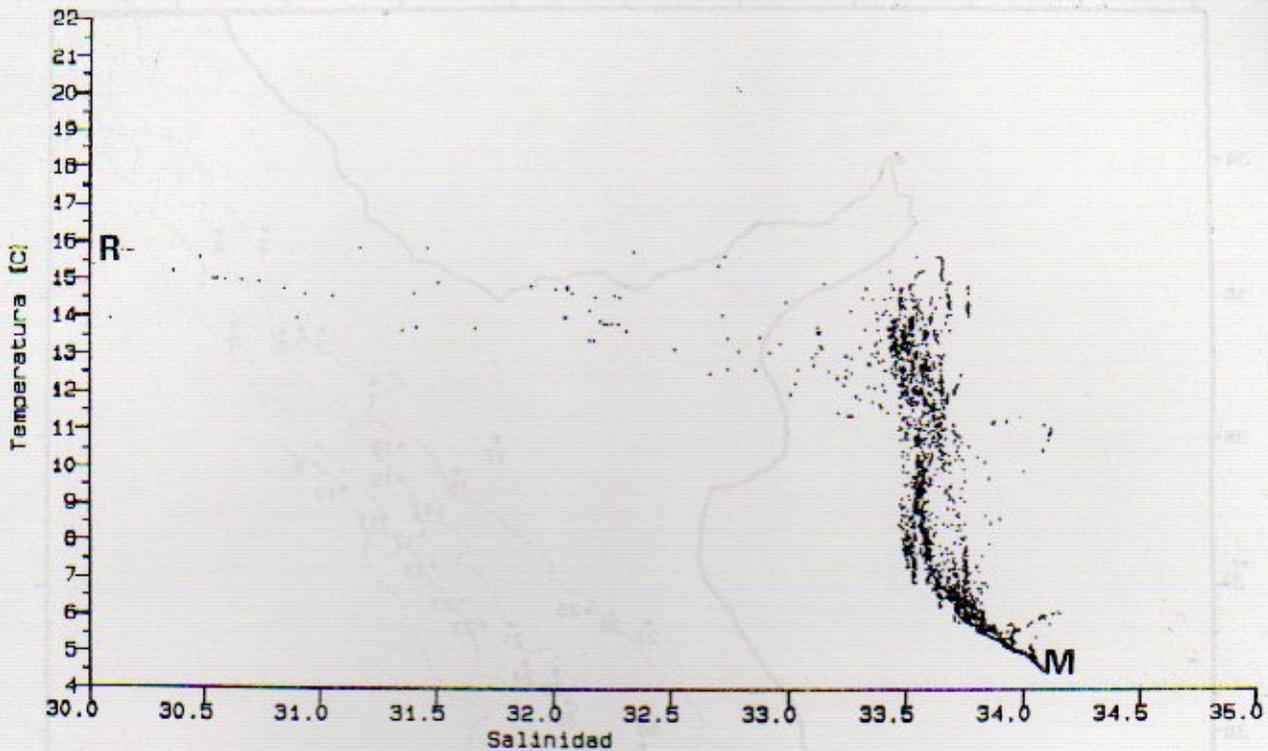


Fig. 2. Diagrama TS conjunto de las estaciones oceanográficas. Cada punto representa el par TS seleccionado cada 2 m en toda la columna de agua. (R: agua costera, M: agua subantártica.)

denominación propuesta por Brandhorst y Castello (1971) con los rangos de temperatura y salinidad adoptados por Reta (manuscrito), se identificaron 3 masas de agua que se representan en la Figura 3:

Aguas subantárticas (M). Los rangos hallados para la salinidad fueron 33,9 – 34,1 ppm y para la temperatura 4 - 5°C. Aparecen en niveles inferiores de la columna de agua, en 5 estaciones ubicadas en proximidades del talud continental, cuyas profundidades superan los 180 m.

Aguas costeras con aporte de río (R). Sus límites de salinidad fueron 33,5 – 33,4 ppm y de temperatura 12 - 16°C. Se trata de aguas con influencia del Río de la Plata, lo cual determina una fuerte estratificación salina en las capas más superficiales. Es notable destacar un gran alejamiento de la costa de estas aguas con una dirección SE y con un máximo alcance hasta la latitud 37°30'S.

Aguas de plataforma. Sus rangos de salinidad y temperatura fueron 33,4 - 33,9 ppm y 5 - 16°C respectivamente. Los diferentes grados de mezcla producidos entre las aguas costeras y las aguas de plataforma, permiten subdividir las en aguas de plataforma interna (PI), ubicadas cerca de la costa y con mayor influencia de las aguas costeras, con profundidades que no superan los 90 m y aguas de plataforma externa (PE), con características típicas

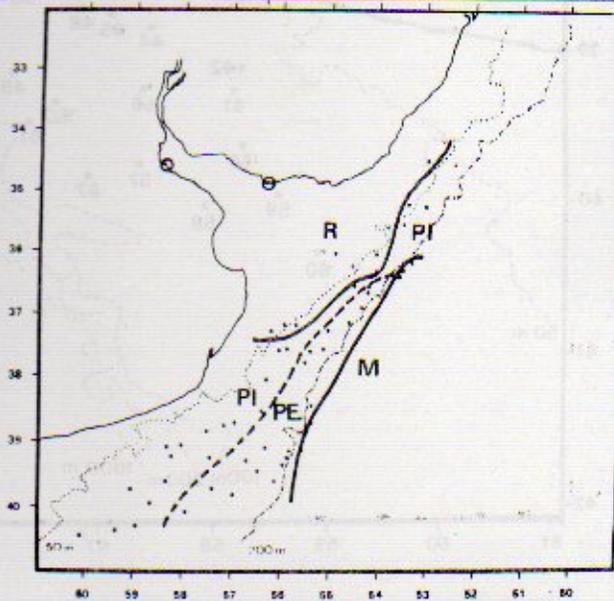


Fig. 3. Masas de agua clasificadas según sus características TS (R: aguas costeras con aporte de río, PI: aguas de plataforma interna, PE: aguas de plataforma externa, M: aguas subantárticas).

de aguas de plataforma. Se hallaron en estaciones con profundidades comprendidas entre 80 y 150 m.

Abundancia de los grupos presentes

En la Figura 4 se presentan los mapas de

distribución de las abundancias de los grupos taxonómicos seleccionados.

En el grupo copépodos, se identificaron los siguientes géneros y especies, en su mayoría pertenecientes al orden Calanoida: *Calanus propinquus*, *Calanus australis*, *Calanoides carinatus*, *Eucalanus longiceps*, *Rhincalanus nasutus*, *Paracalanus par-*

vus, *Ctenocalanus vanus*, *Glausocalanus brevipes*, *Clausocalanus laticeps*, *Drepanopus forcipatus*, *Centropages brachiatus*, *Metridia* sp., *Euchaeta* sp., *Scolecithrix* sp., *Scolecithricella* sp., *Oithona helgolandica*, *Oithona nana* y *Oithona atlantica*. Se detectaron dos áreas de mayor abundancia del grupo en aguas de la plataforma. La primera de ellas

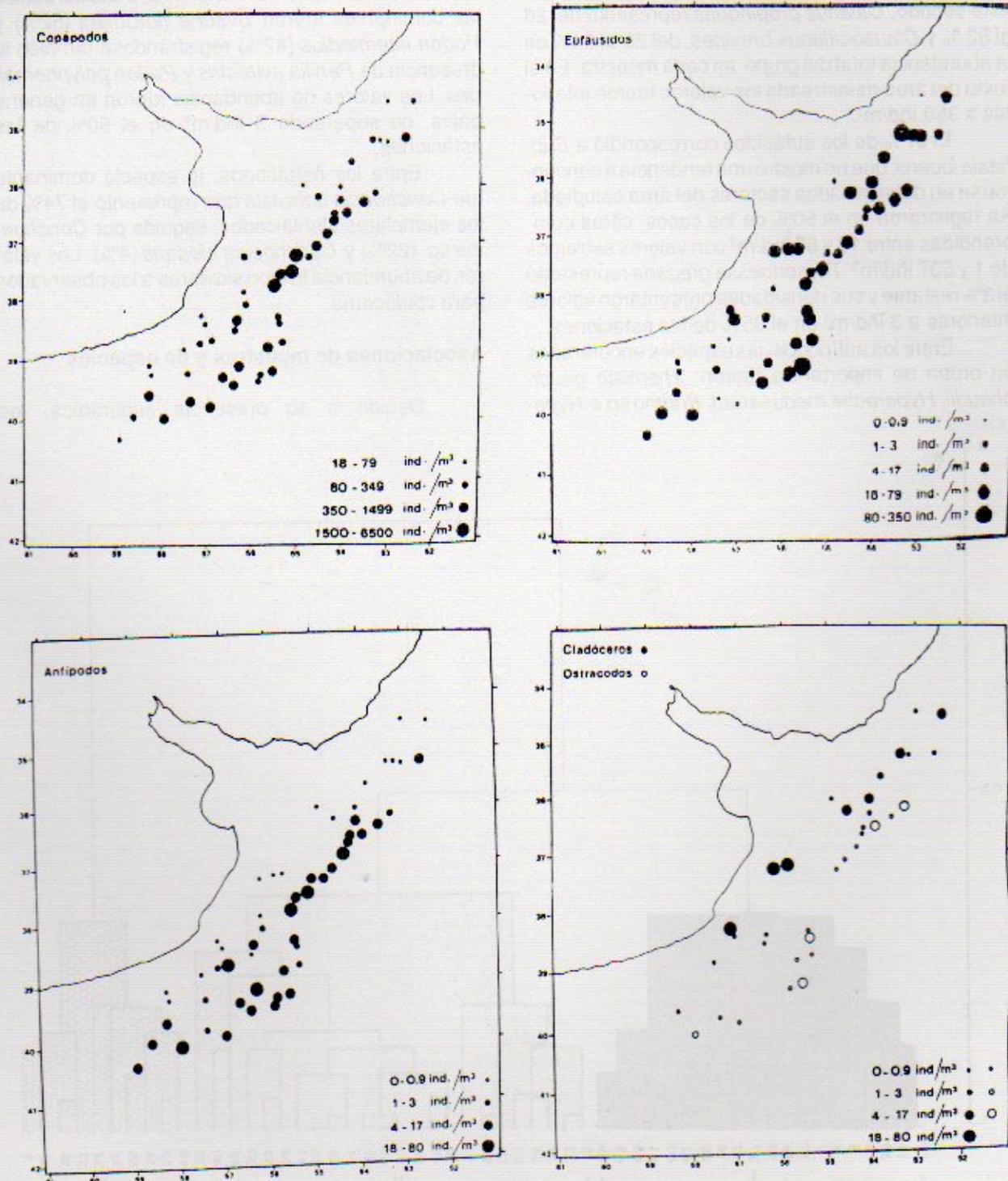


Fig. 4. Distribución de las abundancias de los grupos estudiados. Para los grupos eufáusidos y anfípodos se representaron las abundancias correspondientes a las especies *Euphasia lucens* y *Themisto gaudichaudii* respectivamente (rangos de abundancia según Frontier, 1981).

se ubicó entre 37-38°S con valores que fluctuaron entre 600 y 1950 ind/m³. La especie *Calanus propinquus* constituyó del 58 al 92% y *Clausocalanus brevipes*, del 3 al 22% de la abundancia total del grupo en cada muestra. La segunda área se detectó entre 39 - 40°S y sus valores fluctuaron entre 500 y 900 ind/m³. Las mayores abundancias correspondieron nuevamente a las mencionadas especies. En este sentido, *Calanus propinquus* representó del 28 al 82% y *Clausocalanus brevipes*, del 25 al 64% de la abundancia total del grupo en cada muestra. En el resto del área muestreada los valores fueron inferiores a 350 ind/m³.

El 97% de los eufásidos correspondió a *Euphasia lucens*, que no mostró una tendencia a concentrarse en determinados sectores del área estudiada. Se registraron en el 50% de los casos, cifras comprendidas entre 18 y 65 ind/m³ con valores extremos de 1 y 537 ind/m³. *Thysanoessa gregaria* representó el 3% restante y sus densidades presentaron valores inferiores a 3 ind/m³ en el 85% de las estaciones.

Entre los anfípodos, las especies encontradas en orden de importancia fueron: *Themisto gaudichaudii*, *Hyperoche medusarum*, *Primno* sp e *Hype-*

riella sp. *Themisto gaudichaudii* presentó una absoluta predominancia (99%) sobre las otras especies, con valores que oscilaron entre 4 y 18 ind/m³ en el 50% de las estaciones. Sus mayores abundancias se registraron en aguas de plataforma externa (18-80 ind/m³).

Se identificaron 4 especies de cladóceros en 18 estaciones de plataforma interna, entre las cuales las dominantes fueron *Evadhe nordmani* (52%) y *Podon intermedius* (47%) registrándose también la presencia de *Penilia avirostris* y *Podon polyphemoides*. Los valores de abundancia fueron en general bajos, no superando 3 ind/m³ en el 50% de las estaciones.

Entre los ostrácodos, la especie dominante fue *Conchoecia serrulata* que representó el 74% de los ejemplares identificados, seguida por *Conchoecia* sp. (22%) y *Conchoecia elegans* (4%). Los valores de abundancia fueron similares a los observados para cladóceros.

Asociaciones de muestras y de especies

Debido a su presencia esporádica, los

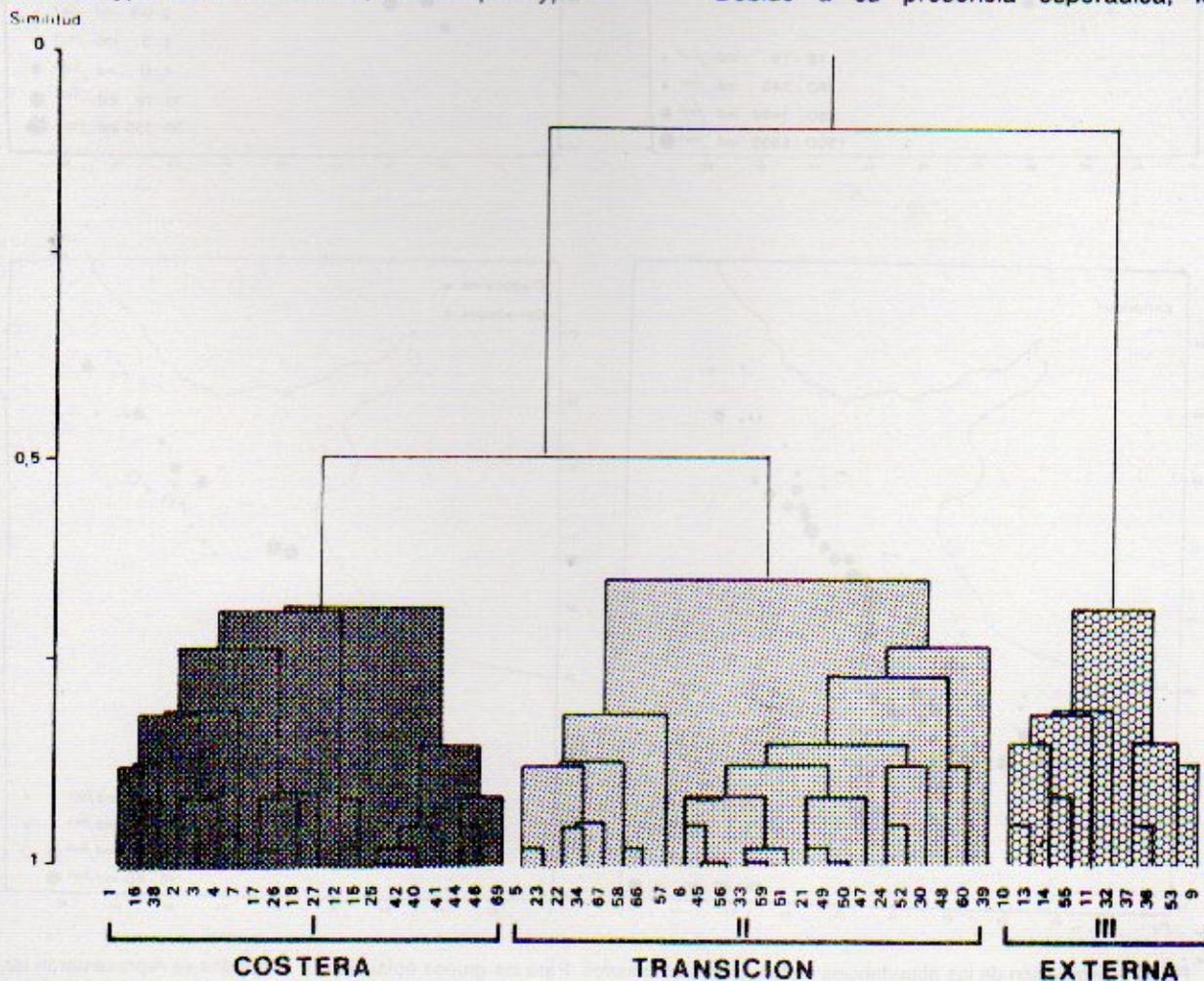


Fig. 5. Dendrograma del agrupamiento de muestras. Se indican las unidades faunísticas conformadas por cada uno de los grupos.

copéodos *Rhincalanus nasutus*, *Euchaeta* sp., *Scolecithrix* sp., *Oithona helgolandica* y *Oithona nana*; el anfípodo *Hyperietta* sp. y los cladóceros *Penilia avirostris* y *Podon poliphemoides* fueron excluidos de los análisis de agrupamiento.

En la Figura 5 se presenta el dendrograma correspondiente al análisis de similitud entre estaciones de muestreo. A un nivel de 0,5 se determinan 3 agrupaciones cuya distribución espacial configura 3 unidades faunísticas denominadas: interna (UFI), de transición (UFT) y externa (UFE) (Fig. 6).

Los diagramas TS de las unidades faunísticas son presentados en las Figuras 7, 8 y 9. La comparación entre las mismas, efectuadas a partir del análisis estadístico de sus valores de temperatura y salinidad (Tabla 1) muestra una clara evidencia de que cada unidad faunística posee características hidrográficas distintivas. La UFI se halla distribuida en un ambiente cuyas características termohalinas permiten identificarla con aguas costeras y de plataforma interna con aportes de aguas salobres. Sus profundidades variaron entre 36 y 112 m. La UFT,

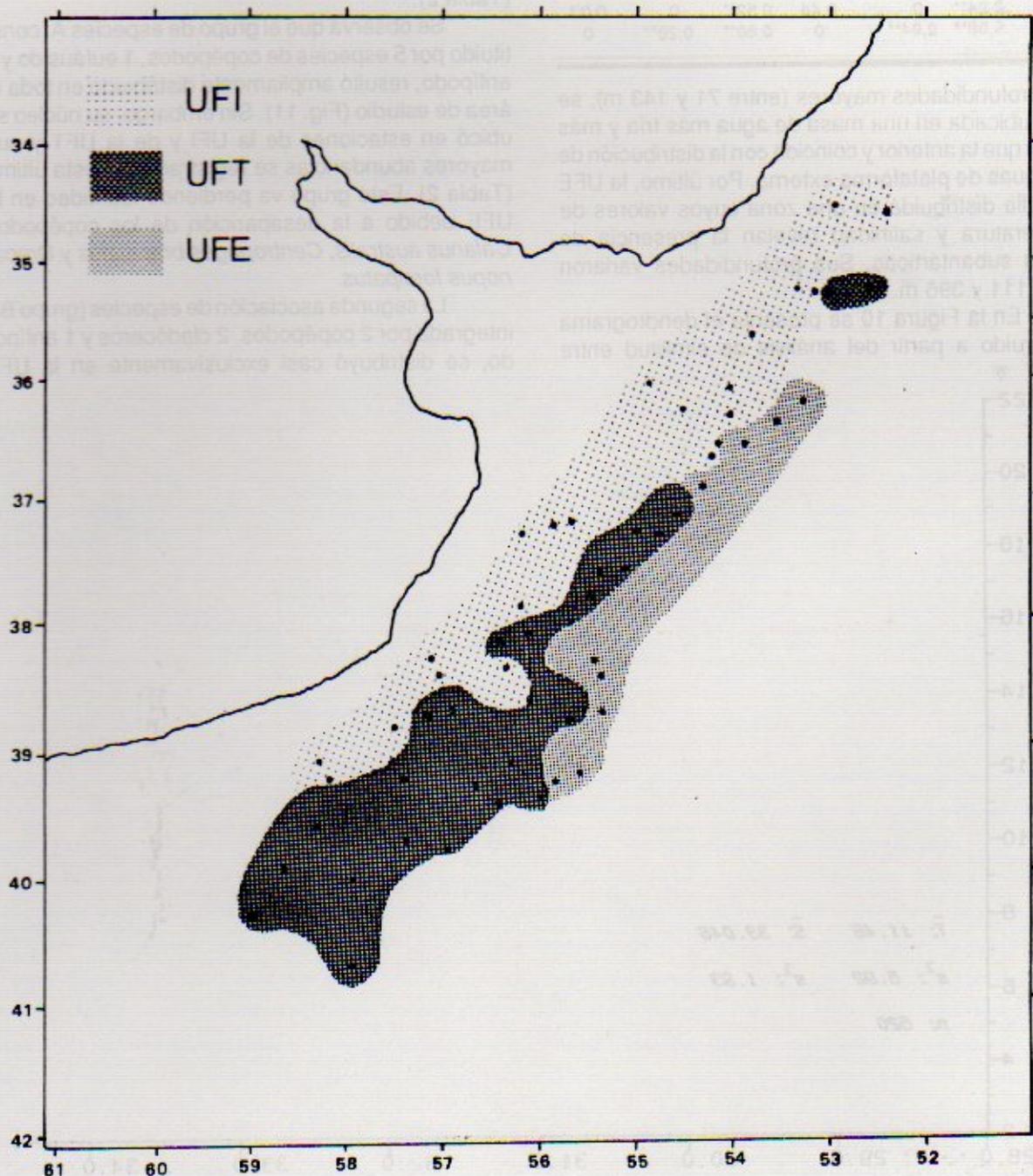


Fig. 6. Ubicación de las unidades faunísticas en el área de estudio.

Tabla 1. Análisis estadístico comparativo de algunas variables oceanográficas de las unidades faunísticas. Cuadro superior: test de Bartlett. Cuadro inferior: contrastes de Games y Howell (la mitad inferior de la matriz corresponde a las diferencias entre medias y la mitad superior a los valores críticos).

Variable	gl	x
Temperatura	2	87**
Salinidad	2	6547**

	Temperatura			Salinidad		
	UFI	UFT	UFE	UFI	UFT	UFE
UFI	0	0,36	0,51	0	0,25	0,26
UFT	2,24**	0	0,44	0,52**	0	0,07
UFE	5,08**	2,64**	0	0,80**	0,28**	0

con profundidades mayores (entre 71 y 143 m), se halla ubicada en una masa de agua más fría y más salina que la anterior y coincide con la distribución de las aguas de plataforma externa. Por último, la UFE se halla distribuida en una zona cuyos valores de temperatura y salinidad revelan la presencia de aguas subantárticas. Sus profundidades variaron entre 111 y 396 m.

En la Figura 10 se presenta el dendrograma construido a partir del análisis de similitud entre

especies. A un nivel de 0,45 se distinguen tres agrupamientos de especies, a los cuales denominamos A, B y C, cuya distribución espacial se presenta en la Figura 11.

Relación entre asociaciones de muestras y de especies

Para complementar el análisis de agrupamiento jerárquico, realizado a partir de un índice cualitativo, se presenta la distribución de abundancias de las especies en las tres unidades faunísticas (Tabla 2).

Se observa que el grupo de especies A, constituido por 5 especies de copépodos, 1 eufáusido y 1 anfípodo, resultó ampliamente distribuido en toda el área de estudio (Fig. 11). Sin embargo, su núcleo se ubicó en estaciones de la UFI y de la UFT y sus mayores abundancias se registraron en esta última (Tabla 2). Este grupo va perdiendo identidad en la UFE debido a la desaparición de los copépodos *Calanus australis*, *Centropages brachiatus* y *Drepanopus forcipatus*.

La segunda asociación de especies (grupo B), integrada por 2 copépodos, 2 cladóceros y 1 anfípodo, se distribuyó casi exclusivamente en la UFI.

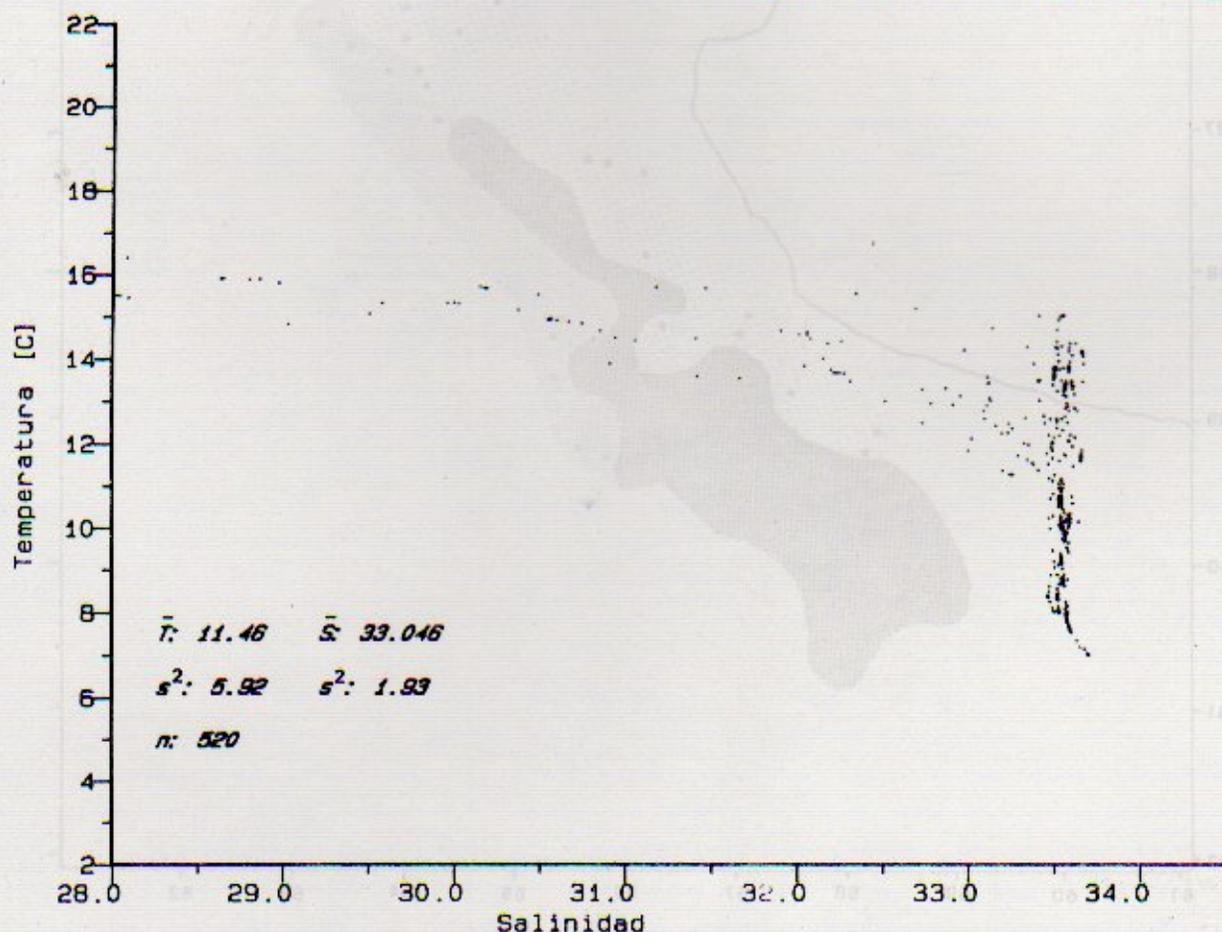


Fig. 7. Diagrama TS conjunto de las estaciones comprendidas en la unidad faunística interna.

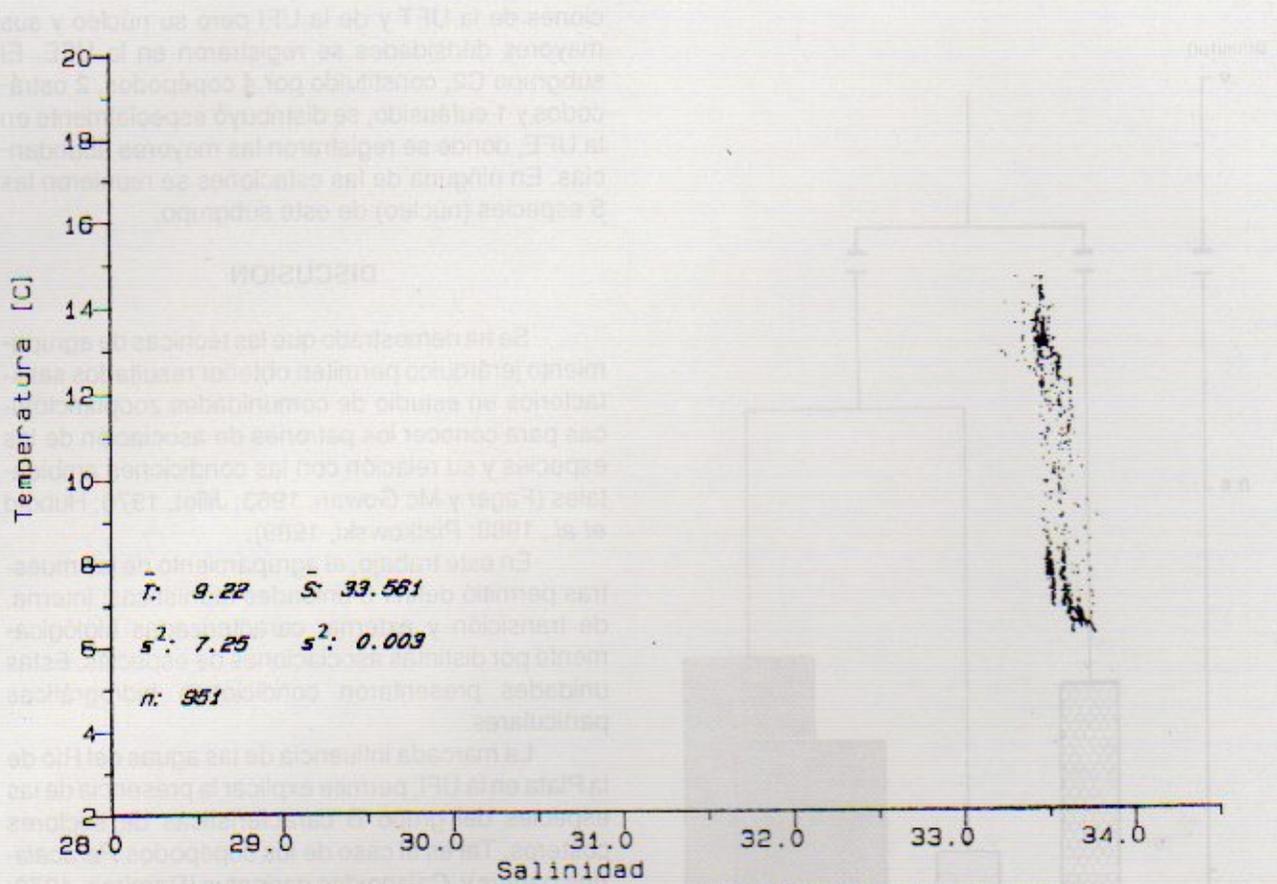


Fig. 8. Diagrama TS conjunto de las estaciones comprendidas en la unidad faunística de transición.

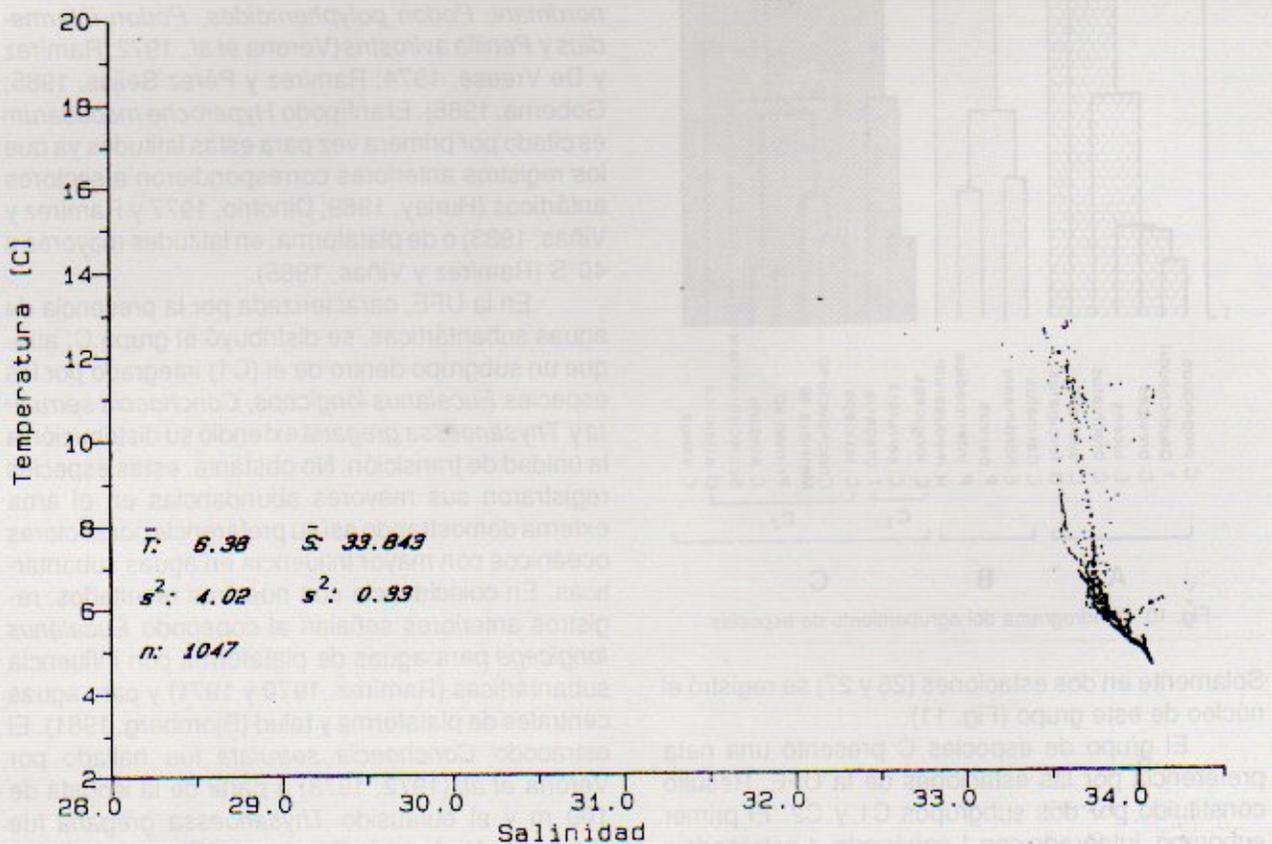


Fig. 9. Diagrama TS conjunto de las estaciones comprendidas en la unidad faunística externa.

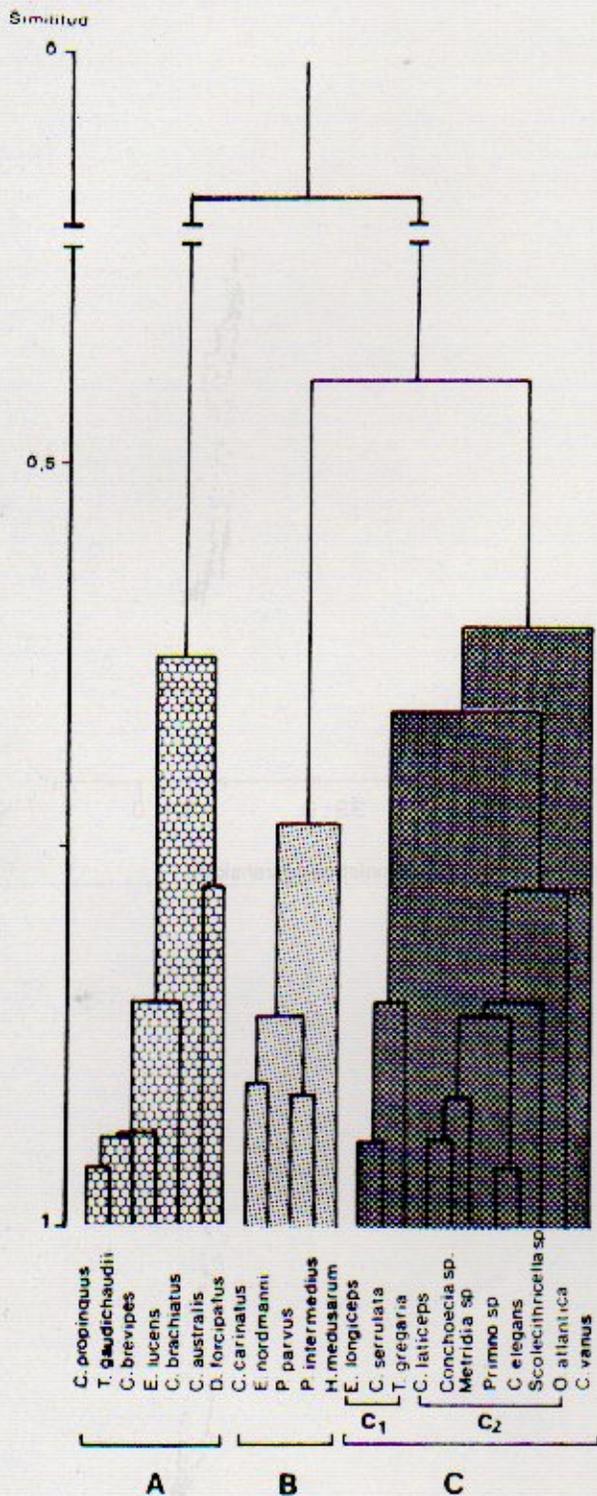


Fig. 10. Dendrograma del agrupamiento de especies.

Solamente en dos estaciones (26 y 27) se registró el núcleo de este grupo (Fig. 11).

El grupo de especies C presentó una neta preferencia por las estaciones de la UFE. Resultó constituido por dos subgrupos C1 y C2. El primer subgrupo, integrado con 1 copépodo, 1 ostrácodo y 1 eufáusido, se distribuyó también en algunas esta-

ciones de la UFT y de la UFI pero su núcleo y sus mayores densidades se registraron en la UFE. El subgrupo C2, constituido por 4 copépodos, 2 ostrácodos y 1 eufáusido, se distribuyó especialmente en la UFE, donde se registraron las mayores abundancias. En ninguna de las estaciones se reunieron las 5 especies (núcleo) de este subgrupo.

DISCUSION

Se ha demostrado que las técnicas de agrupamiento jerárquico permiten obtener resultados satisfactorios en estudio de comunidades zooplanctónicas para conocer los patrones de asociación de las especies y su relación con las condiciones ambientales (Fager y Mc Gowan, 1963; Jillet, 1976; Hubold *et al.*, 1988; Piatkowski, 1989).

En este trabajo, el agrupamiento de las muestras permitió definir 3 unidades faunísticas: interna, de transición y externa, caracterizadas biológicamente por distintas asociaciones de especies. Estas unidades presentaron condiciones hidrográficas particulares.

La marcada influencia de las aguas del Río de la Plata en la UFI, permite explicar la presencia de las especies del grupo B características de sectores costeros. Tal es el caso de los copépodos *Paracalanus parvus* y *Calanoides carinatus* (Ramírez, 1970; Verona *et al.*, 1973) y de los cladóceros *Evadne nordmani*, *Podon polyphemoides*, *Podon intermedius* y *Penilia avirostris* (Verona *et al.*, 1972; Ramírez y De Vreese, 1974; Ramírez y Pérez Seijas, 1985; Goberna, 1986). El anfípodo *Hyperoche medusarum* es citado por primera vez para estas latitudes ya que los registros anteriores correspondieron a sectores antárticos (Hurley, 1969; Dinofrio, 1977 y Ramírez y Viñas, 1983) o de plataforma, en latitudes mayores a 40°S (Ramírez y Viñas, 1985).

En la UFE, caracterizada por la presencia de aguas subantárticas, se distribuyó el grupo C, aunque un subgrupo dentro de él (C1) integrado por las especies *Eucalanus longiceps*, *Conchoecia serrulata* y *Thysanoessa gregaria* extendió su distribución a la unidad de transición. No obstante, estas especies registraron sus mayores abundancias en el área externa demostrando así su preferencia por sectores oceánicos con mayor influencia en aguas subantárticas. En coincidencia con nuestros resultados, registros anteriores señalan al copépodo *Eucalanus longiceps* para aguas de plataforma con influencia subantárticas (Ramírez, 1970 y 1971) y para aguas centrales de plataforma y talud (Bjornberg, 1981). El ostrácodo *Conchoecia serrulata* fue hallado por Verona *et al.* (1972, 1973) a partir de la isobata de 100 m y el eufáusido *Thysanoessa gregaria* fue citado en el trabajo de Ramírez (1971a) en inmediaciones de la isobata de 200 m.

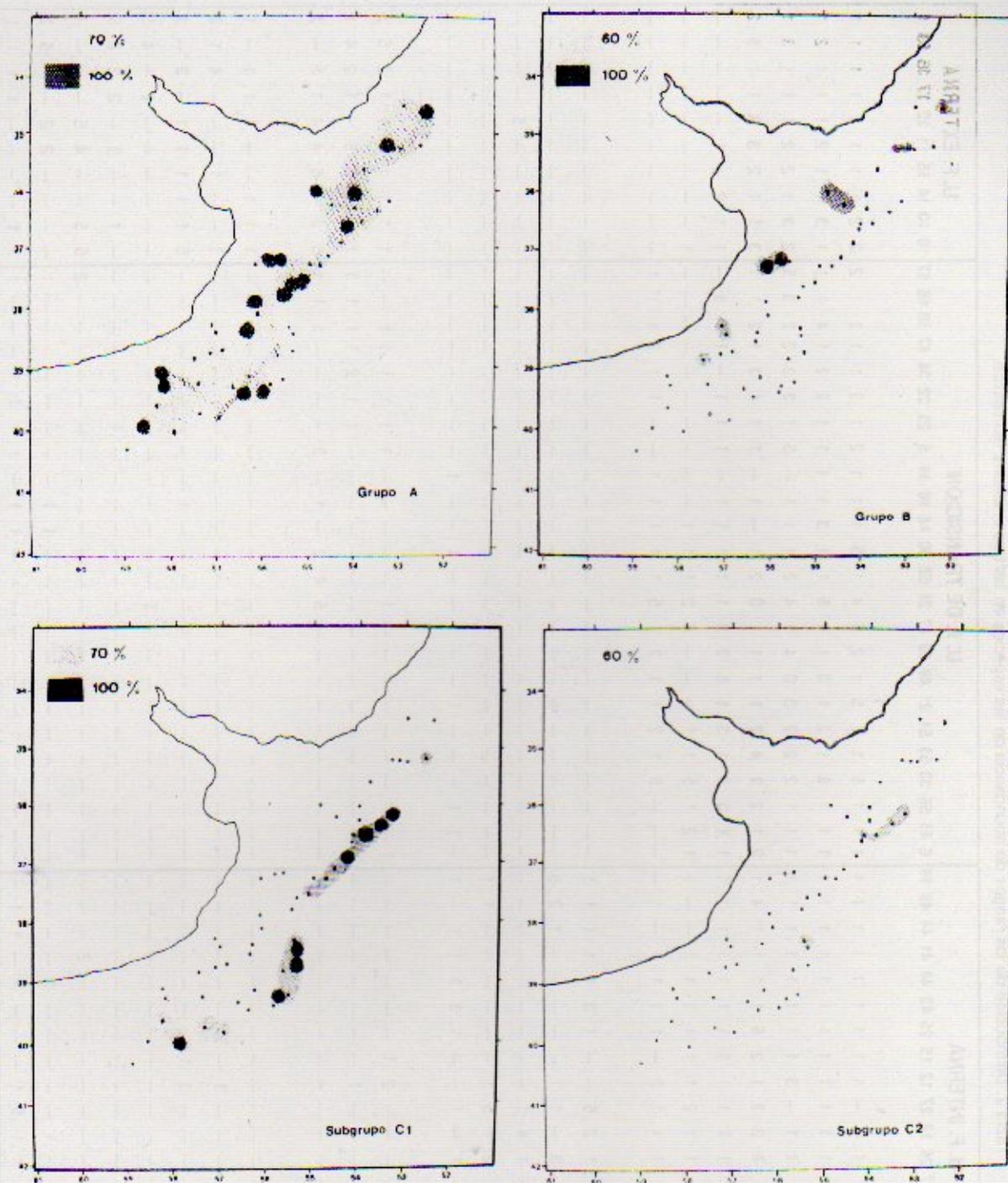


Fig. 11. Distribución de las asociaciones de especies en el área de estudio. Se indican los porcentajes de presencia de las especies.

De las especies del subgrupo C2, localizado principalmente en la UFE, *Clausocalanus laticeps* y *Conchoecia elegans* han sido citadas en estaciones externas al talud con influencia malvinense (Ramírez, 1970; Bjornberg, 1981; Ramírez y Moguevsky, 1971). La identificación taxonómica de los géneros *Metridia*, *Primno* y *Scolecithricella* hasta nivel de especie no fue posible por tratarse de ejemplares inmaduros. No obstante, se asumió que se trataba de *Metridia lucen*, *Primno macropa* y *Scolecithricella minor* de acuerdo a registros anteriores para el área

(Ramírez, 1970; Ramírez y Viñas, 1985; Verona *et al.*, 1972, respectivamente). Se observó que *Oithona atlantica* y *Scolecithricella minor* ingresaron también a estaciones de la UFI, si bien se hallaron mejor representadas en la UFE. Ramírez (1970, 1981) considera a la primera de estas especies como euroica y de transición por encontrarse tanto en ambientes con influencia del Río de la Plata como en otros vinculados a masas de agua subtropical o subantártica. Por otro lado, *Scolecithricella minor* ha sido también citada por Verona *et al.* (1972) como

una especie oceánica y de aguas subantárticas, aunque existen registros para aguas costeras subtropicales (Gaudy, 1963). Nuestros resultados, en coincidencia con las citas mencionadas, estarían indicando el amplio rango de tolerancia de ambas especies frente a las variaciones ambientales.

La UFT presentó condiciones hidrográficas definidas, típicas de aguas de plataforma externa. Negri *et al.* (1988) mencionan también un área de transición entre el sistema costero y el subantártico pero sin características hidrográficas propias. Sin embargo, desde el punto de vista biológico, nuestros resultados coinciden con los de estos autores porque esta unidad no presentó asociaciones particulares de especies.

Las especies de copépodos que integraron el grupo A, *Calanus propinquus*, *Calanus australis*, *Clausocalanus brevipes*, *Drepanopus forcipatus* y *Centropages brachiatus* han sido citados por Ramírez (1970) y Bjornberg (1981) como especies de plataforma. El eufáusido *Euphausia lucens* y el anfípodo *Themisto gaudichaudii* han sido también registrados como integrantes del plancton de plataforma en los trabajos de Ramírez (1971 y 1973) y Ramírez y Viñas (1985), respectivamente. Todas las especies de este grupo, con la excepción de *Euphausia lucens* presentaron sus mayores concentraciones en el sector externo del área de transición. Tres de ellas, *Centropages brachiatus*, *Calanus australis* y *Drepanopus forcipatus* estuvieron prácticamente ausentes en la unidad externa. Analizando la estructura de población de *Euphausia lucens* se observa que los estadios más tempranos de desarrollo de la especie, nauplii y calyptopis fueron los responsables de las elevadas concentraciones detectadas en la unidad faunística interna o costera y que los adultos se distribuyeron especialmente en la unidad de transición.

La amplia distribución de estas especies en casi toda el área de muestreo, estaría indicando su amplio grado de tolerancia ante las variaciones ambientales, en comparación con las otras asociaciones de especies restringidas a determinadas áreas. Si las especies son más abundantes en las áreas donde encuentran sus habitats más adecuados (Fager y Mc Gowan, 1963), para este grupo, la unidad de transición constituiría su área óptima. Carreto *et al.* (1986) en su estudio de los sistemas nutritivos del frente del Río de la Plata, detectaron las mayores concentraciones fitoplanctónicas en la zona de transición entre el sistema costero y el subantártico. A pesar de no contar con datos de producción primaria de la campaña analizada, puede suponerse que la elevada biomasa zooplanctónica detectada en el área de transición, coincidiría con una importante riqueza fitoplanctónica que sería el sustento de los pláncteres herbívoros que allí se

concentran, entre los cuales encontramos los grandes copépodos calánidos de este grupo.

Las comunidades fito y zooplanctónica del área de estudio presentarían al menos en primavera, similares patrones de distribución. En efecto, el esquema de asociación de las especies fitoplanctónicas presentado por Negri *et al.* (1988), es comparable con el definido en este trabajo. En ambos casos se distinguieron grupos de especies de distribución costera y otros que se ubicaron en cercanías del talud con influencia de aguas subantárticas (unidades faunísticas interna y externa, respectivamente, en nuestro trabajo). Estos autores, también observaron un área de transición sin asociaciones de especies características. El área estuarial que ellos definen, no está representada en nuestro trabajo, dado que el muestreo abarcó sectores más externos.

Hemos visto anteriormente que la distribución de los grupos de especies en las unidades faunísticas con características hidrológicas distintivas, fue consistente con las distribuciones de las especies consideradas individualmente, en determinadas masas de agua. Esta coincidencia confirma que las asociaciones de especies están basadas en respuestas similares de especies individuales a variaciones de las propiedades naturales del ambiente (Fager y Mc Gowan, 1963). Desde otro punto de vista, como sostiene Jillett (1976), las características del zooplancton de regiones de alta complejidad hidrográfica constituyen un elemento importante en la interpretación de los patrones de distribución de las masas de agua. Asimismo, a partir de la similitud de las asociaciones de especies encontradas en distintas localidades y tiempos, se podrían deducir características físico-químicas o biológicas del ambiente estudiado (Omori e Ikeda, 1984).

La Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay es un ambiente sumamente dinámico desde el punto de vista hidrográfico y los límites de las diferentes masas de agua que se distribuyen en él, varían considerablemente de una estación del año a otra (Legeckis y Gordon, 1982). Así, especies de plánceres termófilos citados para el área por Boschi (1966) y Ramírez (1971b y 1977), no estuvieron presentes en nuestro muestreo debido a la ausencia de las aguas cálidas de Brasil en el sector durante el período muestreado. Estas especies se integrarían en nuevos grupos estacionales. Este hecho ya fue observado por Venrick (1971) en su estudio sobre las asociaciones de diatomeas del Pacífico Norte. El autor hace la distinción entre asociaciones permanentes que ocupan habitats estables y asociaciones estacionales que ocupan ambientes inestables que reciben el aporte de especies de ambientes adyacentes. Es muy probable que nuestro grupo de especies A, de amplia distribución pertenezca a la primera categoría y que los grupos B y C asociados

a sectores menos estables, ganen o pierdan especies según el panorama hidrológico prevaleciente en distintas épocas del año. El esquema de las unidades faunísticas podría también definirse mejor si el muestreo abarcara, por ejemplo, sectores estuariales ausentes en la campaña analizada. Algo similar podría ocurrir al extenderlo más allá del talud. Sólo la comparación entre los resultados de este trabajo y los obtenidos con las mismas técnicas, en campañas realizadas en otras épocas del año, permitirá tener una idea cabal de la permanencia de las asociaciones de muestras y de especies en el espacio y en el tiempo.

CONCLUSIONES

El análisis de similitud entre muestras, determinó la formación de 3 unidades faunísticas: interna, de transición y externa.

Hidrológicamente, la unidad interna se caracterizó por la influencia de las aguas del Río de la Plata. Tanto en la unidad de transición como en la externa se evidenció la presencia de aguas de plataforma y subantárticas, con mayor predominio de estas últimas en la unidad externa. El análisis estadístico de algunas variables hidrográficas mostró diferencias significativas entre las tres unidades.

El análisis de similitud entre especies reveló la existencia de 3 agrupaciones. Una de ellas se distribuyó en la unidad interna, otra en la externa y la tercera presentó una amplia distribución en casi todo el área de estudio.

El grupo de especies ampliamente distribuido mostró un alto grado de tolerancia frente a la variación de las condiciones ambientales, pero la distribución de las abundancias de las especies, señaló a la unidad de transición como el área óptima para la mayoría de ellas.

El carácter permanente o estacional de las unidades faunísticas y de los grupos de especies que las caracterizan, se pondrá de manifiesto mediante el análisis de campañas realizadas en otras épocas del año.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los Dres. Fernando C. Ramírez y José I. Carreto por las valiosas sugerencias aportadas durante la lectura crítica del manuscrito.

Asimismo, agradecemos al personal del Laboratorio de Estadística y Computación del INIDEP, por el asesoramiento brindado y en especial al Lic. Aníbal Aubone por la excelente disposición puesta de manifiesto durante la elaboración de los programas utilizados.

También agradecemos al personal del Laboratorio de Fotografía del INIDEP, por los trabajos realizados.

BIBLIOGRAFIA

- BJORNBERG, T.K. 1981. Copépoda. En Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. Editado por D. Boltovskoy, Public. Espec. INIDEP, 587-679.
- BRANDHORST, W. y J.P. CASTELLO. 1971. Evolución de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre anchoíta y el plan para su evaluación. *Proy. Des. Pesq., Mar del Plata, Ser. Inf. Téc.*, 29: 63 p.
- BOSCHI, E.E. 1966. Preliminary note on the geographic distribution of the decapod crustaceans of the marine waters of Argentina (Southwest Atlantic Ocean). *Proc. Symp. Crustacea (Ernakulam, India, 1966)*, 1: 449-456.
- CARRETO, J.I., R.M. NEGRI y H.R. BENAVIDES. 1986. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del Río de la Plata. I: Los sistemas nutritivos. *Rev. Inv. y Des. Pesq.*, 5: 7-29.
- CHRISTIANSEN, H.E., P.D. GLORIOSO y G.E. OLIVIERI. 1966. Aplicación de la histología en la determinación de los efectivos de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos, cálculos de la fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(2): 567-574.
- CIECHOMSKI, J.D. y R.P. SANCHEZ. 1986. Problemática del estudio de huevos y larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*), en relación con la evaluación de sus efectivos pequeños. *Reseña de veinte años de investigación. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(1): 93-109.
- CIECHOMSKI, J.D., R.P. SANCHEZ, C.A. LASTA y M.D. EHRlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoítas (*Engraulis anchoita*) y de merluza (*Merluccius hubbsi*), evaluación de sus efectivos desovantes y análisis de los métodos empleados. *Contrib. INIDEP, Mar del Plata*, 432: 3-37.
- DINOFRIO, E.O. 1977. Resultados planctológicos de la campaña "Oceantar I" IV. Anfípodos Hipéridos. *Contrib. Inst. Ant. Arg.*, 214: 28 p.
- EHRlich, M.D. y J.D. CIECHOMSKI. 1986. Nuevos aportes sobre el desove invernal de merluza (*Merluccius hubbsi*) en aguas de las Plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes de 34° y 36°S. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1 (2): 299-318.
- FAGER, E.W. y J.A. Mc GOWAN. 1963. Zooplankton species groups in the North Pacific. *Science*, 140 (3566): 453-460.
- FRONTIER, S. 1981. Tratamiento de los datos. En Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. Editado por D. Boltovskoy. Public. Espec. INIDEP, 169-188.
- GARZOLI, S.L. y A. BIANCHI. 1987. Time-space variability of the local dynamics of the Malvinas-Brazil confluence as revealed by inverted echo sounders. *J. Phys. Oceanogr.*, 92 (C2): 1914-1922.
- GAUDY, R. 1963. Campagne du navire océanographique "Calypso" dans les eaux côtières du Brésil (janvier-février 1962). Copépodes pélagiques. En: *Rec. Trav. St. Mar. d'Endoume*, 30: 15-42.
- GOBERNA, E. 1986. Copépodos planctónicos del sector uruguayo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayo. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(2): 581-597.
- GOBERNA, E. 1987. Estudios sobre contenido digestivo en diversas especies de juveniles de peces. Análisis comparativo. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 3: 93-101.
- GORDON, A.L. 1988. The South Atlantic: An overview of results

- from 1983-1988 research. *Oceanography*, Washington, D.C., 1 (2):12-17.
- HUBOLD, G., I. HEMPEL y M. MEYER. 1988. Zooplankton communities in the southern Weddell Sea. *Polar Biol.*, 8: 225-233.
- HURLEY, D.E. 1969. Amphipoda Hyperiidea. En *Antarctic Map Folio Series*, American Geographical Society, Folio 11. Distribution of Selected Groups of Marine Invertebrates in Waters South of 35°S latitude, 32-34. Unesco, 201-216.
- JILLET, J.B. 1976. Zooplankton associations off Otago Peninsula, South-Eastern New Zealand, related to different water masses. *N.Z.J. of Mar. and Freshwater Res.*, 10 (4): 543-557.
- LEGECKIS, R. y A.L. GORDON. 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland currents - 1975 to 1976 and 1978. *Deep-Sea Res.*, 29 (3A): 375-401.
- LUSQUIÑOS, A.J. 1968. Descripción y resumen del ambiente físico. Datos y resultados de las campañas Pesquerías II, III, IV y V. *Proy.Des.Pesq.*, Mar del Plata, Ser. Inf. Téc., 10/II, 10/III, 10/IV y 10/V.
- LUSQUIÑOS, A.J. y A.J. VALDEZ. 1971. Aportes al conocimiento de las masas de agua del Atlántico sudoccidental. *Serv. Hidrog. Naval*, Buenos Aires, Público H-659: 42 p.
- MATHER, P.M. 1976. *Computational Methods of Multivariate Analysis in Physical Geography*. John Wiley & Sons, 530 p.
- NEGRI, M.R., H.R. BENAVIDEZ y J.L. CARRETO. 1988. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del Río de la Plata. II: Las asociaciones fitoplanctónicas. *Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 4: 151-161.
- OLSON, D.B., G.P. PODESTA, R.H. EVANS y O.B. BROWN. 1988. Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas Currents. *Deep Sea Res.*, 35 (12): 1971-1990.
- OMORI, M. y T. IKEDA. 1981. *Methods in marine zooplankton ecology*. J. Wiley & Sons, New York, 331 p.
- OTERO, H.O. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1(1): 75-92.
- PIATKOWSKI, U. 1989. Macroplankton communities in Antarctic surface waters: spatial changes related to hydrography. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 55: 251-259.
- PRENSKI, L.B. y S. BEZZI. Interdependencia de la estructura de talla de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y los factores abióticos y bióticos. Estimación cuantitativa del canibalismo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.
- PRENSKI, L.B. y F. SANCHEZ. 1988. Estudio preliminar sobre asociaciones icticas demersales en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 4: 75-87.
- RAMIREZ, F.C. 1970. Copépodos planctónicos del sector bonaerense del Atlántico Sudoccidental. *Proy.Des.Pesq.*, Mar del Plata, Ser. Inf. Téc., 10 (15): 116 p.
- RAMIREZ, F.C. 1971a. Eufáusidos de algunos sectores del Atlántico Sudoccidental. *Physis*, Secc. A, 30 (81): 385-405.
- RAMIREZ, F.C. 1971b. Copépodos planctónicos de los sectores bonaerenses y norpatagónicos. Resultados de la campaña "Pesquería III". *Rev.Mus. La Plata, Secc.Zool.*, 11 (97): 73-94.
- RAMIREZ, F.C. 1973. Eufáusidos de la campaña oceanográfica "Walther Herwig" 1966. *Physis*, Secc. A, 32 (84): 105-114.
- RAMIREZ, F.C. 1977. Planktonic indicators of argentine shelf and adjacent areas. *Proc.Symp. Warm.Zoopl.Spl. Publ. UNESCO/NIO*, 65-68.
- RAMIREZ, F.C. 1981. Zooplankton y producción secundaria. Parte I. Distribución y variación estacional de los copépodos. En: *Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" y el B/I "Marburg". Años 1978 y 1979. Resultados de la parte argentina. Sec. IV: Estudios especiales del ecosistema marino. Contrib. INIDEP*, 363: 202-212.
- RAMIREZ, F.C. y A. MOGUILVSKY. 1971. Ostrácodos planctónicos hallados en aguas oceánicas frente a la provincia de Buenos Aires (Resultados de la XLI Comisión Oceanográfica Costa Sur). *Physis*, Secc. A, 30 (81): 697-699.
- RAMIREZ, F.C. y P. DE VREESE. 1974. Taxonomía y distribución de los Cladóceros (Crustacea, Phyllopoda) de un sector de la plataforma bonaerense y adyacencias. *Physis*, Secc. A, 33 (87): 511-526.
- RAMIREZ, F.C. y M.D. VIÑAS. 1983. Análisis de organismos planctónicos de la campaña "Orcaidas 05-75" *Contrib. Inst. Ant. Arg.*, 280: 22 p.
- RAMIREZ, F.C. y G.M. PEREZ SEIJAS. 1985. New data on the ecological distribution of cladocerans and first local observations on reproduction of *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius* (Crustacea, Cladocera) in Argentine Sea Waters. *Physis*, Secc. A, 43 (105): 131-143.
- RAMIREZ, F.C. y M.D. VIÑAS. 1985. Hyperiid amphipods found in Argentine shelf waters. *Physis*, Secc. A: 43 (104): 25-37.
- RETA, R. Condiciones oceanográficas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Otoño-Invierno de 1986. Manuscrito.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1981. *Biometry*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 859 p.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk. Selsk. Skr.*, 5: 1-34.
- UBAL, W. 1986. Análisis cualitativo y cuantitativo de la alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1 (2): 281-297.
- VENRICK, E.L. 1971. Recurrent groups of diatom species in the North Pacific. *Ecology*, 52 (4): 614-625.
- VERONA, C.A., J.I. CARRETO, F.C. RAMIREZ y B.H. ROA. 1972. Plancton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. I. Campaña "Transección I" (junio de 1972). *Proy.Des.Pesq.*, Mar del Plata, Doc.Téc.Prel., 24: 35 p.
- VERONA, C.A., J.I. CARRETO, F.C. RAMIREZ y B.H. ROA. 1973. Plancton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. II. Campaña "Transección II" (julio de 1972). *Proy.Des.Pesq.*, Mar del Plata, Doc.Téc.Prel. 30: 13 p.

EFFECTOS EN LAS CARACTERISTICAS DEL AGUA COSTERA PROVOCADOS POR LA DESCARGA DEL CANAL ANDREONI EN LA PLAYA DE LA CORONILLA (ROCHA, URUGUAY)¹

Silvia M. Méndez y Françoise Anciaux

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: El desagüe de un canal de drenaje de una extensa cuenca de planicies dedicadas a la agricultura y ganadería sobre la playa del balneario La Coronilla, zona de explotación de la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*), ha modificado los valores de los parámetros físico-químicos del agua costera y consecuentemente ha producido un impacto en la estructura de la comunidad bentónica.

En un intento de cuantificar dicha influencia se realizó un seguimiento mensual de los principales parámetros (salinidad, temperatura, seston, nitritos, nitratos, amonio y fosfatos), en cuatro estaciones situadas en la desembocadura del canal y sus inmediaciones, desde febrero de 1988 hasta febrero de 1989.

Los resultados muestran que a pesar de tratarse de un período de escasas precipitaciones, el agua dulce del canal tenía alto contenido de sólidos en suspensión, incrementándose en los períodos de mayor caudal. Se observó una marcada influencia del viento reinante, en la distribución del material aportado por el canal a los largo de la costa.

Palabras clave: Canal Andreoni, efectos físico-químicos, aguas costeras.

SUMMARY: CHARACTERISTIC EFFECTS IN THE COASTAL WATER DUE TO THE ANDREONI CHANNEL DISCHARGE ON LA CORONILLA BEACH (ROCHA, URUGUAY).— The outlet of the drainage channel from a wide plain basin dedicated to agriculture and cattle raising, has modified the physico-chemicals parameters of the coastal water; and in consequence, the benthic community in La Coronilla beach, where is exploited the yellow clam (*Mesodesma mactroides*), was also modified.

In order to quatificate its influence, monthly samples were taken during one year (since february 1988 to february 1989), to measure the principal parameters (salinity, temperature, suspended solids, nitrites, nitrates, amonia and phosphates) in four stations situated at the mouth of the channel and close to it.

In spite of being a drought time, it was registered a high level of suspended solids in the freshwater channel which increases during the high flow period.

It was observed a remarkable wind influence on the carried solids distribution along the ocean coast.

Key words: Andreoni Channel, physico-chemicals effects, coastal waters.

INTRODUCCION

El canal Andreoni es uno de los canales que han sido construidos en la cuenca de la Laguna Merín, con el fin de conducir las aguas excedentes de las tierras bajas situadas al sur de la Sierra de San Miguel y de la cuenca de la Laguna Negra hacia el océano, en la playa de La Coronilla, así como para el suministro de agua para el riego del arroz que es el principal cultivo de la zona (Fig. 1). El mencionado canal existe desde los años 20 en que su longitud era solamente de 3 km; luego en 1959 se prolongó 13 km, en 1965 se conectó con el canal Laguna Negra y las últimas obras en 1981, llevaron el canal a la longitud actual de 68 km (De los Campos y Altamirano, 1987). La cuenca que drena hacia el canal Andreoni es aproximadamente de 270.000 ha.

Se ha observado que la distribución del recurso almeja amarilla es heterogénea en la playa y fundamentalmente merma en los 5 a 7 km cercanos a la desembocadura del canal (Defeo, 1985). Es importante mencionar también que se está llevando a cabo un estudio complementario de la comunidad

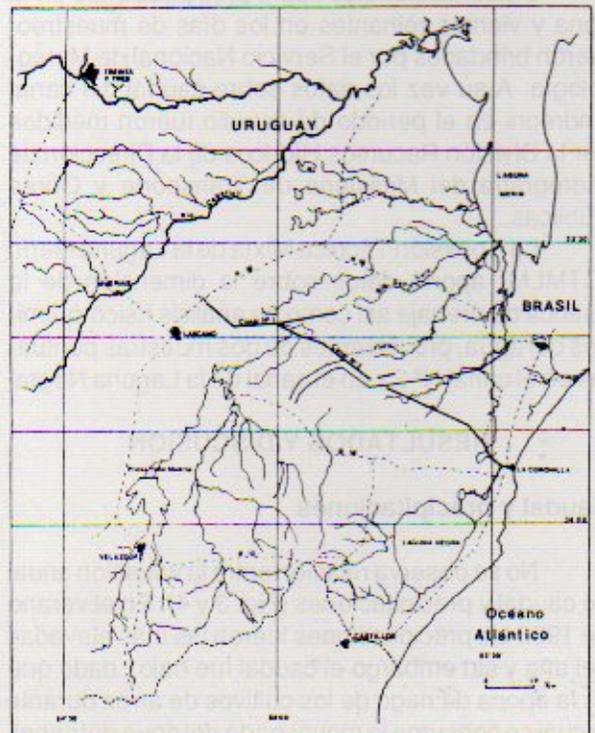


Fig. 1. Mapa de la cuenca del Canal Andreoni.

¹ Este trabajo fue presentado en el Sexto Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1989.

bentónica en la misma zona.

El objetivo del presente trabajo es conocer los efectos en las características del agua costera provocados por la descarga del canal Andreoni en la playa de La Coronilla.

MATERIAL Y METODOS

Se tomaron muestras mensuales en la desembocadura del canal (est. 23) así como a 1 km al este (est. 22) y al oeste (est. 24) del mismo y una estación de referencia a 13 km hacia el Chuy (est. 10) como se observa en la Figura 2.

Las muestras para análisis del agua fueron tomadas en botellas plásticas para el caso de nitritos, nitratos, salinidad y seston, siendo de vidrio para el caso de amonio y fosfatos.

Se tomó la temperatura en el lugar y las muestras de agua se refrigeraron hasta llegar al laboratorio, donde se filtraron con filtros Millipore de 0,45 micras de poro y se congelaron hasta el momento de ser procesadas.

Las concentraciones de nitritos, nitratos y fosfatos en el agua fueron analizadas en los laboratorios del SOHMA (Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada), según la metodología descrita por Strickland y Parsons (1972) y las de amonio según Aminot (1983). La salinidad se midió mediante un salinómetro Beckman modelo RSC-7, los sólidos suspendidos totales por peso seco a 105°C y sólidos volátiles o fijos por peso seco a 550°C (APHA, 1975).

Datos adicionales sobre precipitaciones en la zona y vientos reinantes en los días de muestreo, fueron brindados por el Servicio Nacional de Meteorología. A su vez los datos sobre caudal del canal Andreoni en el período de estudio fueron medidos por la División Recursos Hídricos de la Dirección de Hidrografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

La Comisión Técnica Mixta de la Laguna Merín (CTMLM) aportó datos sobre la dimensión de la cuenca de drenaje así como de análisis físico-químicos del agua, provenientes de dos muestras puntuales en el canal N° 2 y en el canal de la Laguna Negra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Caudal y precipitaciones

No se observa relación entre la variación anual de caudal y precipitaciones (Fig. 3 y 4). En el verano de 1988 las precipitaciones fueron las más elevadas del año y sin embargo el caudal fue bajo, dado que es la época de riego de los cultivos de arroz durante la cual se consume la mayor parte del agua del canal.

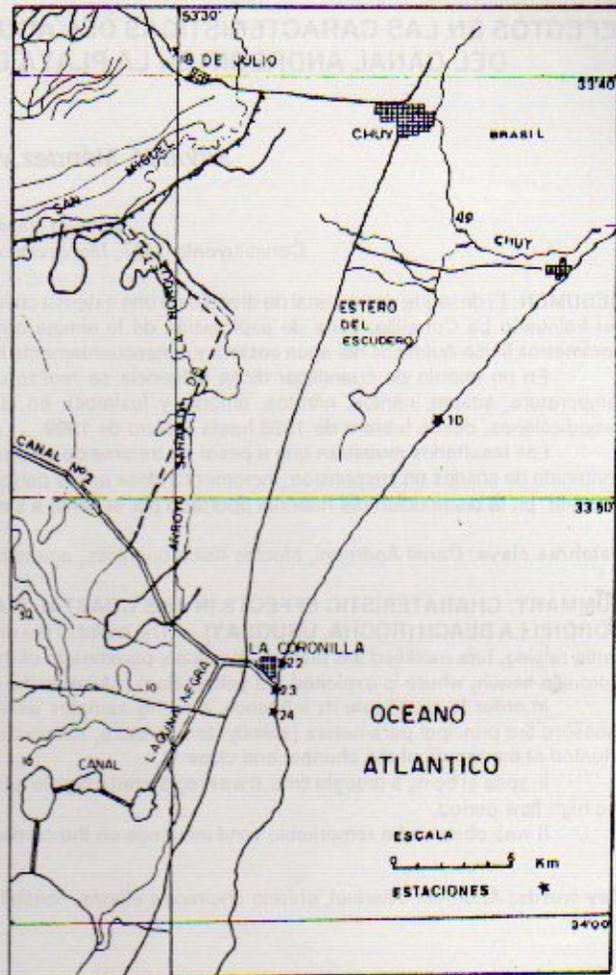


Fig. 2. Mapa con estaciones de muestreo.

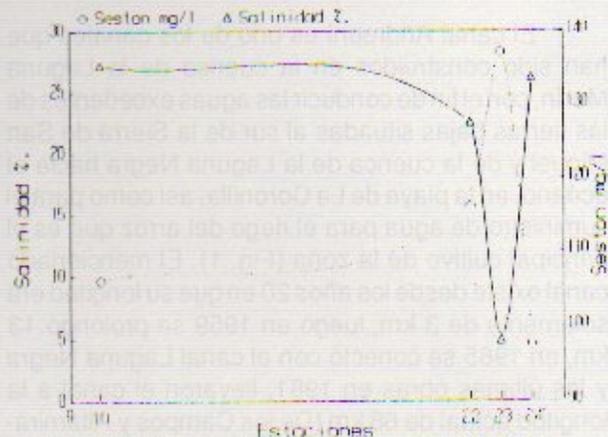
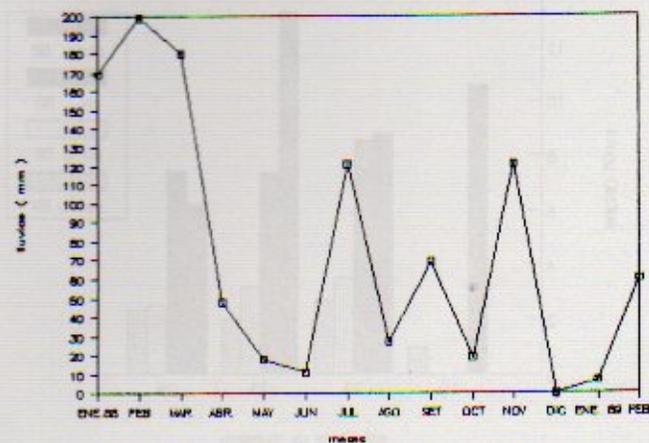
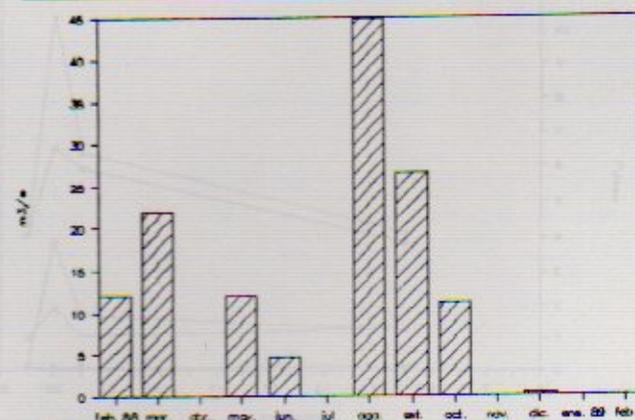
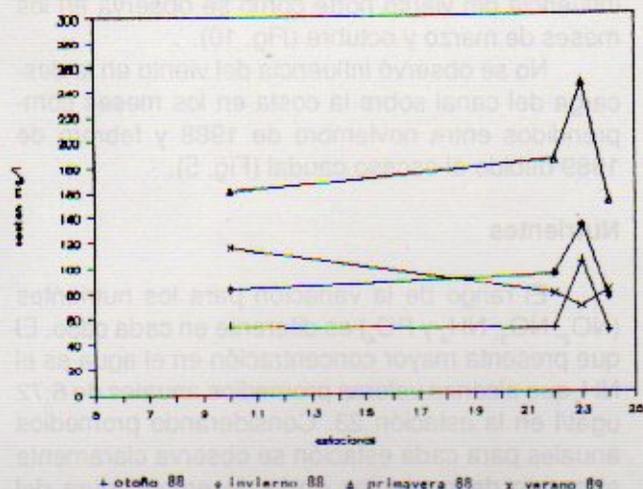


Fig. 3. Variación anual del caudal en el canal Andreoni.

Seston

Considerando los promedios anuales para cada una de las estaciones de muestreo, se observa el gran aporte de sólidos en suspensión que traen las aguas del canal Andreoni hacia la playa. Es de destacar la relación inversa entre el contenido de



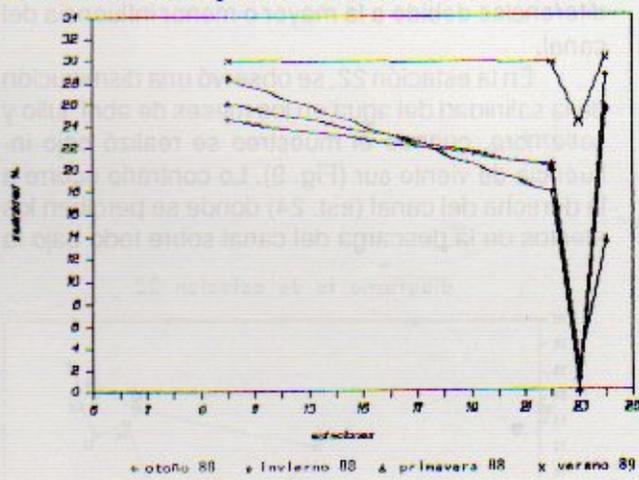
seston y la salinidad que se observa en forma conjunta en la Figura 5.

A su vez el nivel promedio de seston para cada una de las estaciones del año, muestra un claro incremento gradual desde el otoño hasta la primavera y luego un descenso en verano cuando es curioso observar que el canal, presenta valores aún más bajos que en el resto de las estaciones de muestreo

(Fig. 6). Esto se explica porque en ese momento, el escaso caudal del canal casi no arrastraba material de su cuenca e inclusive llegó formarse una pequeña laguna en la playa antes de la desembocadura, donde se producía decantación de los sólidos en suspensión. El máximo contenido de seston en el agua costera se observa en primavera.

Salinidad

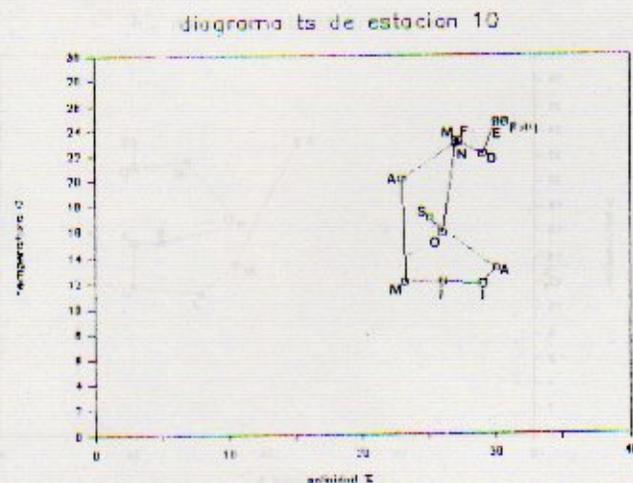
El estudio de las variaciones estacionales de la salinidad a lo largo de la costa (Fig. 7) muestra un



incremento en los meses de verano. El efecto del agua dulce en la desembocadura del canal (est. 23) es mínimo por el escaso caudal debido a la prolongada sequía.

Diagramas TS

La variación anual conjunta de la temperatura y la salinidad en la estación 10, representa un diagrama



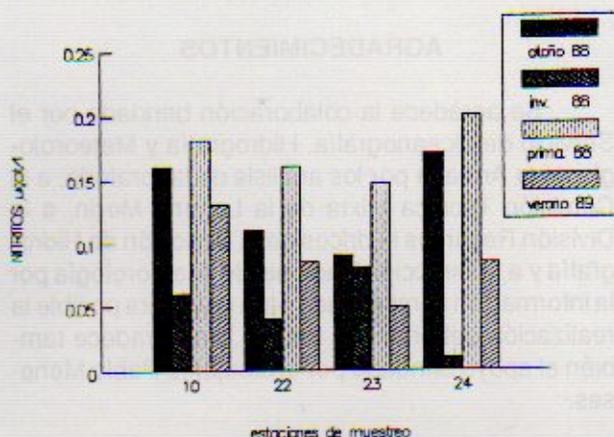


Fig. 13. Variación estacional de nitritos, en las cuatro estaciones de muestreo.

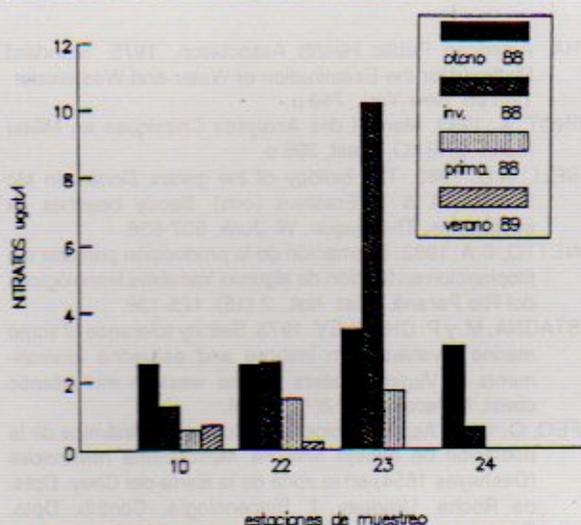


Fig. 14. Variación estacional de nitratos, en las cuatro estaciones de muestreo.

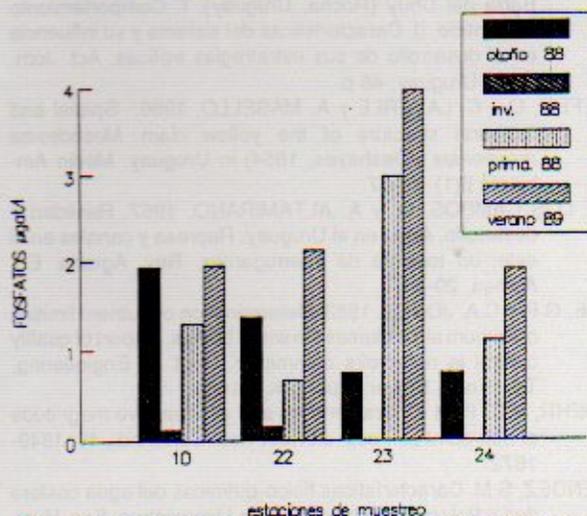


Fig. 15. Variación estacional de fosfatos, en las cuatro estaciones de muestreo.

Respecto a los nitratos (Fig. 14), se observa un descenso hacia la primavera y el máximo se observa en el canal en invierno.

La variación estacional de fosfatos (Fig. 15),

muestra un máximo en verano en toda las estaciones de la playa, destacándose la concentración máxima en la desembocadura del canal.

Material exportado por el canal hacia la costa

Existen datos de tasas de exportación de fósforo total, nitrógeno y sedimento, para cuerpos de agua en estas latitudes como lo son el Río Bermejo, Paraguay y Paraná (Pedrozo *et al.*, en prensa). El Río Bermejo muestra la influencia de la erosión natural que ocurre en la Cordillera de los Andes, presentando los más altos valores encontrados en la literatura: 1200 t d w sed/km²/año y 313 Kg TP/Km²/año, mientras el Río Paraguay cuya cuenca es de bajo relieve y el tiempo de permanencia del agua es mayor, presenta tasas de exportación menores al Bermejo: 7 t d w sed/Km²/año y 17 Kg TP/Km²/año. El Río Paraná presenta tasas de exportación relativamente bajas: 14 t d w sed/Km²/año y 28 Kg. TP/Km²/año.

Considerando que el Canal Andreoni tiene una concentración media anual de fosfatos de 0,006 mg/l, nitrógeno total 0,14 mg/l y seston 137,18 mg/l, que el caudal medio en los muestreos fue de 13,26 m³/s y que drena una cuenca de aproximadamente 270.000 há, se estimaron las siguientes tasas de exportación:

P-PO4	0,93 Kg/Km ² /año
N tot	21,72 Kg/Km ² /año
Seston	21,28 t/Km ² /año

Habiéndose calculado un porcentaje de sólidos fijos de 66% del seston en el agua del canal, la tasa de sedimentos exportados resulta elevada en comparación con los ríos antes mencionados.

Por otra parte Rast y Lee (1983) proponen coeficientes de exportación de nutrientes aplicables para gran parte de los Estados Unidos de América. Considerando las mismas cuatro categorías que otros autores (Loehr, 1974 y Wanielista *et al.*, 1977) para los diferentes usos de la tierra, estiman para cuencas agrícolas un coeficiente de exportación de fósforo total de 0,05 g/m²/año y de nitrógeno total 0,5 g/m²/año. Es de destacar que la tasa de nitrógeno total estimada para el canal Andreoni es cuatro veces más elevada y la de fosfatos es algo más elevada que la de fósforo total establecida por Rast y Lee (1983).

Probables efectos en la comunidad fitoplanctónica y bentónica de la playa

Dada la incidencia que tiene la materia en suspensión en el agua en el coeficiente de extinción vertical de la luz (Wetzel, 1975) y que la tasa de producción fitoplanctónica es función de la transparencia del agua (Boneto, 1982) es que se espera un

efecto negativo del seston transportado por el agua del canal en la productividad fitoplanctónica.

Alteraciones en la productividad primaria podrían repercutir en los organismos filtradores, como es el caso de los más relevantes constituyentes de la comunidad bentónica de la Playa La Coronilla, la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*) (Defeo y Scarabino, 1985) y el berberecho (*Donax hanleyanus*) (Méndez, manuscrito).

No obstante el ingreso de agua dulce al sistema costero, es por sí solo un factor limitante para la distribución de organismos como el berberecho que toleran relativamente pequeños cambios de salinidad (Ansell, 1983). Experiencias en *Donax variabilis* (Castagna y Chanley, 1973) indican que la salinidad letal media es de 19-20‰.

Por otra parte el aporte de nitrógeno y fósforo (elementos limitantes para la productividad fitoplanctónica (Taft, 1976, Serra *et al.*, 1978, Lee *et al.*, 1983)) al agua costera, podrían crear situaciones locales favorables para algunas especies de fitoplancton que resistan los cambios de salinidad y turbidez propios de la descarga del canal.

Si bien no existen estudios continuados sobre la comunidad fitoplanctónica de esta playa, se considera que el aporte del canal en los momentos de mayor caudal es capaz de alterar la misma. No obstante se han hecho estudios continuados de dinámica poblacional de almeja amarilla en esta playa (Defeo, 1985; Defeo *et al.*, 1986) pero son todos posteriores a la apertura del canal.

CONCLUSIONES

La dirección del viento determina la mayor o menor influencia de las aguas dulces del canal sobre la margen derecha o izquierda de la costa.

El caudal varía no sólo por la cantidad de lluvias caídas en la cuenca, sino por la extracción de agua que se hace para el riego de los cultivos, sobre todo en la temporada estival.

La concentración de nutrientes varía a lo largo del año en las diferentes zonas de la playa, pero se destaca la presencia de una mayor concentración en las cercanías del canal.

La descarga de agua dulce con elevado contenido de sólidos en suspensión y nutrientes cambia notablemente las condiciones físico-químicas naturales del ecosistema costero, lo cual tiene incidencia directa en las comunidades planctónica y bentónica del lugar.

Es de considerable importancia la tasa de exportación de sedimentos así como de nitrógeno total y fosfatos comparada con los valores establecidos para otras cuencas de uso agrícola.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración brindada por el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada por los análisis de laboratorio, a la Comisión Técnica Mixta de la Laguna Merín, a la División Recursos Hídricos de la Dirección de Hidrografía y a la Dirección Nacional de Meteorología por la información suministrada para que fuera posible la realización del presente trabajo. Se agradece también el apoyo brindado por el dibujante Pablo Menezes.

BIBLIOGRAFIA

- APHA, American Public Health Association. 1975. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 12th ed. New York, 769 p.
- AMINOT, A. 1983. Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin. CNEXO, Brest, 395 p.
- ANSELL, A.D. 1983. The biology of the genus *Donax*. In Mc Lachlan, A & T. Erasmus (eds). *Sandy beaches as ecosystems*. The Hague, W. Junk, 607-636.
- BONETTO, C.A. 1982. Estimación de la producción primaria del fitoplancton en función de algunas variables limnológicas del Río Paraná. *Hist. Nat.*, 2 (15): 125-136.
- CASTAGNA, M. y P. CHANLEY. 1973. Salinity tolerance of some marine bivalves from inshore and estuarine environments in Virginia waters on the western mid-Atlantic coast. *Malacologia*, 12(1): 47-96.
- DEFEO, O. 1985. Aspectos biocenológicos y de dinámica de la población de almeja amarilla *Mesodesma mactroides* (Deshayes 1854) en la zona de la Barra del Chuy. Dpto. de Rocha. Uruguay. I. Biocenología. *Contrib. Dpto. Oceanogr. (F.H.C.)*, Montevideo, 2(3): 50-75.
- DEFEO, O. y V. SCARABINO. 1985. *Mesodesma mactroides* (Deshayes, 1854) (Mollusca: Pelecypoda) de la playa Barra del Chuy (Rocha, Uruguay). I. Comportamiento alimenticio. II. Características del sistema y su influencia en el desarrollo de sus estrategias tróficas. *Act. Jorn. Zool., Uruguay*, 46 p.
- DEFEO, O., C. LAYERLE y A. MASELLO. 1986. Spatial and temporal structure of the yellow clam *Mesodesma mactroides* (Deshayes, 1854) in Uruguay. *Medio Ambiente* 8(1): 48-57.
- DE LOS CAMPOS, O. y A. ALTAMIRANO. 1967. Realidad y desarrollo. Arroz en el Uruguay. Represa y canales en el este: un torrente de interrogantes. *Rev. Agraria*. Ed. Atenea, 20-44.
- LEE, G.F. y C.A. JONES. 1983. Determination of nutrient limiting maximum algal biomass in water bodies. Report of quality control in reservoirs committee. Dept. of Engineering, Tex. Tech. Univer., Lubbock, Texas.
- LOEHR, R.C. 1974. Characteristics and comparative magnitude of non-point sources. *J. Water Poll. Cont. Fed.*, 46: 1849-1872.
- MENDEZ, S.M. Características físico-químicas del agua costera de La Paloma (Rocha). Tesis de Licenciatura. Fac. Hum. y Cienc., Uruguay, 77 p. Manuscrito.
- MENDEZ, S.M. Abundancia del berberecho (*Donax hanleyanus*) en las playas de La Coronilla y Chuy (Rocha, Uruguay) entre los años 1983 y 1987. Manuscrito.
- PEDROZO, F., C.A. BONETTO y Y. ZALOCAR. A comparative study on phosphorus and nitrogen transport in the Paraná, Paraguay and Bermejo Rivers. En prensa.

- RAST, W y G.F. LEE. 1983. Nutrient loading estimates for lakes. *J. Environ. Eng.*, 109 (2): 502-517.
- SERRA, J.L., M.J. LLAMA y E. CADENAS. 1978. Nitrate Utilization by the Diatom *Skeletonema Costatum*. *Plant. Physiol.*, 62: 987-990.
- TAFT, J.L. 1976. Phosphorus dynamics in some coastal plain estuaries. *Estuarine Processes*. Vol I. Academic Press, INC, New York, 79-90.
- WANIELISTA, M.P., Y.A. YOUSEF y W.M. McLELLON. 1977. Non-Point source effects on water quality. *J. Water Poll. Con. Fed.*, 49: 441-451.
- WETZEL, R.G. 1975. *Limnology*. Saunders. Philadelphia, 743 p.

**SECCION B:
TECNOLOGIA Y
ECONOMIA PESQUERA**

LA PESCA EN EL URUGUAY. UN SECTOR DE TRANSFERENCIA DE RIQUEZA¹

Diego Artagaveytia

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: Se procura desarrollar un análisis de las relaciones económico-financieras entre el sector captura (independiente) y el sector industrial y de éste con el mercado internacional. A partir de ello se analizan los principales efectos y se sugieren acciones. Se aprecia una transferencia intrasectorial de ingresos y del sector hacia el mercado externo.

Los empresarios de Uruguay y Argentina deberán cooperar entre sí para desarrollar estrategias de mercados que consoliden sus beneficios.

Palabras clave: Industria pesquera uruguaya, transferencia de riqueza.

SUMMARY: FISH ACTIVITY IN URUGUAY. A PROFIT TRANSFER SECTOR — This paper is an analysis of the economic and financial effects of the catch, processing and international market relations in Uruguay. We suggest alternative actions.

In this work we appreciate a transfer of resources between the catch and fishing factories and between fish activities and international market.

If managers of the fishing industry of Uruguay and Argentina could handle together their exports, benefits would be better for both countries.

Key words: Uruguayan fishing industry, profit transfer.

INTRODUCCION

La difícil situación económico-financiera del sector pesquero uruguayo, tiene sus raíces en el comportamiento de las variables económicas nacionales hasta 1982 y las medidas cambiarías adoptadas en noviembre de ese año.

A su vez, desde 1982, se inicia un período de recesión mundial que repercute de modo apreciable sobre la industria pesquera esencialmente, a través de un cambio en la estructura del comercio internacional y de aquí sobre los productos pesqueros. No por ello debe dejar de reconocerse que la extensión de los límites de pesca a 200 millas en la mayor parte del mundo operó, de algún modo, atenuando aquellos efectos negativos, toda vez que de una situación de acceso internacional sin restricciones a los recursos pesqueros marinos se ha pasado a un sistema de jurisdicción pesquera nacional sobre la ZEE. Quizás los efectos positivos de este hecho se empiecen a apreciar en los próximos años a través del comportamiento de la demanda internacional de productos derivados de la pesca.

Volviendo al ámbito uruguayo, en el año 1981 las empresas armadoras y las plantas industriales lograban un nivel aceptable. Fue el año en que las exportaciones alcanzaron su máximo nivel no superado hasta el presente (82.000 t; 60,5 millones de dólares); las plantas de proceso existentes uno de los mejores índices de aprovechamiento de la mate-

ria prima y la flota de captura el mayor volumen que se haya extraído hasta hoy.

Con los resultados de 1985 se asiste al cuarto año del ciclo de recesión económica que comenzara a manifestarse en el segundo semestre de 1981. Entre este año y 1985 el PBI ha caído en más de un 15%.

Si a partir de 1981 se realiza a través del PBI un análisis de transferencia de ingresos entre los sectores económicos, desde ese año hasta 1984 inclusive, la pesca ha sido un sector que ha transferido ingresos. Este proceso se ha ido reduciendo, desde un 59% de su producto en 1981 hasta un 12% en 1984. Recién en 1985 detenta un flujo positivo del 2%.

Esta constituye una primera identificación de un proceso de transferencia de riqueza por parte del sector pesquero. Puede que el procedimiento seleccionado de hacerlo a través del PBI no resulte, para muchos, de validez indiscutible pero por lo menos no debe quitársele el valor que tiene todo procedimiento que utiliza un mismo patrón de referencia para un determinado análisis.

Desde una situación inicial auspiciosa la industria pesquera uruguaya evolucionó hacia un estado que se caracteriza por la falta de una solidez económica que le permita encarar su reactivación con posibilidades de éxito a corto plazo. En ese tránsito caracterizado por un proceso de deterioro, a la situación de fuerte endeudamiento inicial, consecuencia de ser un sector nuevo (con inversiones importantes de reciente realización), se agregó el de

¹ Este trabajo fue presentado en las Segundas Jornadas para Empresarios de la Pesca de la CTMFM, noviembre 1986.

una importante tendencia a la utilización de créditos, de relativa fácil obtención, con un destino esencialmente canalizado a la cobertura de necesidades operativas (capital de giro).

Los cambios en la política económica, monetaria y cambiaria del Uruguay hicieron el resto, resultando insuficientes los esfuerzos que en favor del sector tomara el Estado en determinadas ocasiones.

TRANSFERENCIA DE INGRESOS

La pesca, en los años 1979 a 1981, participó de un mercado sumamente fluido, que no presentaba dificultades mayores para que las plantas lo pudieran atender dentro de sus posibilidades y con precios redituables.

La postura tradicional de tomadores de precios de las empresas pesqueras uruguayas, no se veía agravada por cuanto los precios, como lo explicáramos, eran de muy buen nivel.

Las dificultades posteriores provocadas por el receso mundial, con modificaciones sensibles en los hábitos de consumo, con un vuelco hacia la demanda de productos de menor valor agregado, esto es, de precio inferior, afectaron muy seriamente las posibilidades de la industria pesquera. Las variables económicas de armadores e industriales se vieron impulsadas negativamente, a través de los precios posibles para su producción. Es decir que, la condición de tomadores de precios, los volvía a una situación de extrema dificultad, sin poder recurrir a acciones que les permitiera corregirla o atenuarla adecuadamente. La cuestión es que si bien el mercado pesquero accesible para el industrial uruguayo, a partir de 1982, no era limitado en cuanto a la demanda, se comportaba con efectos similares a como si lo fuera (demanda insuficiente) a través del precio.

Por otra parte, en lo relativo a la actividad pesquera, el tamaño de la flota y el número de plantas tiene que estar supeditado a la disponibilidad del recurso. Este punto, que en términos generales deberá ser considerado como favorable a las empresas existentes, en cuanto implica la potencial participación de otros agentes productivos más allá de las posibilidades que admita la captura máxima permisible pierde significación por el concurso de la señalada limitación generada a través del precio. Por lo menos esto es así en Uruguay donde el Plan Pesquero se propuso un desarrollo equilibrado entre plantas y flota, a su vez, en armonía con la disponibilidad del recurso accesible.

En definitiva, del modo como se presenta el comportamiento de las variables socio-económicas en el sector pesquero uruguayo, podemos concluir que no está asegurado un adecuado juego de las

leyes de competencia.

Identificada la cuestión que interesa para este trabajo se intenta el análisis de los efectos emergentes mediante un procedimiento que si bien introduce una importante simplificación de la realidad por su sencillez, resulta sumamente expresivo. En la Figura 1 se dibuja la curva de rendimiento sostenido total del recurso y la curva de ingreso total (curva de rendimiento económico bruto). Esta última resultaría de la suma del valor de todas las especies (captura de cada especie por su precio unitario). En dicha figura puede apreciarse que el rendimiento económico neto es máximo en el nivel de esfuerzo Q_1 (en este punto la pendiente de la curva de ingreso total es igual a la del costo total; el valor unitario de la captura es igual a su costo). En las unidades de esfuerzo anteriores su costo es inferior a su valor; a partir de ese punto su costo es superior al valor (el rendimiento económico neto comienza a disminuir hasta anularse (Q_2) y luego volverse negativo). El nivel de captura Q_1 debería constituir el objetivo deseado por todo administrador pesquero por cuanto define el máximo de beneficio neto en un recurso; no así a nivel Q_2 de captura máxima sostenible del recurso, donde las posibilidades de asumir decisiones sobre la conservación del mismo pueden tornarse difíciles (en particular esto debe ser considerado cuando se piensa en términos de especies y más de aquéllas que no se conoce su comportamiento).

La transferencia de ingresos a cargo del sub-sector captura

En la Figura 2 están representadas las curvas de demanda (DD) y de oferta (VV) para una hipotética planta de proceso. La curva de oferta representa el costo de la materia prima (es la oferta de pescado de los armadores pesqueros). Hasta que no se llegue a un nivel cercano al punto Q_1 definido en la Figura 1 a partir del cual la captura deja de ser rentable, es posible pensar que el armador puede responder, entre otros, a estímulos que le lleguen por el lado del precio de su captura. Puede, por ahora, decirse que si aumenta el precio del pescado a muro el armador estará dispuesto a procurar una mayor producción; esto es que es dable esperar desplazamientos de la curva VV de oferta. En la Figura 2, P es el precio por unidad de captura que recibe el armador por vender la cantidad Q. P no es más ni menos que el costo por unidad de materia prima (pescado) para la planta de proceso.

El industrial, cuando decide aumentar el volumen de materia prima a procesar, con el objeto de procurar por ejemplo un mejor resultado y atender una mayor demanda, habrá de considerar el aumento de sus costos totales. Por medio de la Figura 2 es

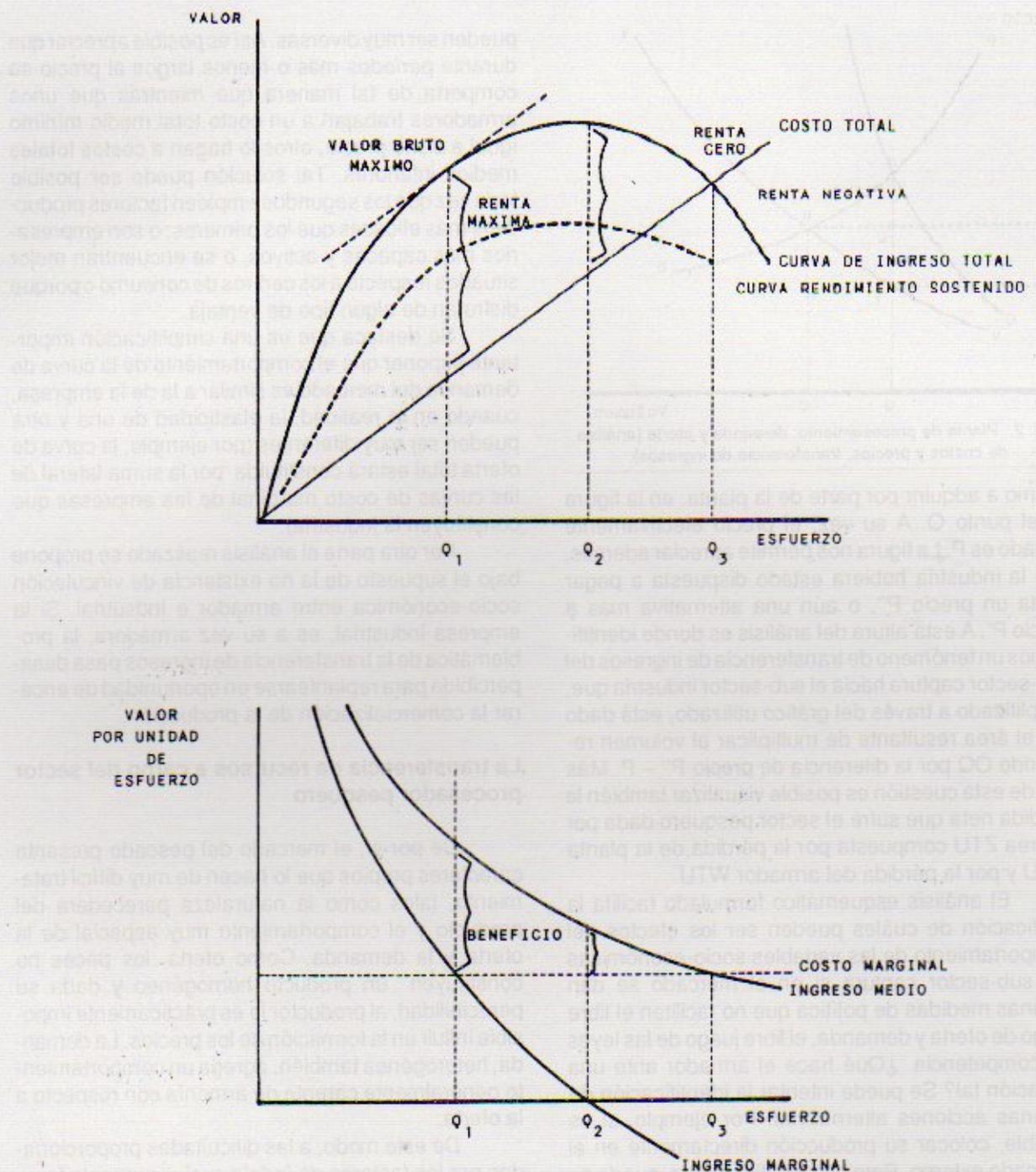


Fig. 1. Modelo Bio-Económico (análisis estático).

posible facilitar la comprensión de ello. Cuando el empresario demanda Q , paga P por unidad de captura y el costo total de esta opción es $OP\ TQ$. Si decide aumentar su demanda de pescado a Q' suponemos, por los aspectos expuestos en cuanto al esquema socio-económico del sector, que habrá de provocar alguna mejora en el precio ofrecido, en este caso P' .

El costo total, para este caso, es entonces $OP'UQ'$. A través del juego de este proceso llegamos a definir la curva CC que mide la variación de los

costos totales ante cambios de volúmenes de captura demandados para el proceso; es la curva de costos marginales. ¿Hasta cuándo el empresario seguirá tomando decisiones de esta índole? No hay duda que siempre estará inspirado por el deseo de obtener el máximo de utilidad pero, suspenderá su acción cuando los costos totales de producción superen sus ingresos por ventas, esto es, cuando el costo marginal iguale el precio P'' .

La intersección Z de las curvas DD sobre la que se determina el precio y CC define el volumen

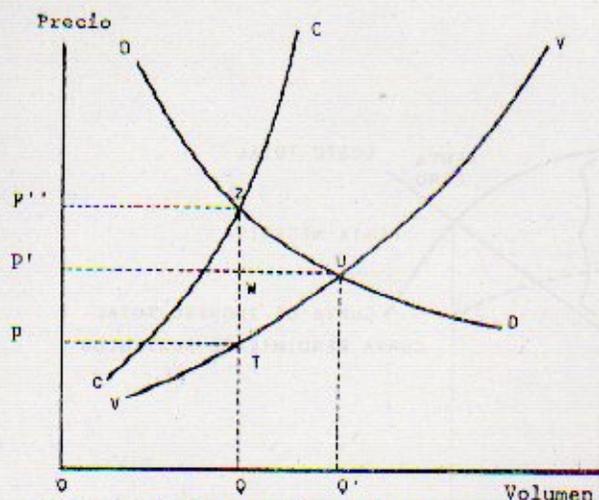


Fig. 2. Planta de procesamiento: demanda y oferta (análisis de costos y precios, transferencia de ingresos).

óptimo a adquirir por parte de la planta; en la figura es el punto Q. A su vez, el precio efectivamente pagado es P. La figura nos permite apreciar además, que la industria hubiera estado dispuesta a pagar hasta un precio P'' , o aún una alternativa más a precio P' . A esta altura del análisis es donde identificamos un fenómeno de transferencia de ingresos del sub-sector captura hacia el sub-sector industria que, simplificado a través del gráfico utilizado, está dado por el área resultante de multiplicar el volumen requerido OQ por la diferencia de precio $P'' - P$. Más allá de esta cuestión es posible visualizar también la pérdida neta que sufre el sector pesquero dada por el área ZTU compuesta por la pérdida de la planta ZWU y por la pérdida del armador WTU.

El análisis esquemático formulado facilita la verificación de cuáles pueden ser los efectos del comportamiento de las variables socio-económicas del sub-sector captura si en el mercado se dan algunas medidas de política que no faciliten el libre juego de oferta y demanda, el libre juego de las leyes de competencia. ¿Qué hace el armador ante una situación tal? Se puede intentar la identificación de algunas acciones alternativas. Por ejemplo, si es posible, colocar su producción directamente en el mercado externo. Pero ello, políticamente, puede no ser oportuno por cuanto la infraestructura local del proceso puede quedar, aún transitoriamente, sin materia prima. Desde otro punto de vista según sea la magnitud del problema, el armador intentará empujar a la administración hacia la aprobación de medidas coyunturales ya sea que tengan por cometido el atenuar la significación de algunos de los principales factores de costo o procurar una regulación del suministro local de pescado (por ejemplo, la creación de un mercado de concentración).

Las condiciones en que operan las empresas que ofrecen (producen) la misma mercadería (mercadería tipo para el caso específico de la pesca),

pueden ser muy diversas. Así es posible apreciar que durante períodos más o menos largos el precio se comporta de tal manera que mientras que unos armadores trabajan a un costo total medio mínimo igual a dicho precio, otros lo hagan a costos totales medios inferiores. Tal solución puede ser posible toda vez que los segundos empleen factores productivos más eficaces que los primeros; o son empresarios más capaces y activos, o se encuentran mejor situados respecto a los centros de consumo o porque disfrutaran de algún tipo de ventaja.

Se destaca que es una simplificación importante suponer que el comportamiento de la curva de demanda del mercado es similar a la de la empresa, cuando en la realidad, la elasticidad de una y otra pueden ser muy diferentes (por ejemplo, la curva de oferta total estará constituida por la suma lateral de las curvas de costo marginal de las empresas que constituyen la industria).

Por otra parte el análisis realizado se propone bajo el supuesto de la no existencia de vinculación socio-económica entre armador e industrial. Si la empresa industrial, es a su vez armadora, la problemática de la transferencia de ingresos pasa desapercibida para replantearse en oportunidad de encarar la comercialización de la producción.

La transferencia de recursos a cargo del sector procesador pesquero

De por sí, el mercado del pescado presenta caracteres propios que lo hacen de muy difícil tratamiento, tales como la naturaleza perecedera del producto y el comportamiento muy especial de la oferta y la demanda. Como oferta, los peces no constituyen un producto homogéneo y dada su perecibilidad, al productor le es prácticamente imposible influir en la formación de los precios. La demanda, heterogénea también, agrega un comportamiento generalmente carente de armonía con respecto a la oferta.

De este modo, a las dificultades proporcionadas por los factores de índole exclusivamente locales, que contribuyen a la formación del mercado, se unen las ya tradicionales del sector pesquero.

Por lo general, a los efectos de lograr una comercialización coherente, de contribuir a la estabilidad económica general de la industria pequeña y para que el pescador reciba un precio satisfactorio por su captura, tanto los gobiernos como los industriales, se preocupan por la adopción de medidas más o menos elaboradas. Complementariamente se hace necesaria la consideración de extremos tendientes a exportar a precios iguales (aún inferiores) que los mínimos fijados para la venta en el mercado interno.

Sin embargo, las condiciones particulares bajo las cuales se encuentran cada uno de los industriales, suelen ser más importantes que los mismos niveles y/o sistemas de precios. Vista la experiencia uruguaya en la materia es dable observar que una evaluación de los sistemas de precios generalmente aceptados sobre los niveles de precios del país es muy difícil (por ejemplo, ausencia de estadísticas adecuadas, imposibilidad de recurrir, en términos de comparación, a los precios de los mercados de países competidores).

Apreciando los aspectos brevemente reseñados es posible concluir que frente a un pedido de cotización del extranjero, el industrial pesquero se verá ante un cúmulo de incertidumbre antes de decidir su venta, encontrándose quizás que en numerosos oportunidades sus cotizaciones estarán por encima de los niveles de precios internacionales.

La gama de variables que deberá enfrentar el industrial, para adoptar su decisión, harán que la cuestión no sea nada fácil.

Los métodos tradicionales en los que se basa la política de fijación de precios están en relación con el costo, con el mercado y con la competencia.

En lo que se refiere concretamente a los precios de exportación, es común que en materia de costos, en la identificación de su grado de competitividad en el mercado externo, sea necesario disponer de datos suficientes sobre los costos de la competencia, de la naturaleza y alcance de la competencia y del volumen y carácter de la demanda.

A la industria pesquera uruguaya se le debe reconocer que merced a un significativo esfuerzo, ha conservado sin desprestigiar los renglones hasta ahora exportados. Por otra parte, atento a los volúmenes y a los productos exportados, no es posible pensar que la industria pueda actuar sobre los precios en el exterior, sino que debe estimarlos como un parámetro más que como una variable.

En tal sentido, existen dos variables concurrentes de particular interés: la capacidad de producción de la planta y las condiciones del mercado. A su vez, considerando la capacidad de producción, ésta puede encontrarse en grado de plena o parcial utilización.

Si existe plena utilización de la capacidad, es de estimar que el empresario considere interesante acceder al mercado de exportación en términos de costo de oportunidad. Si, por el contrario, la empresa está trabajando con utilización de parte de su capacidad, ante una expectativa de exportación, el industrial quizás considere de su interés cotizar como precio de exportación aquel que le permita cubrir por lo menos sus costos variables de exportación. Este aspecto lleva a que se dé especial importancia a poseer un conocimiento conceptual lo más claro

posible de los factores que integran el costo de exportación y el uso de las técnicas de análisis lo más adecuadas posibles. Los precios de costo y las técnicas de análisis a utilizar en las condiciones expuestas deben poseer las características de las técnicas de la organización científica, esto es, ser fáciles, económicas, rápidas y seguras.

El análisis, en términos de producción limitada de parte de la capacidad de la planta requiere que por lo menos se esté operando por encima del punto de equilibrio. Quizás este aspecto, en lo que se refiere a empresas pesqueras, no exija además la determinación de entornos de producción por encima del punto de equilibrio (gráfico de rentabilidad) ya que por importante que sea el volumen a exportar, no llevará a efectuar cambios significativos en el esquema de producción que se reflejen sobre la estructura de costos de los productos. Por último, pueden jugar expectativas de otra índole para canalizar la decisión del industrial, cuya consideración trasciende al propósito de este trabajo.

Se ha señalado en otra parte de este trabajo, el carácter de tomadora de precios de la industria pesquera uruguaya. A su vez, por ser pequeña y también por no contar con especialidades, no tiene peso en su participación en el comercio mundial. Este último aspecto permite indicar como aceptable la afirmación de que al precio que le es ofrecido puede colocar toda su producción, es decir que en términos relativos puede decirse que las posibilidades de exportación son ilimitadas. Gráficamente (Fig. 3) la curva de demanda a que se enfrenta el sector pesquero uruguayo se puede representar, considerando al volumen como una función exclusiva del precio, con una recta horizontal trazada a nivel del precio en cuestión.

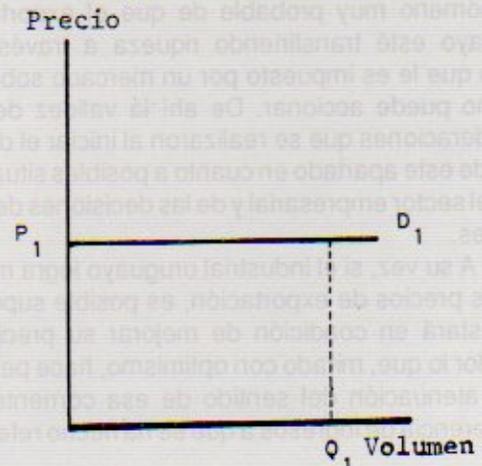


Fig. 3. Representación de la curva de demanda para el exportador local (volumen como función del precio).

Tómese en cuenta que siendo el mercado local de tan escasa magnitud, es posible inferir que

dicha curva de demanda no sufrirá variaciones apreciables, por lo menos en el plano teórico en que se realiza este análisis, como ocurriría en el caso de un país con una fuerte demanda interna de productos derivados de la pesca.

De una industria pesquera de importancia en el mercado mundial, puede esperarse que su conducta tendrá incidencia sobre precios y cantidades demandadas. Desde el lado de una industria pesquera pequeña, como la que se analiza, su mayor inquietud es posible encontrarla en lo que respecta a la generación de ofertas que en lo que respecta a la demanda a que se ve enfrentada. Esto no quiere decir que se comporte con independencia de la evolución de la demanda internacional. Pueden ocurrir cambios que sin duda van a tener efectos sobre la economía de estas empresas. Así por ejemplo, se ha comentado el fenómeno producido por un cambio en los hábitos de consumo. Es dable suponer que el aumento actual en los precios de exportación, aunque no muy apreciable pero firme, puede ser consecuencia de un crecimiento del producto de la gran mayoría de los compradores tradicionales de productos pesqueros uruguayos.

Se trata de un fenómeno ajeno a Uruguay pero del cual recibe una influencia positiva. Este caso, gráficamente (Fig. 4) se puede representar con un traslado de la curva de demanda hacia un nivel superior; lo cual implica también la posibilidad de un aumento en el nivel de exportaciones de Q_1 a Q_2 . Esto último ocurriría, de acuerdo a las apreciaciones ya realizadas, en la medida de disponibilidad de capacidad de proceso, en situación de posibilidad de generación de oferta.

Hechas estas opciones, cabe preguntarse si este precio es remunerativo. Acá es donde aparece el fenómeno muy probable de que el exportador uruguayo esté transfiriendo riqueza a través del precio que le es impuesto por un mercado sobre el cual no puede accionar. De ahí la validez de las consideraciones que se realizaron al iniciar el desarrollo de este apartado en cuanto a posibles situaciones del sector empresarial y de las decisiones de sus agentes.

A su vez, si el industrial uruguayo logra mejorar sus precios de exportación, es posible suponer que estará en condición de mejorar su precio al armador lo que, mirado con optimismo, hace pensar en la atenuación del sentido de esa corriente de transferencia de ingresos a que se ha hecho referencia.

CONCLUSIONES

De lo expresado parece obvio concluir que en la medida que se logren precios razonablemente

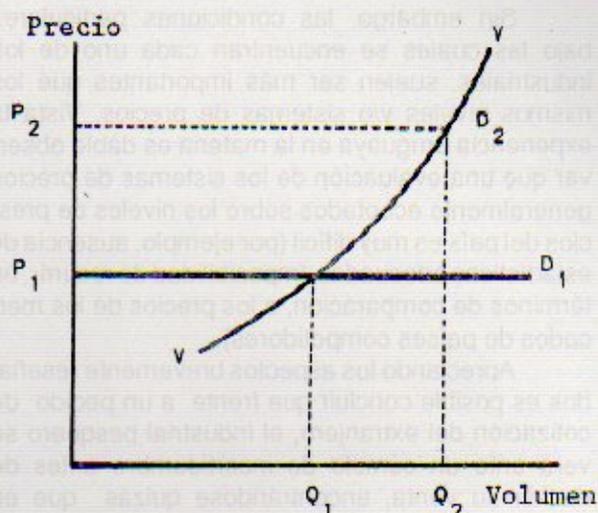


Fig. 4. Caso de un desplazamiento positivo de la curva de demanda.

reditables para la producción derivada de la pesca, es posible esperar un desarrollo armónico de las relaciones económico-financieras entre armadores e industriales locales.

Prescindiendo del análisis de aquellas situaciones en que el precio es mejorado mediante subsidios internos o incentivos de exportación, para lo cual es necesario el sacrificio de toda la sociedad, se formulan algunas recomendaciones destinadas a los empresarios de Argentina y Uruguay.

Sin duda que el nuevo régimen jurídico de mar ha dado lugar a cambios en la estructura del comercio internacional de pescado y productos derivados de la pesca.

Sin perjuicio de aceptar todo lo relativo a la necesidad de mantener los niveles cuantitativos y cualitativos de la producción ofrecida, de fomentar el comercio interregional de productos pesqueros, de apoyar los programas de nutrición creados o a crearse, debe prestarse especial atención a los servicios regionales que tengan por objetivo la promoción de las exportaciones.

Debe impulsarse la realización de consultas periódicas para mejorar la cooperación regional entre los exportadores, procurar información oportuna sobre mercados y recurrir a un asesoramiento técnico prudente.

En materia de comercialización los empresarios pesqueros de ambos países deberán mantenerse unidos para defender y desarrollar estrategias de mercadeo que los afiance. En tal sentido debe propiciarse el desarrollo independiente, autosostenido y equilibrado de las pesquerías comunes, de forma que la zona se transforme en un proveedor fortalecido frente al mercado externo. A través de un exportador razonablemente satisfecho con el precio internacional se atenúan las presiones a la baja sobre los

precios locales de la captura.

Corresponde plantearse la necesidad de sentar las bases de un programa de acción profundo y firme, que oriente la cooperación entre los empresarios de ambos países, en particular a la luz del nuevo régimen de los recursos de países ribereños.

Las pesquerías uruguayas, al haberse constituido como sector fundamentalmente exportador, no han escapado a los efectos negativos de las estrategias económicas internacionales tendientes a forzar una baja en los precios de productos alimenticios

mediante, entre otros aspectos, la desviación de los centros de producción y encarecimiento de los productos pesqueros para el consumo interno.

Se estima que existe insuficiente conocimiento de las posibilidades de una acción conjunta como así también insuficiente e inadecuada infraestructura de distribución por parte de las industrias pesqueras de Uruguay y Argentina, situación a la que se debe procurar una solución lo más inmediata posible.

LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES Y SU PARTICIPACION EN EL SECTOR PESQUERO ARGENTINO^{1,2}

María I. Bertolotti y José F. Gil de Muro³

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: La Provincia de Buenos Aires posee un extenso litoral marítimo, de 1000 km desde Punta Rasa (extremo sur de la Bahía Samborombón) hasta Punta Redonda en la desembocadura del Río Negro, lo que representa un 25% del litoral marítimo argentino.

La contribución del sector pesquero nacional al producto bruto interno primario de la República Argentina es menor de 0,9%, en tanto que la contribución del sector pesca al producto bruto interno primario de la Provincia de Buenos Aires oscila entre el 2,8 y el 6,8%, lo que indica la importancia de este sector (en términos relativos) en la economía de la provincia.

En conjunto sus puertos, General Lavalle, San Clemente del Tuyú, Mar del Plata, Quequén (Necochea), Claromecó, Monte Hermoso y Bahía Blanca, son los de mayor desembarque de pesca comercial marítima.

La Provincia de Buenos Aires participa con un promedio del 84,4% sobre el total de desembarques del país, para el período considerado (1970-1986) y durante el año 1986 esta participación fue del 85,9%.

Si se tiene en cuenta el análisis por períodos, la participación de la provincia en los desembarques totales fue la siguiente: 86,5% para el primer período (1970-1985), 83,8% para el segundo (1976-1981) y 83,6% para el último (1982-1986).

La Provincia de Buenos Aires participa con productos de origen provincial en el total de toneladas exportadas de productos frescos, enfiados, congelados y salados. Esta participación fue del 92,4% para el período 1977-1981 y del 74,3% para el período 1982-1986.

La participación de la provincia en la cantidad de dólares ingresados por país para esos productos fue del 90,5% para el primer período analizado y del 59,3% para el segundo.

La importancia económico-pesquera de la Provincia de Buenos Aires (participación en el producto bruto interno primario en los desembarques y en la generación de divisas) y las posibilidades de desarrollo pesquero, llevó a los legisladores provinciales a propulsar un proyecto de ley de pesca cuyos alcances se analizan.

Palabras clave: Argentina, Provincia de Buenos Aires, importancia económico-pesquera.

SUMMARY: BUENOS AIRES PROVINCE AND ITS PARTICIPATION AT THE ARGENTINIAN FISHING SECTOR. — Buenos Aires Province has a large seaboard, with 1000 km from Punta Rasa (south extreme of Bahía Samborombón) towards Punta Redonda into Río Negro's mouth, which represents a 25% of the Argentinian seaboard.

The national fishing sector's contribution into the primary gross national product (PGNP) of the Argentinian Republic is smaller than 0.9%, while the sector's contribution into the PGNP of Buenos Aires Province oscillates between 2.8% and 6.8% which indicates the importance of this sector (in relative terms) into the province's economy.

Its ports, Gral. Lavalle, San Clemente del Tuyú, Mar del Plata, Quequén (Necochea), Claromecó, Monte Hermoso and Bahía Blanca, have the biggest fishing commercial maritime landings.

Buenos Aires Province takes part with an average of 84.4% on the total of landings of the country, for the considered periods (1970-1986) and during 1986 this participation was 85.9%.

Taking into account the different periods, the participation of the province into the total landings was: 86.5% for the first period (1970-1975), 83.8% for the second (1976-1981), and 83.6% for the last one (1982-1986).

Buenos Aires Province takes part with products made at the provinces into the total of exported tons of freshed, chilled, freezed and salty products. This participation was 92.4% for the period of 1977-1981 and 74.3% for the period. 1982-1986.

The participation of the province into de quantity of dollars income by each country for those products, was 90.5% forthe first period studied and 59.3% for the second one.

The economic fishing importance of Buenos Aires Province (participation into the PGNP, into fish landings and the dollar's income by exports) and the fishing development possibilities encourage the provincial congress to propose a fishing law plan which reaches is analyzed.

Key words: Argentine, Buenos Aires Province, economic-fishing importance.

INTRODUCCION

La Provincia de Buenos Aires posee un extenso litoral marítimo, desde Punta Rasa (extremo sur de la Bahía Samborombón hasta Punta Redonda en la desembocadura del Río Negro, aproximadamente un 25% del litoral marítimo argentino.

La superficie del territorio provincial es de 307.571 km² (11% del territorio nacional excluida la Antártida e islas del Atlántico Sur), en tanto que el mar adyacente, denominado Area Bonaerense suma cerca de 230.000 km², lo que representa las 3/4 partes del territorio provincial.

El sector pesquero de la Provincia de Buenos Aires alcanzó un grado de desarrollo considerable en el período 1970-1979, las capturas aumentaron en ese período en un 285%, pasando por un período de crisis en 1975. Durante el último año las capturas

¹ Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1987.

² Contribución del INIDEP N° 743.

³ Area Pesca Marítima, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, Maipú 4980, 7600 Mar del Plata, República Argentina.

alcanzaron el 74% del valor máximo del año 1979.

La contribución de la pesca al producto bruto interno primario (PBI) de la provincia osciló entre el 2,8 y 6,8% durante el período 1975-1979, en tanto que la contribución de la pesca al PBI de la República Argentina es menor al 0,9% (Tabla 1). La mayor contribución del sector pesquero al PBI provincial, respecto del nacional indica la importancia relativa de este sector en la economía de la Provincia de Buenos Aires.

En este trabajo se analiza la participación de la provincia en cada subsector de la pesca: producción primaria (capturas), producción industrial y comercialización; también se discuten los alcances del proyecto de Ley Provincial de Pesca.

Tabla 1. Participación de los sectores en el Producto Bruto Interno Primario (en %).

Año	Agricultura y Ganadería		Pesca	
	Nacional	Provincial	Nacional	Provincial
1975	99,6	97,2	0,4	2,8
1976	99,5	96,6	0,5	3,4
1977	99,4	95,2	0,6	4,8
1978	99,1	94,0	0,9	6,0
1979	99,1	93,2	0,9	6,8
1980	99,4	95,3	0,6	4,7
1981	99,4	96,9	0,6	3,1
1982	99,3	94,3	0,7	5,7
1983	99,3	94,3	0,7	5,7
1984	99,5	94,8	0,5	5,2
1985	99,3	94,7	0,7	5,3

PRODUCCION PRIMARIA (CAPTURAS)

La Provincia de Buenos Aires cuenta en su litoral marítimo con ocho puertos que responden a las necesidades de las flotas pesqueras costeras y de altura.

De acuerdo con Guckian (1970), los puertos pesqueros se clasifican en:

a) Puertos de pesquerías mayores: Mar del Plata. En este tipo de puerto pueden ser realizadas todas las funciones directa o indirectamente conectadas con la industria pesquera, son autocontenidos y autosuficientes (dique seco, talleres navales, almacenes navales, servicios, etc.)

b) Puertos pesqueros intermedios: La Plata, Quequén (Necochea) y Bahía Blanca (Galván, Cnel. Rosales e Ing. White). Son aquéllos donde existen facilidades para un albergue seguro de los buques pesqueros, aún los de dimensiones más grandes y donde las embarcaciones pueden descargar las capturas, cargar provisiones y almacenar productos.

c) Puertos pesqueros pequeños: Gral. Lavalle, San Clemente del Tuyú, Claromecó, Monte Hermoso y San Blas. Son lugares de desembarque que abastecen primordialmente las necesidades locales; es deseable un albergue seguro flotante, pero no

siempre necesario si las embarcaciones pueden ser puestas en tierra fácilmente.

La flota pesquera se compone de dos grupos de embarcaciones: costeras y de altura. La flota costera se clasifica de acuerdo con el tipo de embarcaciones en flota de rada y ría y flota costera propiamente dicha.

A la flota de altura pertenecen dos tipos de buques que presentan características particulares: los de altura convencional (fresqueros) que desembarcan las capturas refrigeradas con hielo para abastecer las plantas pesqueras instaladas en tierra y los buques congeladores y factorías que procesan la captura a bordo y desembarcan productos congelados.

En la Provincia de Buenos Aires desembarcan el 80,1% de las embarcaciones pesqueras del país con una capacidad de captura posible (Bertolotti y Cabut, 1985) del 70,6% del total de la República Argentina (Tabla 2).

La operatividad relativa de la flota provincial durante el año 1986 fue del 42,1% para la flota de altura convencional, 33,9% para la flota de congeladores y factorías y del 50,2% para la flota costera. La operatividad absoluta se calcula considerando exclusivamente los barcos activos del período analizado (Bertolotti y Cabut, 1985). Para el año 1986 la operatividad absoluta de los buques de altura convencional fue del 58,5%.

En los puertos de Buenos Aires se desembarcó el 84,4% de las capturas totales de la República Argentina (promedio del período 1970-1986). En el último año (1986) se desembarcó el 85,9% del total de capturas.

Tabla 2. Flota pesquera y capacidad de captura posible.

Tipo de Flota	Cantidad de Buques			Captura Posible (10%)		
	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%
Altura	152	193	78,8	741,7	1.074,5	69,0
Convencional	131	146	89,7	547,1	600,6	91,1
Congeladores y factorías	21	47	44,7	194,6	473,9	41,1
Costera	263	325	80,9	114,5	137,4	83,3
Total	415	518	80,1	856,2	1.211,9	70,6

Si se analiza la participación de la provincia por ciclos de expansión y crisis resulta que durante el primer ciclo (1970-1975) se desembarcó el 86,5% del total, en el segundo ciclo (1976-1981) el 83,8% y en el último (1982-1986) el 83,6% (Tabla 3).

En la Tabla 4 se observan las capturas de la flota costera (en t) por puerto de desembarque, para el período 1976-1986. De los dos últimos ciclos pesqueros, los únicos puertos de los cuales se obtienen estadísticas oficiales son: Mar del Plata, Quequén, Bahía Blanca y General Lavalle (hasta el año 1978) a pesar que en el resto de los puertos pe-

Tabla 3. Capturas por flota (en miles de t).

Año	Altura			Costera			Total		
	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%
1970	102,8	106,3	96,7	63,9	79,5	80,4	166,7	185,8	89,7
1971	104,0	114,2	91,1	77,4	87,5	88,5	181,4	201,7	89,9
1972	112,0	119,4	93,8	84,2	92,0	91,5	196,2	211,4	92,8
1973	139,8	157,6	88,7	93,5	112,5	83,1	233,3	270,1	86,4
1974	141,4	174,1	81,2	81,4	92,6	87,9	222,8	266,7	83,5
1975	87,4	124,2	70,4	66,3	74,8	88,6	153,7	199,0	77,2
1976	128,7	173,6	74,1	72,7	82,6	88,0	201,4	256,2	78,6
1977	232,5	272,0	85,5	82,8	97,4	85,0	315,3	369,4	85,4
1978	329,5	366,7	89,9	114,5	137,4	83,3	444,0	504,1	88,1
1979	389,4	451,1	86,3	86,2	99,1	87,0	475,6	550,2	86,4
1980	234,4	291,3	80,5	65,7	85,6	76,8	300,1	376,9	79,6
1981	211,6	268,2	78,9	71,1	83,7	84,9	282,7	351,9	80,3
1982	304,2	375,8	80,9	74,1	83,8	88,4	378,3	459,6	82,3
1983	297,9	331,2	89,9	60,3	70,6	85,4	358,2	401,8	89,1
1984	214,5	259,5	82,7	41,3	46,0	89,8	255,8	305,5	83,7
1985	252,4	325,7	77,5	52,5	71,1	73,8	304,9	396,8	76,8
1986	296,1	350,5	84,5	57,5	61,3	93,8	353,6	411,8	85,9

queños se realizan capturas.

El principal puerto de desembarque de la flota costera es el puerto de Mar del Plata con el 88,0% del total y le sigue en importancia Quequén con 10,1%. En Bahía Blanca solamente se desembarcó en el período analizado el 1,8% del total de la provincia.

En la Tabla 5 se observan las capturas de la flota de altura (en t) por puerto de desembarque. El principal puerto de desembarque es el de Mar del Plata con el 80,2% al igual que para la flota costera, pero lo sigue en orden de importancia el puerto de Bahía Blanca con el 13,9% y en último

Tabla 4. Capturas de la flota costera (en t).

Año	Mar del Plata	Quequén	Bahía Blanca	Gral. Lavalle	Total
1976	61.568,0	10.292,8	853,0	21,8	72.735,6
1977	68.432,0	13.370,3	946,2	12,7	82.761,2
1978	97.207,9	16.440,5	798,7	45,8	114.492,9
1979	72.144,7	13.084,3	937,3		86.166,3
1980	60.957,0	4.163,2	546,9		65.667,1
1981	64.774,0	4.977,0	1.326,0		71.077,0
1982	66.660,4	5.181,9	2.210,7		74.053,0
1983	55.555,1	3.260,4	1.458,6		60.274,1
1984	38.180,6	1.934,6	1.188,2		41.303,4
1985	47.848,2	2.558,4	2.112,0		52.518,6
1986	52.071,5	3.631,5	1.818,6		57.521,6

Tabla 5. Captura de la flota de altura (en t).

Año	Mar del Plata	Quequén	Bahía Blanca	Total
1976	128.121,3	560,7		128.682,0
1977	207.130,5	7.128,5	18.239,6	232.498,6
1978	230.217,1	19.379,8	79.933,1	329.530,0
1979	236.875,8	41.118,7	110.396,2	389.390,7
1980	177.604,8	25.155,7	31.689,2	234.449,7
1981	185.941,0	4.302,0	21.414,0	211.657,0
1982	268.432,5	8.261,8	27.545,8	304.240,1
1983	254.348,4	14.124,7	29.417,1	279.890,2
1984	179.871,3	12.618,1	22.033,9	214.523,3
1985	204.197,1	17.592,1	30.571,4	252.360,6
1986	247.062,9	19.920,3	29.076,4	296.059,6

término el puerto de Quequén con el 5,9% del total de la provincia. En los dos últimos puertos la mayor participación en los desembarques le corresponde a

la flota de congeladores y factorías.

En el puerto de Mar del Plata el mayor desembarque corresponde a la flota de altura convencional

Tabla 6. Procedencia de las capturas de la Provincia de Buenos Aires de la flota de altura.

Puerto	Zona Común		Platense	Patagónica	Fueguina	Indefinida	Total
	Arg.	Uru.					
Mar del Plata	30,4	6,4	5,8	57,1	0,2	0,02	100
Quequén	16,2	8,8	1,6	72,8	0,6		100
Bahía Blanca	12,1		0,3	79,0	8,6		
Total	27,8	6,0	5,0	60,2	1,0		100

Tabla 7. Participación de la Provincia de Buenos Aires en los desembarques de la República Argentina por grupo de especies para el año 1986.

Grupo de especies	% de participación
Merluza común	85,8
Calamar	68,2
Mejillón	100,0
Langostino	28,7
Otras demersales de altura	70,5
Otras demersales costeras	95,9
Otras pelágicas	97,5
Otras	79,4

(92,3%), en tanto que en los puertos de Bahía Blanca y Quequén el mayor desembarque corresponde a la flota de congeladores y factorías con el 95,7%.

De acuerdo con la clasificación utilizada de zonas de pesca por la Dirección de Pesca Marítima de la Subsecretaría de Pesca, en la Tabla 6 se observa la procedencia de las capturas en porcentajes del total, para el año 1986 sobre datos provisionarios, de la flota de altura en porcentajes sobre el total.

Si bien el mayor porcentaje de captura parece ser el extraído de la zona denominada patagónica (57,1%; 72,8% y 60,2%) no puede establecerse ciertamente lo que la provincia pesca en sus aguas adyacentes, ya que la zona patagónica incluye cuadrados estadísticos que corresponden a la provincia.

Sobre un total de 70 especies que se desembarcan en la Provincia de Buenos Aires, 29 representaron el 98% del total desembarcado durante 1986 (datos provisionarios).

En la Tabla 7 se observa la participación de la Provincia de Buenos Aires en los desembarques de la República Argentina por grupo de especies, para el año 1986 (datos provisionarios). Los porcentajes de participación oscilan entre el 100 y el 68,2%, con excepción del langostino (28,7%).

PRODUCCION INDUSTRIAL Y COMERCIALIZACION

En la Provincia de Buenos Aires se encuentran localizados todos los rubros de procesamiento y transformación industrial. El 84,5% de las plantas

pesqueras del país se radicaron en la provincia con un 85,7% de la capacidad total de procesamiento de materia prima.

En la Tabla 8 se observa la cantidad de plantas por rubro de procesamiento y la capacidad de producción de cada uno de ellos expresada en toneladas de materia prima por año o por temporada.

El 94% de las capturas de la Provincia de Buenos Aires se destinó a los rubros de procesado, fileteado, congelado y conservación de congelado durante el año 1986, para elaborar productos enteros, eviscerados, descabezados y eviscerados y filete en diferentes formas. Estos rubros operaron en el año analizado al 37,3% de su capacidad instalada, pero considerando una capacidad ociosa estructural que oscila entre el 20 y el 30% (para absorber los picos de ingresos de materia prima) la operatividad asciende a valores entre el 46,7 y el 53,3%.

Las capturas de anchoíta, caballa, bonito y atunes se destinan a la elaboración de conservas y semiconservas; estas plantas también se abastecen de materia prima importada. Las plantas de harina y aceite procesan casi en su totalidad residuos provenientes del resto de las plantas pesqueras, en especial del enfriado y congelado.

Los productos de la industria del enfriado y congelado de la provincia se destinan al mercado interno y a exportaciones. En el mercado interno se colocan aproximadamente 100 mil toneladas de pescado (demanda aparente), el 95% de ese total corresponde a la Provincia de Buenos Aires, que distribuye al Mercado Central de Buenos Aires, al área del gran La Plata, a grandes centros del interior y a áreas periféricas en la misma provincia y a otras provincias (Sosa *et al.*, 1985).

La contribución de la Provincia de Buenos Aires a los volúmenes y valores exportados se observa en la Tabla 9. La participación de los productos pesqueros provinciales en toneladas exportadas para el período 1977-1981 fue del 78,8% y del 61,7% para el período 1982-1986.

La contribución de la provincia a la cantidad de dólares ingresados al país para esos productos fue del 78,2% para el primer período y del 47,5% para el

Tabla 8. Plantas por rubro de proceso y capacidad de producción (en t de materia prima por año o por temporada).

Rubro	Cantidad			Capacidad de Producción		
	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%
Procesado, fileteado congelado y conservación de congelado	137	166	82,5	890.000	995.000	89,4
Salado húmedo y seco	40	41	97,6	19.900	31.900	62,4
Conservas y semiconservas	23	26	88,5	12.700	13.500	94,1
Harina y aceite	8	11	72,7	446.000	556.000	80,2
Ahumado, seco y otros	4	7	57,1			
Total	212	251	84,5	1.368.600	1.596.400	85,7

Tabla 9. Exportaciones de productos pesqueros enfriados, congelados, salados y plan barrido (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Capítulo 03 NADE, para exportaciones totales y Provincia de Buenos Aires).

Año	Toneladas (miles)			Dólares (millones)		
	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%
1977	133,6	152,0	87,9	75,3	81,1	92,0
1978	171,9	203,8	84,3	127,3	148,8	85,6
1979	183,3	237,2	77,3	159,3	202,0	78,9
1980	118,5	167,8	70,6	100,9	140,4	71,9
1981	108,5	148,1	73,3	92,5	137,5	67,3
1982	160,5	232,2	69,1	112,7	188,5	59,6
1983	129,7	185,7	69,8	87,1	165,5	52,6
1984	74,2	126,6	58,6	52,7	158,2	33,3
1985	80,7	148,0	54,5	65,2	147,2	44,3
1986	104,9	198,5	52,8	97,6	214,8	45,4

Tabla 10. Participación de la Provincia de Buenos Aires en la exportación total del país considerando las aduanas de salida.

Período	Toneladas	Dólares
1977-1981	92,4%	90,5%
1982-1986	74,3%	59,3%

segundo.

La caída porcentual de la participación de la provincia en el total de exportaciones para el segundo período, es explicable en parte por la captura de especies de alto valor comercial desembarcada y procesada fuera de la provincia (langostino) y debido a que la producción de los buques congeladores y factorías generalmente se clasifica como de origen indeterminado.

Los productos pesqueros que se exportan por las aduanas de Mar del Plata, Necochea, Bahía Blanca, La Plata y Buenos Aires (Capital Federal) pueden ser considerados de origen provincial. Si se analizan las salidas de productos pesqueros por estas aduanas la contribución de la Provincia de Buenos Aires a las exportaciones pesqueras del país aumentan considerablemente (Tabla 10).

No se consideraron como salidas originales de la Provincia de Buenos Aires a los productos

pesqueros exportados a través de las aduanas de Campana, San Nicolás, Rosario, Santa Fé, San Juan, Mendoza, Gualeguaychú, Paso de los Libres, Corrientes, Barranqueras, Clorinda, Pocitos e Iguazú.

En la Tabla 11 se observan las toneladas exportadas y el valor en dólares de las salidas por las aduanas analizadas de la Provincia de Buenos Aires y su participación en el total de exportaciones.

La caída porcentual del segundo período es explicable entonces por las exportaciones de langostinos que se realizan por otras aduanas y por los aumentos del precio de estos productos, en los cuales no participa la Provincia de Buenos Aires.

ANTEPROYECTO DE LEY DE PESCA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La Ley Nacional 18502 otorga a las provincias con litoral marítimo la jurisdicción sobre las tres primeras millas del mar adyacente, medidas desde las más bajas mareas, con exclusión de los golfos San Matías, Nuevo y San Jorge, que se miden desde la línea que une los cabos que forman sus bocas.

La Provincia de Buenos Aires realiza la administración de la pesca a través del Ministerio de Asuntos Agrarios por medio de la Dirección Provin-

Tabla 11. Exportaciones de productos pesqueros enfiados, congelados, salados y plan barrido (salidas por aduana de la Provincia de Buenos Aires) (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Capítulo 03 NADE, para exportaciones totales y por aduana).

Año	Toneladas (miles)			Dólares (millones)		
	Pcia.	Total	%	Pcia.	Total	%
1977	144,9	152,0	95,3	77,7	81,1	95,8
1978	198,9	203,8	97,6	144,8	148,8	97,3
1979	223,8	237,2	94,4	190,8	202,0	94,5
1980	146,9	167,8	87,5	122,5	140,4	87,3
1981	125,4	148,1	84,7	106,7	137,5	77,6
1982	171,1	232,2	73,6	120,6	188,5	64,0
1983	153,4	185,7	82,6	110,1	165,5	66,5
1984	98,5	126,6	77,8	83,8	158,2	53,0
1985	104,1	148,0	70,3	80,8	147,2	54,9
1986	135,2	198,5	78,1	122,7	214,8	57,2

Tabla 12. Participación de las exportaciones de langostinos en el total del país y precio promedio por tonelada exportada.

Año	Toneladas en % sobre el total	Dólares en % sobre el total	Precio promedio por t
1982	3,2	12,8	3.270,4
1983	10,1	37,1	3.150,2
1984	17,0	55,0	4.044,7
1985	8,4	33,6	3.965,0
1986	5,8	24,5	4.599,7

cial de Recursos Naturales y Ecología. La actividad está regulada por el Decreto Ley 10081/83, código rural modificado (complementado por el Decreto 1878/73, y reglamentario del código rural aún en vigencia) y por las Resoluciones 515/74 reglamentaria de la pesca costera marítima y 884/74 modificatoria de la anterior, que establecen tasas por licencias de pesca comercial y marítima, permisos de pesca en aguas marítimas, permisos de navegación y tasas por kilogramos de pescado extraído.

En cuanto al aspecto higiénico sanitario la provincia está adherida al Decreto 4238/68 reglamentario de la inspección de productos, subproductos, y derivados de origen animal.

Dada la magnitud del sector pesquero provincial, a la fecha no existe una norma globalizadora acorde con su importancia socioeconómica y su gravitación en el orden nacional.

A fines de 1984 la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires salvó el vacío existente al sancionar unánimemente el anteproyecto de Ley Provincial de Pesca, el cual permanece en la Cámara Alta a la espera de su sanción, aunque los plazos establecidos para su tratamiento han vencido.

En el anteproyecto se resalta la importancia de la Ley de Pesca dada la participación provincial en la captura, procesamiento y comercialización de los productos pesqueros y por las posibilidades de

desarrollo futuro teniendo en cuenta la infraestructura provincial en puertos, flota, industria, recursos humanos y tecnológicos.

El anteproyecto analiza la jurisdicción y dominio del mar establecidos por las leyes 18502 y 20136, que vulneran los derechos provinciales, ya que por el artículo 104 de la Constitución Nacional las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno Federal y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación y se hace referencia al artículo 2340 del Código Civil, que habla de los bienes comprendidos en el dominio público y que no expresa que el mar es de propiedad del estado nacional. Por otra parte enumera la jurisprudencia existente sobre que el mar territorial pertenece a las provincias.

Concluye el análisis de los legisladores con la afirmación que la provincia no puede ir a la zaga en un campo fundamental de la economía como es la explotación de los recursos pesqueros y debe ocupar su nivel histórico y asumir con plenitud el ejercicio de sus derechos en todas las áreas de su incumbencia y en las cuales debe incursionar en forma definitiva.

Si bien no es el objetivo de este trabajo analizar exhaustivamente el anteproyecto de ley de pesca provincial, se destacan los siguientes aspectos:

- a) Ejercicio de la jurisdicción y dominio

sobre el mar territorial adyacente a sus costas y hasta la máxima distancia que el Gobierno Federal reivindique como soberanía argentina, sin perjuicio de la competencia atribuida a la Nación en las materias específicas insertas en la Constitución Nacional. Esta posición surgió con acuerdo de juristas y tratadistas de las provincias de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y territorio Nacional de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur.

b) Creación del Fondo Pesquero para el cumplimiento de los objetivos de la Ley con fondos provenientes de asignación del gobierno por partidas presupuestarias, recaudación en concepto de multas, recargos, intereses, comisiones, indemnizaciones, como consecuencia de infracciones a la Ley, donaciones y legados aceptados por Ley e importes provenientes de la prestación de servicios y/o asesoramiento que efectúe el organismo competente sobre temas pesqueros.

El fondo será destinado al cumplimiento de los objetivos básicos tales como asegurar la presencia pesquera argentina como principio de soberanía, estimular la elaboración, procesamiento e industrialización, propender al perfeccionamiento y desarrollo de la tecnología y de la ciencia, lograr la descentralización geográfica de las explotaciones pesqueras, contribuyendo al desarrollo del litoral bonaerense, propiciar la expansión de las empresas pesqueras existentes y el establecimiento de otras nuevas y contribuir a la promoción del desarrollo de la infraestructura necesaria para el cumplimiento de los fines propuestos.

c) Convenir con el Gobierno Federal o con las provincias con litoral marítimo la forma de explotación de los recursos pesqueros.

d) Convenir con los organismos nacionales provinciales el estudio, investigación y desarrollo de los recursos pesqueros.

e) Creación del Consejo Provincial de Intereses Marítimos.

f) Establece el sistema de licencias y permisos para el ejercicio de la pesca, transporte, industrialización y comercialización, por los que se abonarán tasas.

g) Dedicar un capítulo a la protección y conservación de los recursos pesqueros.

h) Establece la obligatoriedad de suministrar información estadística que permita la evaluación del sector y la toma de decisiones.

CONSIDERACIONES FINALES

La Provincia de Buenos Aires aplicó históricamente los recursos humanos, tecnológicos, el capital y sus recursos financieros a la explotación de los recursos pesqueros en todas sus etapas.

El 80,1% de la flota pesquera nacional con el 70,6% de la capacidad de captura total opera desde los puertos de la Provincia de Buenos Aires, para abastecer al 84,5% de las plantas procesadoras instaladas en tierra, con el 85,7% de la capacidad total de procesamiento de materia prima.

En los puertos bonaerenses se desembarca el 84,4% del total capturado en el país. El 48,8% de las capturas (1986 datos provisorios) se realiza en el área denominada bonaerense y es de destacar que sobre la base de datos recopilados durante 1982, para dos especies costeras, se estimó que el 52% de las capturas se realiza en las doce millas marinas (Cordo y Forciniti, manuscrito).

El 95% de los productos pesqueros comercializados en la República Argentina son de origen bonaerense y a través de las aduanas de la Provincia de Buenos Aires se exporta el 83,5% de las toneladas totales y se ingresa el 73,3% de los dólares generados por las exportaciones de productos enfriados, congelados, salados y por el plan barrido.

La sanción de una norma acorde con la importancia de la actividad pesquera provincial permitirá efectivizar la administración de los recursos bonaerenses y las actividades derivadas de su explotación, sin perjuicio de la competencia atribuida a la Nación.

El anteproyecto de ley de pesca analizado reivindica los derechos federales de la Provincia de Buenos Aires en el sector pesquero.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLOTTI, M.I. y D.A. CABUT. 1985. Breve reseña de la evolución histórica y operatividad de la flota durante el período 1981-1982. Rev. INIDEP, 6.
- CORDO, H y D.L. FORCINITI. Análisis de captura y áreas de pesca de las flotas costera y de altura que operaron sobre los recursos corvina y pescadilla durante el período 1982-1984. Manuscrito.
- SOSA, J.C., J.F. GIL DE MURO, A.J. ISSEL y D. RODRIGUEZ. 1985. Referencias sobre el Consumo de Productos Pesqueros en la Provincia de Buenos Aires. Servicio de Pesca Marítima, Ministerio de Asuntos Agrarios. Inf. Téc., 26

CAPACIDAD DE EMULSION Y VISCOSIDAD APARENTE DE LAS PROTEINAS DEL MUSCULO DE MERLUZA COMUN (*Merluccius hubbsi*), MERLUZA DE COLA (*Macruronus magellanicus*) Y ABADAJEJO (*Genypterus blacodes*)^{1,2}

Alberto O. Barral, Carlos A. Castañón y Nazareno J. Bergamaschi

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Se determina la variación de la capacidad de emulsionar aceite (CE) y la viscosidad aparente (VA) de las proteínas del músculo de merluza común (*Merluccius hubbsi*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), y abadejo (*Genypterus blacodes*), durante su almacenamiento congelado a -10°C . Se analiza su relación con índices objetivos (bases volátiles totales, BVT) y subjetivos (puntuación organoléptica, PO). Las muestras de merluza común se sometieron a tres diferentes tratamientos: a) descabezado, eviscerado y congelado en forma inmediata a la captura; b) mantenimiento durante 9-10 horas a temperatura ambiente, y descabezado, eviscerado y congelado; c) preservación en hielo durante 4 días y descabezado, eviscerado y congelado. Para las muestras de merluza de cola y abadejo se realizó sólo el tratamiento b).

Las determinaciones de CE y VA se realizaron sobre extractos salinos de las proteínas (NaCl 5%; pH 7; $3-5^{\circ}\text{C}$). La CE fue determinada separadamente para los aceites de oliva y de girasol; los resultados se expresan en gramos de aceite emulsionados por 20 gramos de extracto proteico. Los resultados de VA se expresan en centipoises.

Para todas las muestras la CE decrece con el tiempo de almacenamiento. Se determinaron elevados coeficientes de correlación de la CE con las BVT y el PO. Un comportamiento similar se observa para los resultados de viscosidad aparente. El tipo de aceite no afecta la validez del método de determinación de la CE. Se determinó un elevado coeficiente de correlación entre los resultados obtenidos con ambos aceites.

Palabras clave: Proteínas de pescado, capacidad de emulsión, viscosidad aparente.

SUMMARY: EMULSIFYING CAPACITY AND APPARENT VISCOSITY OF PATAGONIAN HAKE (*Merluccius hubbsi*), TAIL HAKE (*Macruronus magellanicus*) AND KINGLIP (*Genypterus blacodes*) MUSCLE PROTEINS.— Variation of oil emulsifying capacity (EC) and apparent viscosity (AV) of muscle proteins of patagonian hake (*Merluccius hubbsi*), tail hake (*Macruronus magellanicus*), and kinglip (*Genypterus blacodes*), during frozen storage at -10°C were determined. Relations with both objective (total volatile basis, TVB), and subjective (organoleptic assessment, OA) were also analyzed. Patagonian hake samples were subject to three different treatments: a) headed, gutted, and frozen immediately after catch; b) kept for 9-10 hours at environmental conditions, then headed, gutted and frozen. For tail hake and kinglip only treatment b) was performed.

EC and AV were determined on saline extracts of proteins (NaCl 5%; pH 7; $3-5^{\circ}\text{C}$). EC was determined separately for both olive and sunflower oils. Results are expressed in total grams of oil emulsified per 20 grams of saline extract. AV is expressed in centipoises.

EC decreases with increasing storage time for all samples. High linear correlation coefficients between EC values with TVB and OA were obtained. Similar behaviour for AV were determined. Oil kind did not affect EC determination method. Highly significant correlation between both values were calculated.

Key words: Fish proteins, emulsifying capacity, apparent viscosity.

INTRODUCCION

En la moderna tecnología de alimentos han adquirido gran importancia los conocimientos acerca de las proteínas y sus propiedades funcionales, especialmente para la formulación de pastas finas y en el empleo de proteínas de origen vegetal (soja) y animal como los caseinatos. Propiedades tales como la capacidad de emulsionar aceites, de ligar agua, de gelificación, viscosidad, condicionan la utilidad de una proteína para su incorporación en la fabricación de un alimento, y además determinan la calidad y propiedades físicas del producto final obtenido. La aplicación de estos conocimientos permite obtener una amplia gama de productos cárnicos, de elevada calidad sensorial y nutritiva, con menores

proporciones de carne, lo que redundará en un menor costo de materias primas.

Las proteínas del músculo de pescado sufren importantes variaciones en sus propiedades durante su procesamiento y almacenamiento respecto de las carnes de pollo y res (Suzuki, 1980; Borderías y Montero, 1988). Estas alteraciones se reflejan en la liberación de líquido durante la descongelación, cambios del sabor y olor y pérdida de la textura, y se hallan relacionadas con modificaciones estructurales de las proteínas que componen el músculo (Matsumoto, 1980). Las variaciones de las propiedades funcionales de las proteínas durante el almacenamiento congelado del pescado han sido estudiadas por numerosos autores (Grabowska y Sikorski, 1974; Jiménez Colmenero y Borderías, 1983; Tejada et al., 1984; Borderías et al., 1985a). Aún así no es del todo clara la relación entre estas propiedades y parámetros subjetivos (puntuación organoléptica) y

¹ Este trabajo fue presentado en las Cuartas Jornadas para Empresarios de la Pesca de la CTMFM, diciembre 1988.

² Contribución del INIDEP N° 717.

objetivos (bases volátiles totales, di y trimetilamina, etc.) comúnmente empleados en la industria para decidir el destino de la materia prima.

En este trabajo se analiza la variación de la capacidad de emulsión y la viscosidad aparente de las proteínas del músculo de merluza común (*Merluccius hubbsi*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y abadejo (*Genypterus blacodes*), durante su almacenamiento congelado. Se determina la correlación de estos parámetros con los resultados de la evaluación organoléptica y las bases volátiles totales.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras estudiadas se obtuvieron a bordo del B/I *Cap. Oca Balda* del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) durante la campaña de investigación realizada en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay durante el mes de agosto de 1987. Se tomaron muestras de merluza común, merluza de cola y abadejo. Los tratamientos realizados fueron para merluza común:

a) descabezado, eviscerado y congelado en forma inmediata a la captura;

b) mantenimiento a temperatura ambiente (15-17°C) durante 9-10 horas y descabezado, eviscerado y congelado;

c) almacenamiento en cajones con hielo estibados en cámara entre 0-5°C durante 4 días y posterior descabezado, eviscerado y congelado.

Las muestras de merluza de cola (d) y abadejo (e), se mantuvieron a temperatura ambiente durante 9-10 horas y se descabezaron, evisceraron y congelaron.

Luego de su congelación todas las muestras se glasearon, se acondicionaron en bolsas de polietileno y se almacenaron en bodega a -10°C, con el objeto de acelerar los cambios y hacer más evidentes las alteraciones en las proteínas.

Las determinaciones de capacidad de emulsión (CE) y de viscosidad aparente (VA) se realizaron sobre un extracto salino de las proteínas, obtenido por homogeneización de 100 g de músculo dorsal en 400 ml de solución de NaCl 5% (3-5°C; pH 7). La medición de la CE se realizó empleando la metodología propuesta por Jiménez Colmenero y García Matamoros (1981). Las determinaciones se realizaron separadamente para los aceites de oliva (CEol) y de girasol (CEg), el primero con el objeto de comparar los resultados con los reportados en la bibliografía y el segundo debido a su bajo costo y fácil accesibilidad en el mercado. En ambos casos los resultados se expresan en gramos totales de aceite emulsionados por 20 g de extracto proteico. Las determinaciones se realizaron por duplicado.

La viscosidad aparente del extracto salino de las proteínas se determinó empleando un viscosímetro marca Brookfield modelo RTV a 20 rpm (Borderías *et al.*, 1985b). Las lecturas se realizaron a los 45, 60 y 75 minutos de obtenido el extracto y luego de tres minutos iniciales de estabilización. Los resultados se expresan en centipoises.

Las bases volátiles totales (BVT) se determinaron por el método de Antonacopoulos (I.R.A.M., 1977). El puntaje organoléptico (PO) se determinó utilizando la planilla de evaluación que emplea el Depto. de Control de Calidad de la Subsecretaría de Pesca el cual considera los atributos de la muestra congelada (aparición general, olor, color, consistencia muscular, secreción, escamas y peritoneo) y cocida (olor, sabor y textura), correspondiendo la puntuación diez para la mejor condición y cero para la inferior.

Los análisis se realizaron cada 20 días por duplicado.

Se determinó la correlación entre los parámetros estudiados, mediante la fórmula de Pearson. Se emplearon pruebas de comparación de medias y de pendientes; la significación de los resultados se determinó mediante pruebas t de Student (Box *et al.*, 1978).

RESULTADOS Y DISCUSION

La capacidad de emulsión de las proteínas del músculo de merluza común, merluza de cola y abadejo decrece con el tiempo de almacenamiento congelado a -10°C (Fig. 1 y 2). Este comportamiento es común a los resultados obtenidos con ambos aceites. Resultados similares han sido obtenidos por Grabowska y Sikorski (1974) para el músculo de bacalao y Jiménez Colmenero y Borderías (1983) para caballa, polaca y cerdo. De la comparación de los valores iniciales de CE se observa mayor capacidad emulsionante para las proteínas del músculo de merluza común congelada en forma inmediata a la captura, respecto de la que se tiene para la mantenida a temperatura ambiente durante 9-10 horas, en hielo por 4 días antes de la congelación y de las otras especies estudiadas ($P = 0,01$). Ello es indicativo de la mejor condición que se obtiene para el músculo congelado rápidamente después de la muerte.

Resultados de Trucco *et al.* (1981) indican tiempos de resolución del *rigor mortis* para merluza común almacenada en el hielo de 40-50 horas. Empleando el mismo método, se observó un elevado grado de desarrollo del rigor para las muestras de merluza común, merluza de cola y abadejo mantenidas a temperatura ambiente (muestras b, d y e). La diferencia en los valores iniciales de CE se atribuye

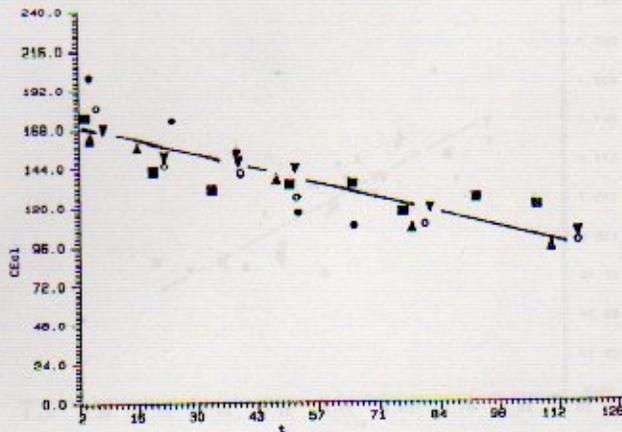


Fig. 1. Variación de la capacidad de emulsión de aceite de oliva (g aceite/20 g extracto) en función del tiempo de almacenamiento congelado a -10°C (días) de merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

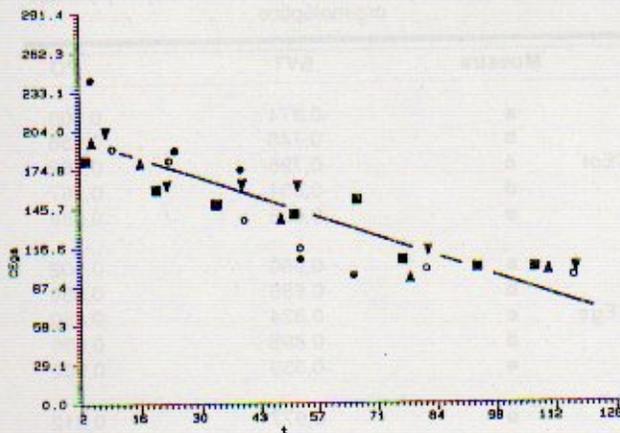


Fig. 2. Variación de la capacidad de emulsión de aceite de girasol (g aceite/20 g extracto) en función del tiempo de almacenamiento congelado a -10°C (días) de merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

a diferentes grados de desarrollo del rigor. Ello está de acuerdo a lo reportado por Trautman (1964), quien observó propiedades emulsionantes superiores para la carne de cerdo en prerrigor que la de postrigor.

Las rectas mostradas en las Figuras 1 y 2 representan la regresión lineal de los datos en función del tiempo de almacenamiento congelado a -10°C . No obstante la diferencia observada para el valor inicial de CE, la incorporación de éste a la regresión no la modifica significativamente ($P=0,01$). Para las especies estudiadas, la capacidad de emulsionar aceites se muestra como una propiedad de las proteínas miofibrilares que componen el músculo, las que son principalmente extractadas por soluciones salinas como la empleada (Kinsella, 1976).

La correlación calculada entre todos los resul-

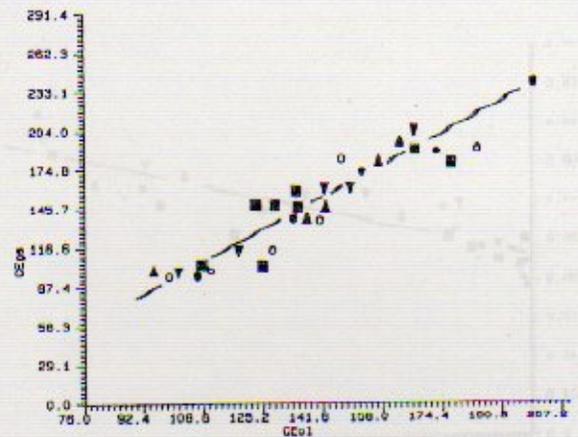


Fig. 3. Capacidad de emulsión determinada con aceite de girasol versus la de aceite de oliva para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

tados de CE determinados con aceite de girasol versus los de oliva es altamente significativa ($r = 0,943$; $n = 60$) (Fig. 3). El cambio del tipo de aceite no afecta la validez del método de determinación de la CE. Con el objetivo de obtener una única expresión que permita la interconversión de los datos, se calculó la regresión funcional de los resultados (Ricker, 1972), puesto que se trata de dos variables aleatorias (ambas medidas con error). La recta mostrada corresponde a la ecuación:

$$\text{CEg} = 1,65 \cdot \text{CEol} - 95,3 \quad (1)$$

cuya pendiente se determinó empleando la expresión propuesta por Jolicoeur. La desviación estándar es de 0,067 ml de aceite de girasol/ml de aceite de oliva.

Análogamente a los resultados de CE se observa la disminución de la viscosidad aparente con el tiempo de almacenamiento congelado. Desde valores iniciales medios de 4950 cp, desciende hasta los 400 cp en 70-80 días; resultados similares han sido presentados por Tejada *et al.* (1984) para bacalao. Las Figuras 4 y 5 muestran los resultados medios de CE en función de la viscosidad aparente. Se ajustaron las siguientes expresiones lineales:

$$\text{CEol} = 0,0116 \cdot \text{VA} + 111,1 \quad (2)$$

$$\text{CEg} = 0,0186 \cdot \text{VA} + 101,3 \quad (3)$$

con desviaciones estándar de 2,6 y 3,8 ml de aceite/cp, respectivamente. Resultados de Borderías *et al.* (1985a) obtenidos emulsionando aceite de oliva, dan para el desmenuzado de bacalao una pendiente de 0,008 ml de aceite/cp x 20 g de extracto, y ordenada al origen de 123,442 ml de aceite/cp x 20 g de extracto proteico.

Especialmente en gádidos, se ha propuesto la

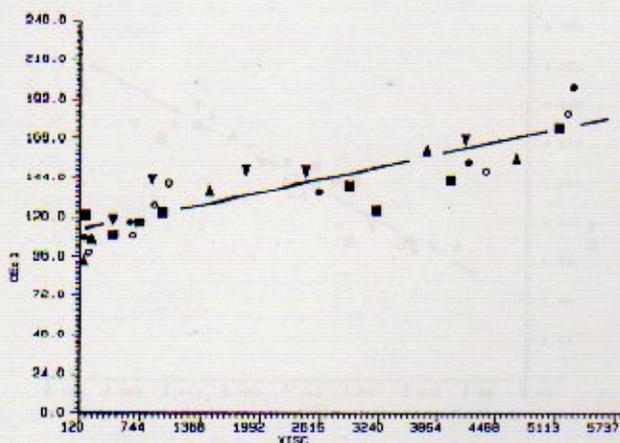


Fig. 4. Capacidad de emulsión de aceite de oliva *versus* viscosidad aparente (centipoises) para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

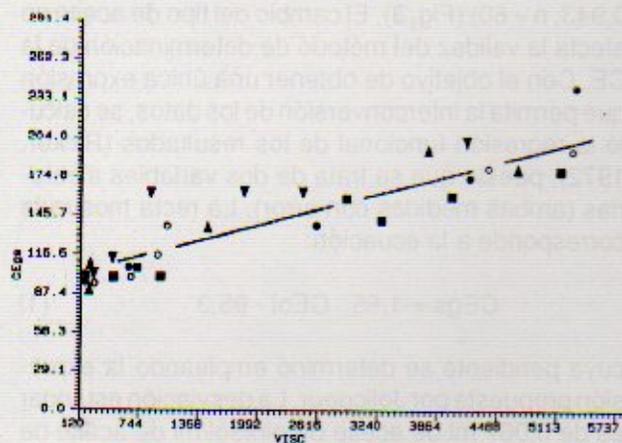


Fig. 5. Capacidad de emulsión de aceite de girasol *versus* viscosidad aparente (centipoises) para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

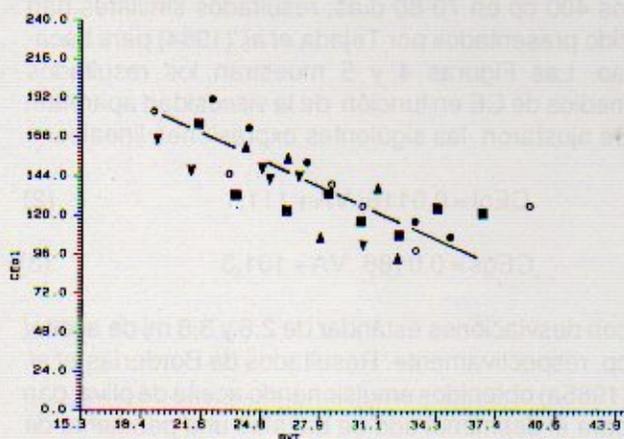


Fig. 6. Capacidad de emulsión de aceite de oliva *versus* el contenido de bases volátiles totales (mg N/100 g músculo) para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

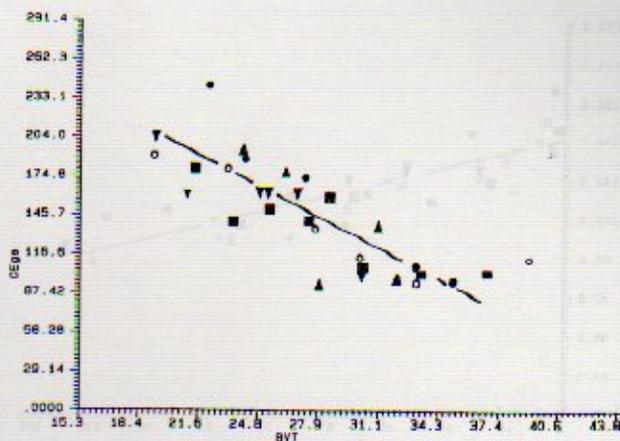


Fig. 7. Capacidad de emulsión de aceite de girasol *versus* el contenido de bases volátiles totales (mg N/100 g músculo) para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre las propiedades funcionales evaluadas y las bases volátiles totales y puntaje organoléptico.

	Muestra	BVT	PO
CEol	a	-0,974	0,903
	b	-0,746	0,856
	c	-0,796	0,762
	d	-0,831	0,767
	e	-0,608	0,888
CEgs	a	-0,960	0,902
	b	-0,885	0,856
	c	-0,824	0,850
	d	-0,895	0,696
	e	-0,559	0,902
VA	a	-0,977	0,812
	b	-0,914	0,911
	c	-0,812	0,742
	d	-0,881	0,808
	e	-0,704	0,974

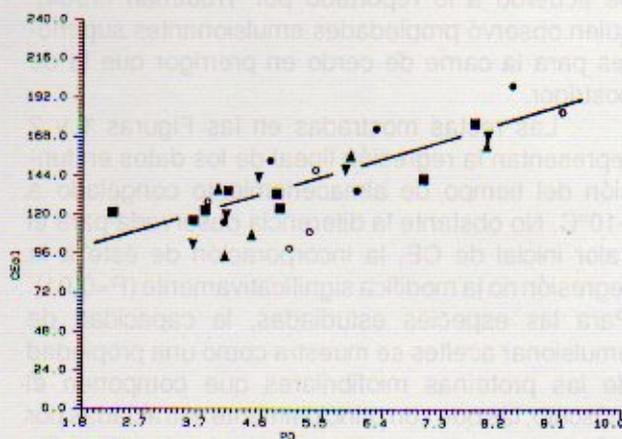


Fig. 8. Capacidad de emulsión *versus* puntaje organoléptico para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

medición del contenido de dimetilamina como índice del deterioro del pescado durante su almacenamiento congelado (Tokunaga, 1964; Castell *et al.*, 1970, 1973). No obstante para merluza común se ha demostrado que existe una fuerte correlación entre este parámetro y el contenido total de bases volátiles (Almandós *et al.*, 1984). Las Figuras 6 y 7 muestran respectivamente la capacidad de emulsionar aceite de oliva y girasol en función del contenido medio de bases volátiles totales. Se determinaron correlaciones significativas de la CE con las BVT (Tabla 1) excepto para los resultados de abadejo, esto puede atribuirse al menor rango de variación de la CE para esta especie respecto de las otras estudiadas.

Para las especies estudiadas, la capacidad de emulsionar aceites está directamente relacionada con el resultado de la evaluación sensorial (Fig. 8 y 9); las muestras con mayor puntuación organoléptica

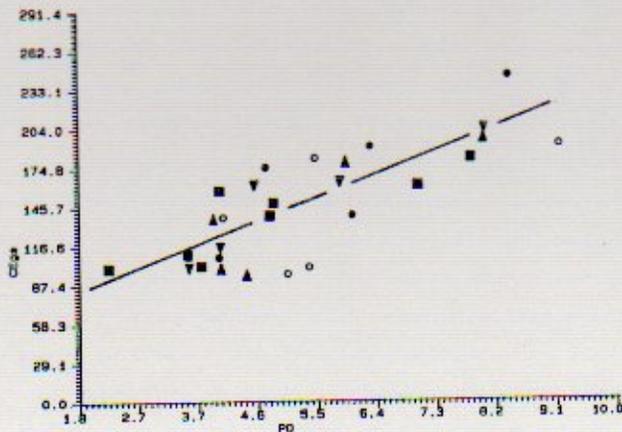


Fig. 9. Capacidad de emulsión de aceite de girasol versus puntaje organoléptico para merluza común: (a) ●, (b) ■, (c) ▲, merluza de cola ○ y abadejo ▼.

ca poseen superior CE. Las correlaciones lineales entre ambos parámetros son significativas ($P = 0,05$) (Tabla 1).

La correlación de la viscosidad aparente con las bases volátiles totales y el puntaje organoléptico son también significativas ($P = 0,05$), aún cuando se observa una mayor variabilidad.

Se concluye que a partir de los análisis de rutina empleados en la industria pesquera (BVT y PO) es posible inferir un importante dato tecnológico como lo son las propiedades funcionales de las proteínas como las estudiadas (CE y VA). Ello es especialmente importante en el pescado congelado destinado como materia prima de productos más elaborados.

BIBLIOGRAFIA

- ALMANDÓS, M.E., D.H. GIANNINI, A.S. CIARLO y R.L. BOERI. 1984. Relationship between the increase of total volatile bases and dimethylamine in frozen patagonian hake (*Merluccius hubbsi*). *Lebensmittel wissenschaft und Technologie*, 17: 111-113.
- BORDERIAS, A.J., F. JIMENEZ COLMENERO y M. TEJADA. 1985a. Viscosity and emulsifying ability of fish and chicken muscle proteins. *Jour. Food Tech.*, 20: 31-42.
- BORDERIAS, A.J., F. JIMENEZ COLMENERO y M. TEJADA. 1985b. Parameters affecting viscosity as a quality control for frozen fish. *Mar. Fish. Rev.*, 47 (4): 43-45.
- BORDERIAS, A.J. y M.P. MONTERO. 1988. Fundamentos de la funcionalidad de las proteínas en alimentos. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*, 28 (2): 159-169.
- BOX, G., B. HUNTER y W. HUNTER. 1970. "Statistics for Experimenters". John Wiley, New York.
- CASTELL, C.H., W. NEAL y B. SMITH. 1970. Formation of dimethylamine in stored frozen sea fish. *J. Fish. Res. Board Can.*, 27: 1685-1990.
- CASTELL, C.H., W. NEAL y J. DALE. 1973. Comparison of changes in trimethylamine, dimethylamine and extractable protein in iced and frozen gadoid filets. *J. Fish. Res. Board Can.*, 30: 1246-1248.
- GRABOSKA, J. y Z. ZIKORSKI. 1974. The emulsifying capacity of fish proteins. *Proc. IV Internat. Cong. Food Sci. Tech.*, II: 13-17.
- I.R.A.M. 1977. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Determinación de las bases volátiles totales por el método de Antonacopoulos. Norma 15.025 I.
- JIMENEZ COLMENERO, F. y E. GARCIA MATAMOROS. 1981. Effects of washing on the properties of mechanically deboned meat. In *Proc. 27th Europ. Meet. Meat Res. Work.* Ed. Prandtl.
- JIMENEZ COLMENERO, F. y A.J. BORDERIAS. 1983. A study of the effects of frozen storage on certain functional properties of meat and fish proteins. *Jour. Food Tech.*, 18: 731-737.
- KINSELLA, J.E. 1976. Functional properties of proteins in foods: A Survey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
- MATSUMOTO, J.J. 1980. Chemical deterioration of muscle proteins during frozen storage. In *Chemical deterioration of proteins*. *Acs. Symp. Ser.*, 123. Ed. J.B. Whitaker y M. Frejmaki.
- RICKER, W.E. 1980. Linear regression in fisheries research. *J. Fish. Res. Board Can.*, 30: 409-434.
- SUZUKI, T. 1980. Fish and krill proteins: *Proc. Tech. Appl. Sci. Publ.*
- TEJADA, M., A.J. BORDERIAS y F. JIMENEZ COLMENERO. 1984. Miofibrilar and sarcoplasmatic proteins: their role in alterations in certain functional properties of muscle during frozen storage. *Proc. M.O.C.C.A.* Vol. I: 103-111.
- TOKUNAGA, T. 1964. Studies on the development of dimethylamine and malonaldehyde in alaska pollock muscle during frozen storage. *Bull. Hokkaido Reg. Fish Res. Lab.*, 29: 108-122.
- TRAUTMAN, J.C. 1964. Fat-emulsifying properties of prerigor and post-rigor pork proteins. *Jour. Food Tech.*, 18 (7): 12.
- TRUCCO, R.E., H.M. LUPIN, D.H. GIANNINI, M. CRUPKIN, R.L. BOERI y C.A. BARASSI. 1981. Study on the evolution of rigor mortis in batches of fish. *Lebensmittel wissenschaft und Technologie*, 15: 77-79.

CONCENTRACION DE PROTEINAS DE PESCADO POR SALADO PENSADO^{1,2}

Carlos A. Castañón, Nazareno J. Bergamaschi y Alberto O. Barral

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Las experiencias se realizaron con carne desmenuzada de merluza común (*Merluccius hubbsi*). El método empleado para la concentración de las proteínas consta de una acidificación (HCl 1:1 p/p hasta pH 3,5-4,0) y salado (NaCl 5%), seguido de un escurrido y prensado mecánico (2-10 kg/cm²). Con el objetivo de provocar reducciones adicionales de la actividad de agua del producto y mejorar su aceptabilidad, se utilizaron los aditivos: sacarosa, glicerina y glutamato de sodio. Como material de envase se empleó película de polietileno de alta densidad. El producto así obtenido se almacenó a las temperaturas de 5, 20 y 40°C.

El rendimiento medio del proceso es de 31,7% respecto del peso de desmenuzado de pescado empleado. La composición proximal de la torta salada prensada es de 47,2% de proteínas, 49,3% de humedad, 1,6% de lípidos y 1,9% de cenizas. Para las muestras testigo la actividad de agua es de 0,97; con los aditivos empleados se tiene valores levemente inferiores. Con la metodología empleada se obtienen sustanciales reducciones de la carga bacteriana y del contenido de bases volátiles totales. El límite de aceptabilidad del producto para la temperatura de almacenamiento de 40°C se alcanza en 1,5-2 días, observándose una rápida deshidratación, desarrollo de color amarronado y rancidez oxidativa; a 20°C en 4-5 días, con cambios similares a menor velocidad y para los 5°C se alcanzan los 9 días sin modificaciones apreciables en las características del producto.

El proceso se muestra adecuado como una alternativa para el aprovechamiento de la carne desmenuzada de pescado. Se recomienda realizar estudios sobre los materiales de envases, aditivos (tales como antioxidantes) y el secado de la torta prensada.

Palabras clave: Pescado desmenuzado, salado prensado, concentración de proteínas.

SUMMARY: FISH PROTEIN CONCENTRATE BY SALTING-PRESSING PROCEDURE.— The experiences were carried out with minced patagonian hake (*Merluccius hubbsi*). The fish protein concentration procedure employed consists in an acidification (HCl 1/1 p/p, to pH 3.5-4.0) and salting (NaCl 5%), drained and subsequent mechanical pressed (2-10 kg/cm²). With the objective of promote an additional water activity reduction and improve the acceptability, sucrose, glicerol and sodium glutamate additives were tried. High density polyethylene film was used as packing material. The product was stored at 2, 20 and 40°C temperatures.

The mean yield of the process are at 31.7% with respect to the weight of minced fish employed. Proximal composition of the pressed cake are at 47.2% protein, 49.3% moisture, 1.6% lipids and 1.9% ash. For the reference pressed cake the water activity was of 0.97; additional reductions were obtained with the tried additive. A substantial reduction in bacterial load and total volatile basis were obtained. The limit of acceptability for the 40°C storage temperature are reached in between 1.5-2 days, with a rapid dehydration, browning dyeing and oxidative rancidity changes; for 20°C in between 4-5 days, with similar changes but the lower rate and for 5°C temperature more than 9 days, without appreciable changes in the product characteristics.

The process seems to be adequate as an alternative for fish minced utilization. Studies of packaging materials, additives (such as antioxidants) and the drying of the pressed cake are recommended.

Key words: Minced fish, salting-pressing, protein concentration.

INTRODUCCION

Las maquinarias que permiten la obtención de carne de pescado a partir de recortes del fileteado o de especies pequeñas y la recuperación de la carne adherida a los huesos, fueron desarrolladas en Japón a principios de la década del 50. Los desmenuzados obtenidos, por sus características físicas y del proceso de obtención, presentan a menudo coloración indeseable (debido a la presencia de sangre, restos de piel, etc.), elevada carga bacteriana, componentes solubles que le confieren olor y requiere de la congelación para su conservación.

Con el objetivo de prolongar el tiempo de conservación del desmenuzado en ausencia de frío, Del Valle y Nickerson (1968) desarrollaron, empleando carne de tiburón, un proceso de molienda y salado simultáneo (NaCl 25%), seguido de un prensado (2000 PSI) para formar una torta salada y de un

secado solar. Posteriormente Del Valle y González Iñigo (1968), Del Valle *et al.* (1973) aplicaron el proceso a otras especies.

Hansen (1981), basado en la observación de Dyer (1950) de que el músculo de pescado salado y acidificado libera una importante cantidad del agua retenida, combinó el salado (NaCl 3-4%) y acidificación (pH4) de la carne desmenuzada de bacalao, seguido de un prensado mecánico para la separación de la solución formada, y neutralización y secado solar de la torta prensada obtenida.

Un método alternativo de preservación lo constituye el empleo de sustancias depresoras de la actividad del agua (Aw). Chirife *et al.* (1979) y Favetto *et al.* (1981a, b) estudiaron la reducción del Aw en carnes mediante el empleo de soluciones de glicerina, cloruro de sodio y sacarosa, por inmersión y cocción.

En este trabajo se muestran los primeros resultados obtenidos en el desarrollo de un concentrado de proteínas de pescado, apto para ser utilizado en programas institucionales de distribución de

¹ Este trabajo fue presentado en las Terceras Jornadas para Empresarios de la Pesca de la CTMFM, noviembre 1987.

² Contribución del INIDEP N° 740.

en experiencias previas, la planilla de evaluación mostrada en la Figura 2; se consideraron las variaciones en la apariencia general, color, olor y sabor. De acuerdo a los principales cambios observados se fijaron cuatro grados de calidad, asignándose desde una a cuatro cruces desde la mejor hasta la de inferior calidad.

La capacidad de rehidratación (CRH) se determinó midiendo la ganancia de peso de la muestra luego de su inmersión total en agua corriente por tiempos de 1, 2 y 24 horas, y escurrido de 15 minutos. Las determinaciones se realizaron para la torta prensada desmenuzada finamente y para trozos enteros de 2-2,5 cm de espesor y peso aproximado de 100 g. Se utilizó una relación torta prensada/ agua de 1:4, y los resultados se expresan en gramos de agua absorbida por gramo de prensado.

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES	CALIFICACIÓN
Superficie		
Color		
Olor		
Sabor		

ATRIBUTO EVALUADO	PUNTAJACIÓN			
	+	++	+++	++++
Superficie	Húmeda	Ligeramente deshidratada	Deshidratada	Deshidratación profunda
Color	Bianco amarillento	Amarillo claro	Amarillo oscuro	Marrón
Olor	Buena, a mar, agradable	Ligero a pescado salado	Ligeramente rancio	A rancio, desagradable
Sabor	Inapido ligeramente salado	Ligero o pesado	Buena a pesado persistente	Fuerte a pesado

Fig. 2. Tabla empleada en la evaluación organoléptica del salado-prensado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran comparativamente la composición proximal media de los desmenuzados empleados, la torta salada prensada y la solución acuosa liberada.

Si bien el análisis de la solución líquida liberada se realizó separadamente para la obtenida en el escurrido y en el prensado mecánico, la similitud mostrada entre los resultados no justifica su presentación en forma separada. La densidad media de la solución total obtenida es de 1,05 kg/l ($S = 9,8 \times 10^{-3}$; $n = 8$), valor levemente superior al de una solución de cloruro de sodio de esa concentración a

la temperatura de 20°C, lo que es atribuible a la presencia de proteínas y de otros solutos. Luego de su análisis las soluciones se desecharon, no intentándose ningún tipo de recuperación de proteínas ni de otros nutrientes a partir de ellas. Tampoco se hallaron diferencias significativas entre el pH de las

Tabla 1. Composición proximal media del músculo desmenuzado de merluza común (*Merluccius hubbsi*), torta prensada y solución liberada (%).

	Desmenuzado	Torta Prensada	Solución Acuosa
Humedad	81,8	49,3	92,2
Proteína bruta	16,3	47,2	2,1
Lípidos totales	1,0	1,6	0,7
Cenizas	0,9	1,9	5,0

soluciones y el de la torta salada prensada. Se infiere que existe un equilibrio entre la solución y el sólido antes de la remoción del líquido, por lo que resulta adecuado el tiempo de reposo fijado en una hora; en experiencias similares, Toro Guerra (1989) reporta para el salado de la carne desmenuzada de especies pelágicas velocidades prácticamente instantáneas.

En la Tabla 3 se dan los valores medios iniciales del contenido de bases volátiles totales, humedad, cenizas y cloruros, para cada composición ensayada. Debido a que las BVT se hallan expresadas en base húmeda, los valores determinados para la torta prensada son superiores a los correspondientes al desmenuzado original; sin embargo, si estos valores se comparan en base a la materia seca, se observa una reducción promedio del 58% de las BVT, las que son arrastradas por la solución acuosa. Esta solución contiene además un 8% de las proteínas iniciales, 49% de la materia grasa, 89% de los cloruros totales y 82% del agua de la materia prima y la incorporada con los insumos.

Tabla 2. Composiciones ensayadas (% peso de desmenuzado empleado).

	Identificación de la muestra			
	I	II	III	IV
Acido clorhídrico (1:1)	6,3	6,3	6,3	6,3
Cloruro de sodio	4,0	4,0	4,0	4,0
Glutamato de sodio			0,5	0,5
Sacarosa		10,0	3,0	
Glicerol				10,0

Los resultados de la evaluación organoléptica se muestran en la Figura 3 en función del tiempo de almacenamiento para las tres temperaturas estudiadas. En las muestras mantenidas a la temperatura de 40°C se observa una rápida deshidratación, el desarrollo de color amarronado y se detecta sensorialmente rancidez oxidativa; para las mantenidas a

20°C se observan cambios de similares características a menor velocidad; mientras que, en los tiempos estudiados, no se detectan variaciones importantes para las mantenidas a la temperatura de 5°C. El comportamiento es análogo en todas las muestras independientemente del aditivo empleado. Las bases volátiles totales (Fig. 4) muestran un comporta-

Tabla 3. Valores iniciales del contenido medio de bases volátiles totales, humedad, cenizas y cloruros para el desmenuzado, la torta salada prensada y la solución acuosa liberada.

Muestra	BVT (mgN/100g)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Cloruros (% NaCl)	
Desmenuzado	I	14,0	82,7	0,72	0,13
	II	15,7	83,9	0,78	0,12
	III	14,9	84,6	0,82	0,21
	IV	16,2	84,2	0,88	0,14
Torta Prensada	I	18,4	51,1	1,98	1,21
	II	21,0	52,1	2,01	1,37
	III	20,3	55,3	2,61	1,64
	IV	17,9	51,6	2,61	1,35
Solución líquida	I		93,1	5,27	4,70
	II		92,8	4,88	4,31
	III	90,6	5,23	4,68	
	IV		92,4	4,36	3,98

miento concordante con la variación observada en el PO. El contenido inicial de trimetilamina representa un 28% (S = 2,2; n = 8) del contenido total de bases volátiles; durante el almacenamiento se determinó TMA a los 1, 5 y 10 días, para cada muestra y temperatura, observándose un porcentaje medio del 30,5% (S = 2,9; n = 32), por lo que no se alcanza el límite de aceptabilidad para el consumo humano de 10-15 mg TMA/100 g (Connell, 1975).

De acuerdo a los resultados de la evaluación organoléptica y a las bases volátiles totales, se observa un mejor comportamiento de las muestras refrigeradas. El límite de aceptabilidad (LA) del producto a 40°C es de 1,5-2 días, a 20°C en 5-6 días y no es alcanzado luego de 9 días a 5°C.

En la Tabla 4 se muestra para cada composición, los rendimientos en peso y en volumen del proceso de concentración de proteínas empleado. En promedio por cada 100 kg de desmenuzado se obtienen 31,7 kg de torta prensada, que contiene un 49,3% de humedad y se libera un total de 74 l de solución durante las etapas de escurrido y prensado mecánico. Empleando un procedimiento similar para la carne de bacalao, Hansen (1981) obtuvo a partir de 100 kg de desmenuzado 28 kg de torta prensada con 49% de agua.

La capacidad de rehidratación no varía sensiblemente para las diferentes composiciones ensayadas; la Tabla 5 muestra las CRH determinadas para las muestras testigo luego de 10 días de almacenamiento a cada temperatura. Las capacidades de

Tabla 4. Rendimiento medio del proceso para cada composición.

Muestra	Rendimiento		
	kg/100 kg deasm.	l/100 kg deasm.	
Torta prensada	I	30,3	
	II	32,9	
	III	32,5	
	IV	31,8	
Líquido exudado	I	46,8	45,0
	II	48,8	45,7
	III	50,9	48,5
	IV	57,3	51,8
Líquido expresado	I	30,5	29,4
	II	31,0	29,1
	III	27,7	26,4
	IV	26,3	20,0

rehidratación más elevadas se tienen para las muestras almacenadas refrigeradas, ello corrobora que en estas condiciones se tiene la mejor calidad, de acuerdo a lo ya evidenciado en los resultados de BVT y PO.

Si durante la rehidratación se plantea alcanzar una relación de agua a proteínas equivalente a la del desmenuzado original, por cada kilogramo de salado-prensado se necesitan absorber aproximadamente unos 1,9 kg de agua. Para el prensado

Tabla 5. Capacidades de rehidratación de la muestra de referencia luego de 10 días de almacenamiento a diferentes temperaturas (kg agua absorbida /kg torta prensada).

Muestra	Temperatura (°C)	Tiempo de rehidratación (horas)		
		1	2	24
Torta prensada entera	5	0,65	1,30	1,90
	20	0,38	0,50	1,30
	40	0,25	0,34	1,10
Torta desmenuzada	5	2,50	2,80	3,50
	20	1,28	1,60	2,10
	40	1,16	1,40	1,90

almacenado refrigerado estos valores se alcanzan en menos de una hora cuando se desmenuza finamente la torta prensada, y en alrededor de 24 horas para trozos grandes. Blig y Duclos (1981) obtuvieron un factor de rehidratación de 0,65 (a temperatura ambiente durante 4 horas) para desmenuzado de bacalao tratado con 5% de NaCl, lo que es comparable al valor de 0,50 obtenido a 20°C durante 2 horas. Para su empleo la torta prensada puede ser rehidratada por inmersión durante la noche, o bien para uso más inmediato desmenuzarse finamente e hidratarse; el producto se muestra apto para ser agregado a salsas u otras preparaciones.

Respecto de la carga bacteriana se observa una drástica reducción, desde valores iniciales promedio de $2,6 \cdot 10^6$ UFC/g, se alcanzan luego del

prensado cargas en el orden de $2,4 \cdot 10^3$ UFC/g. Durante el almacenamiento no se observaron incrementos significativos de la carga bacteriana, independientemente de la temperatura de almacena-

Tabla 6. Valores de A_w medidos y esperados para cada composición.

Muestra	Medido	Esperado
I	0,970	0,983
II	0,965	0,969
III	0,960	0,979
IV	0,943	0,955

miento y de la composición.

Se observa una ligera disminución de la actividad de agua con la utilización de los aditivos respecto de la muestra testigo (Tabla 6); la mayor reducción se obtiene con el empleo de glicerina, ello está de acuerdo con las depresiones de la A_w esperadas teóricamente para cada composición empleando la expresión de Ross (1975) para sistemas multicomponentes. En todos los casos los valores esperados y medidos de la A_w se encuentran dentro del error experimental del método de determinación empleado. Los datos para el cálculo de la A_w de las soluciones de sacarosa y glicerol se tomaron

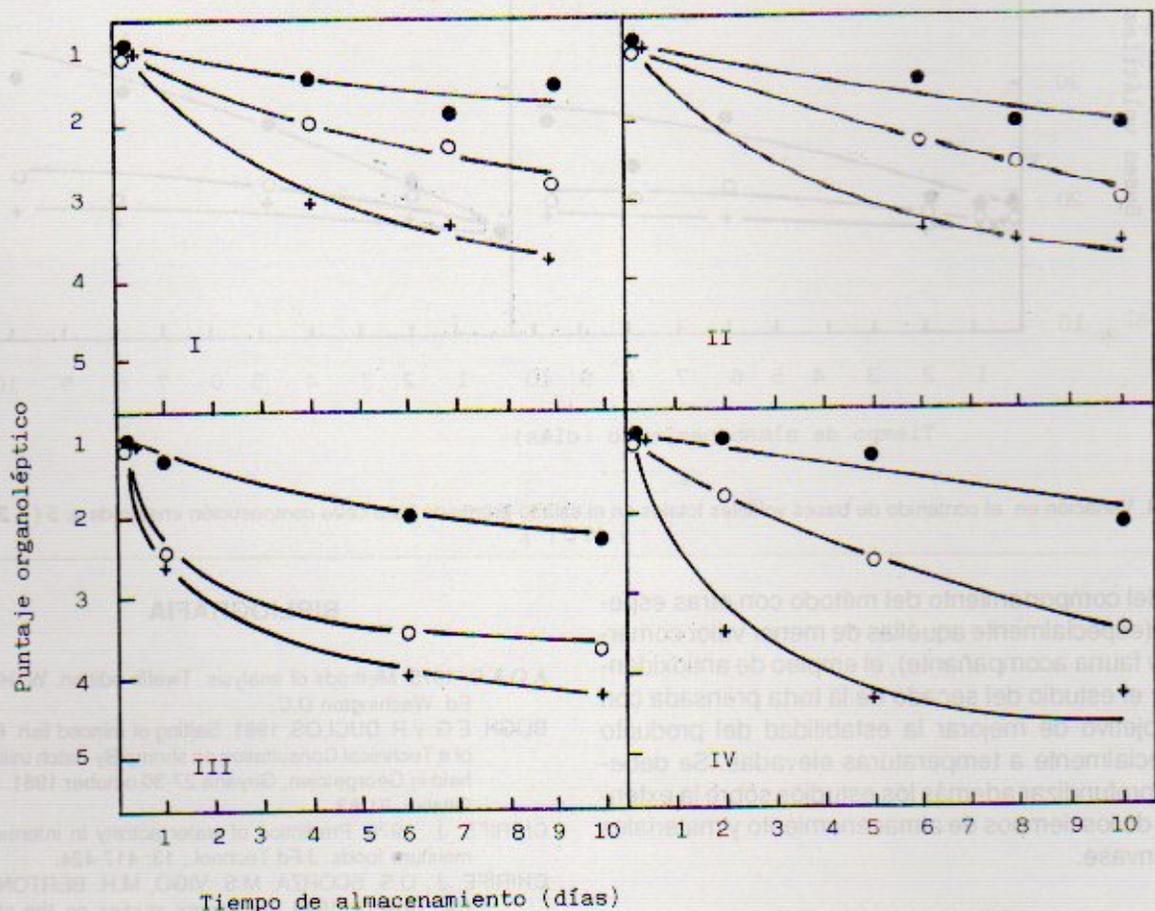


Fig. 3. Variación de la puntuación organoléptica del salado-prensado para cada composición estudiada a: 5 (I), 20 (II) y 40 C ().

de Chirife *et al.* (1980), y para la solución de cloruro de sodio de Chirife y Resnick (1984). De acuerdo a la expresión obtenida por Lupin *et al.* (1981) la predicción de la A_w del pescado salado, para la torta salada-prensada testigo se espera un valor de 0,983 lo que representa un 2% de error absoluto.

CONCLUSIONES

Las condiciones de obtención y el procedi-

miento empleado se muestran adecuados para la fabricación de concentrados de proteínas a partir de carne desmenuzada de pescado.

El producto obtenido muestra una muy buena estabilidad en refrigeración y son importantes las reducciones provocadas en el contenido de bases volátiles totales y en la carga bacteriana, mostrándose adecuado para su empleo rehidratado, adicionado a salsas u otras preparaciones similares.

Se plantea para futuras experiencias el estu-

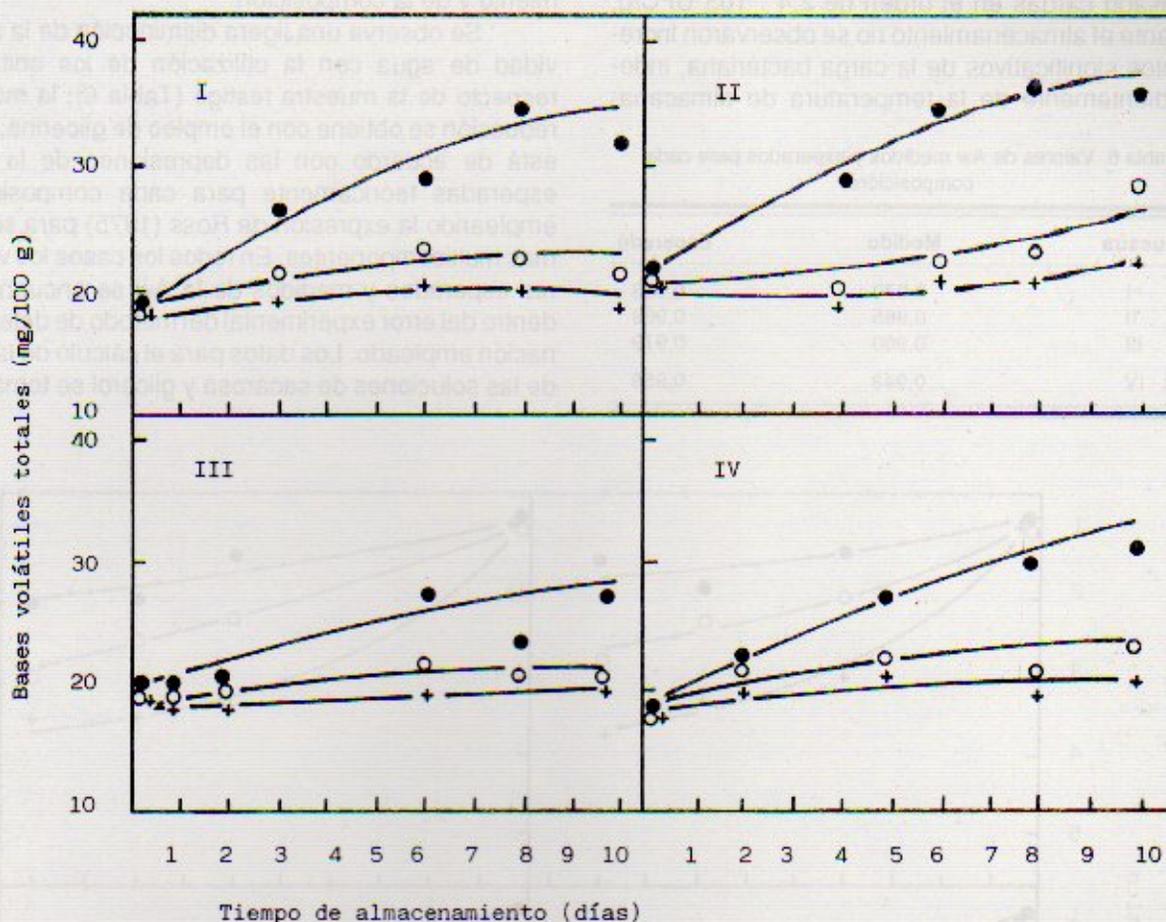


Fig. 4. Variación en el contenido de bases volátiles totales en el salado-prensado para cada composición ensayada a: 5 (○), 20 (□) y 40 C (+).

dio del comportamiento del método con otras especies (especialmente aquellas de menor valor comercial y fauna acompañante), el empleo de antioxidantes y el estudio del secado de la torta prensada con el objetivo de mejorar la estabilidad del producto especialmente a temperaturas elevadas. Se deberían profundizar además los estudios sobre la extensión de los tiempos de almacenamiento y materiales de envase.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Luis S. Monticelli, Jefe del Laboratorio de Microbiología del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) por la realización de los análisis bacteriológicos y por el aporte crítico brindado al presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. 1975. Methods of analysis. Twelfth edition. W. Horwitz Ed. Washington D.C.
- BLIGH, E.G. y R. DUCLOS. 1981. Salting of minced fish. Report of a Technical Consultation on shrimp By-catch utilization held in Georgetown, Guyana 27-30 october 1981. IDRC, Ottawa, 81-83.
- CHIRIFE, J. 1978. Prediction of water activity in intermediate moisture foods. *J.Fd.Technol.*, 13: 417-424.
- CHIRIFE, J., O.S. SCORZA, M.S. VIGO, M.H. BERTONI y P. CATTANEO. 1979 Preliminary studies on the storage stability of intermediate moisture beef formulated with various water binding agents. *J.Fd.Technol.*, 14: 421-428.
- CHIRIFE, J., C. FERRO FONTAN y E.A. BENMERGUI. 1980. The prediction of water activity in aqueous solution in connection with intermediate moisture foods. IV. Aw prediction in aqueous non electrolyte solutions. *J.Fd.Technol.*, 15: 59-70.
- CHIRIFE, J. y S. RESNICK. 1984. Unsaturated solutions of sodium chloride as reference sources of water activity at various temperatures. *J.Fd.Sci.*, 49: 1486-1488.
- CONNELL, J.J. 1975. Control of fish quality. Earnhan, Surrey, Fishing News (Books) Ltd., 240 p.
- CONWAY, E.J. y A. BRYNE. 1933. An absorption apparatus for the microdetermination of certain volatile substances. 1.

- The microdetermination of ammonia. *Biochem.J.*, 27:419.
- DEL VALLE, F.R. y J.L. GONZALEZ IÑIGO. 1968. A quick-salting process for fish. 2. Behaviour of different species of fish with respect to the process. *J.Fd.Technol.*, 22: 1135-1138.
- DEL VALLE, F.R. y J.T.A. NICKERSON. 1968. A quick salting process for fish. 1. Evolution of the process. *J.Fd.Technol.*, 22: 1036.
- DEL VALLE, F.R., M. PADILLA, A. RUZ, y R. RODRIGUEZ. 1973. Pilot plant production of a large scale acceptance trials with quick-salted fish cakes. *J.Fd. Sci.*, 38:246.
- DYER, W.J., H.V. FRENCH y J.M. SNOW. 1977. Proteins in fish muscle. I. Extraction of proteins fractions on fresh fish. *J.Fish.Res.Board Can.*, 7 (10):585.
- FAVETTO, G., J. CHIRIFE y G.B. BARTHOLOMAI. 1981a. A study of water activity lowering in meat during immersion-cooking in sodium chloride-glycerol solution. I. Equilibrium considerations and diffusional analysis of solute uptake. *J.Fd.Technol.*, 16: 609-619.
- FAVETTO, G., J. CHIRIFE y G.B. BARTHOLOMAI. 1981b. A study of water activity lowering in meat during immersion-cooking in sodium chloride-glycerol solution. II. Kinetics of Aw lowering and the effect of some process variables. *J.Fd.Technol.*, 16: 621-628.
- I.R.A.M. 1977a. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación de las cenizas totales. Norma 15011 I, 4 p.
- I.R.A.M. 1977b. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación de los cloruros por la técnica de Mohr. Norma 15012 I, 6 p.
- I.R.A.M. 1977c. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación del contenido de nitrógeno total, expresado como proteínas, por la técnica de Kjeldhal. Norma 15020 I, 7 p.
- I.R.A.M. 1978. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación de la materia grasa, por la técnica de extracción con disolventes en ebullición. Norma 15040 I, 4 p.
- I.R.A.M. 1979a. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación de las bases volátiles totales por la técnica del microdifusión. Norma 15027 I, 4 p.
- I.R.A.M. 1979b. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Método de determinación de la trimetilamina por la técnica de microdifusión. Norma 15027 II, 8 p.
- HANSEN, P. 1981. Concentration and preservation of mechanically recovered fish flesh. Fish By-catch, bonus from the sea. Report of a Technical Consultation on shrimp By-catch utilization held in Georgetown, Guyana 27-30 October 1981.
- LUPIN, H. M., R.L. BOERI y S.M. MOSCHIAR. 1981. Water activity and salt content relationship in moist salted fish products. *J.Fd.Technol.*, 16: 31-38.
- ROSS, K.D. 1975. Estimation of water activity in intermediate moisture foods. *J.Fd.Technol.*, 29 (3): 26-30.
- TORO GUERRA, R. 1989. Pulpa salada prensada de especies pelágicas. Suplemento al Informe de la Consulta técnica sobre Utilización y Mercadeo de Pescado en América Latina. Santiago, Chile, 1-5 diciembre de 1986. FAO Int. de Pesca, 421: 113-116.

**PUBLICACIONES DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO
VOL. 1, PRIMERA PARTE, JUNIO DE 1986**

Trabajos presentados en el Primer Simposio Científico
Mar del Plata, 13 al 16 de noviembre de 1984

M. B. COUSSEAU	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. I. Metodología aplicada y síntesis de resultados	1
C. P. COTRINA	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. II. La corvina rubia (<i>Micropogonias furnieri</i>)	6
H. D. CORDO	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. III. La pescadilla de red (<i>Cynoscion striatus</i>)	15
H. R. LETA	Pesca experimental con poteras del calamar rojo (<i>Ommastrephes bartramii</i>)	28
L. BAREA y O. DEFEQ	Aspectos de la pesquería del cangrejo rojo (<i>Geryon quinquedens</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	38
H. D. CORDO	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. IV. La pescadilla real (<i>Macrodon ancylodon</i>)	47
C. P. COTRINA	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. V. El besugo (<i>Sparus pagrus</i>)	53
M. B. COUSSEAU	Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. VI. El gatujo (<i>Mustelus schmitti</i>)	60
P. GRUNWALDT	Contribución al conocimiento de la fecundidad y el carácter del desove de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>)	66
H. O. OTERO	Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca	75
J. D. DE CIECHOMSKI y R. P. SANCHEZ	Problemática del estudio de huevos y larvas de anchoíta (<i>Engraulis anchoita</i>), en relación con la evaluación de sus efectivos pesqueros. Reseña de veinte años de investigación	93
G. MANTERO	Análisis de los cambios morfológicos en la fase larval de la anchoíta (<i>Engraulis anchoita</i>)	110
M. REY y P. GRUNWALDT	Evaluación de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Verano 1982.	121
M. A. SIMONAZZI y H. O. OTERO	Aspectos de la estructura de población de la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>). I. Largo y edad de primera madurez, relación largo-peso	135
H. O. OTERO, M. S. GIANGIOBBE y M. A. RENZI	Aspectos de la estructura de población de la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>). II. Distribución de tallas y edades. Estadios sexuales. Variaciones estacionales.	147
A. FERNANDEZ y W. NORBIS	Distribución y abundancia de la castañeta (<i>Chelodactylus bergi</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya durante el período 1980-1984	180
M. C. CASSIA	Reproducción y fecundidad de la pescadilla de red (<i>Cynoscion striatus</i>)	191
J. C. ELGUE, C. BAYSSE, M. PARIETTI y F. BURONE	Campaña de invierno 1983. I. Oceanografía física	204
C. BAYSSE, J. C. ELGUE, F. BURONE y M. PARIETTI	Campaña de invierno 1983. II. Fitoplancton	218
D. R. HERNANDEZ y H. D. CORDO	Metodología aplicada en la estimación del largo de primera maduración sexual de la pescadilla de red y la pescadilla real.	230
G. A. VERAZAY y H. O. OTERO	Nuevas estimaciones del rendimiento máximo sostenible de la población de merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>) a través de los modelos de producción excedente	233
M. REY y J. CASCUDO	Relaciones entre parasitismo y comportamiento biológico en la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>)	240

**PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO
VOL. 1, SEGUNDA PARTE, DICIEMBRE DE 1986**

Trabajos presentados en el Primer Simposio Científico
Mar del Plata, 13 al 16 de noviembre de 1984

G. ARENA, W. UBAL, P. GRUNWALDT y A. FERNANDEZ Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya . . .	253
W. UBAL Análisis cualitativo y cuantitativo de la alimentación de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	281
M.D. EHRLICH y J.D. DE CIECHOMSKI Nuevos aportes sobre el desove invernal de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en aguas de la Plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes de 34° y 36° S	299
C. P. COTRINA y C. LASTA Estudio preliminar de la determinación de edad en la corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	311
M. B. COUSSEAU, C. P. COTRINA, H. D. CORDO y G. E. BURGOS Análisis de datos biológicos de corvina rubia (<i>Micropogonias furnieri</i>) y pescadilla de red (<i>Cynoscion striatus</i>) obtenidos en dos campañas del año 1983	319
P. PUIG Análisis de contenidos estomacales de corvina blanca (<i>Micropogon Opercularis</i>) (Sciaenidae, Perciformes). Verano 1984	333
H.O. OTERO y P.M. IBÁÑEZ Abundancia relativa de la corvina rubia (<i>Micropogonias furnieri</i>). Modelos de producción excedente	341
H.E. GOLDSTEIN Características morfológicas del sistema digestivo y hábitos alimentarios de la brótola (<i>Urophycis brasiliensis</i>) (Pisces, Gadidae)	351
H. NION, C. RIOS, R. LETA y J.C. ELGUE Descripción de un área de cría multiespecífica en el frente oceánico del Uruguay. Segunda Parte	369
S.I. BEZZI, M.A. RENZI y C. V. DATO Evaluación de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino y sector uruguayo en la Zona Común de Pesca. Período noviembre 1982 - julio 1983	409
J. MENENDEZ y N. BREGONIS Métodos de muestreo de desembarque de pescado en Uruguay	439
G.R. CAÑETE, R.G. PERROTTA y J.A. PEREZ COMAS Aspectos comparativos entre muestreos de desembarque y muestreos en alta mar de la especie merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>), considerando el descarte efectuado por la flota marplatense en el período julio 1979 - setiembre 1980	447
J.A. PEREZ COMAS, G. R. CAÑETE y R.G. PERROTTA Un plan preliminar para el monitoreo del descarte de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) realizado por la flota merlucera marplatense	455
W. UBAL Actividad de la flota pesquera de altura uruguaya en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	463
C. RIOS, H. LETA, O. MORA y J. C. RODRIGUEZ La pesca de atunes y especies afines por parte de la flota de altura palangrera uruguaya	483
R. ERCOLI, A. IZZO, M. ALFONSO y L. SALVINI Red de arrastre pelágica para pesca a la pareja con embarcaciones costeras	545
C. G. GREGORIO y B. PRENSKI Un nuevo procedimiento de análisis de datos aplicado a la biología pesquera	559
H. E. CHRISTIANSEN, P. D. GLORIOSO y C.E. OLIVIERI Aplicación de la histología en la determinación de los efectivos de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) Tipificación de tejidos, cálculos de la fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales . .	567
L. S. MONTICELLI y M. COSTAGLIOLA Estudio bacteriológico en peces y aguas de la desembocadura del Río de la Plata	575
E. GOBERNA Copépodos planctónicos del sector uruguayo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya . .	581
J. C. ELGUE, C. BAYSSE, M. PARIETTI, y F. BURONE Campaña calamar rojo Verano 1984. Parte I: Oceanografía física	599

PUBLICACIONES DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO
VOL. 2, FEBRERO DE 1987

Trabajos presentados en las Primeras Jornadas para Empresarios de la Pesca
 Montevideo, 5 y 6 de Diciembre de 1985

PREFACIO	1
H. OTERO	
Inserción de los estudios biológico-pesqueros en la planificación y desarrollo de actividades comerciales	3
D. ARTAGAVEYTIA	
Captura máxima sostenible. Sugerencia del apoyo de técnicas de análisis económico-financiero a partir de un modelo bio-económico simplificado. Se analiza el caso para Uruguay	7
M.I. BERTOLOTTI	
Modelos bioeconómicos. Su aplicación en la administración de pesquerías	11
A. MALARET	
Economía e investigación pesquera	17
E. BERTULLO	
Utilización de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en la elaboración de pescado desmenuzado	23
E. BERTULLO y H. TOBLER	
Estudio comparativo de costos de producción de bloques de filetes de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) y bloques de pulpa de merluza congelados.	27
N. AVDALOV, R. BELLONI, R. CAMPOS, W. MAROÑAS y A. RIPOLL	
Incidencia de hematomas en filetes de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>).	31
N. AVDALOV	
Calidad sensorial de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) fresca y congelada.	37
ANEXO 1	43
ANEXO 2	45

PUBLICACIONES DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO
VOL. 3, DICIEMBRE DE 1987

Trabajos presentados en el Segundo Simposio Científico
Montevideo, 2 al 4 de diciembre de 1985

W. UBAL, W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO	
Principales factores determinantes de la abundancia de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	7
W. UBAL, W. NORBIS, B. BOSCH, M. PARIETTI y D. PAGANO	
Migración de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	15
G. ARENA, P. GRUNWALDT y A. FERNANDEZ	
Análisis de posibles cambios en la estructura del recurso de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.	25
G. ARENA, M. REY y J. CASCUDO	
Metodología no convencional para el cálculo de \bar{Z} por clases anuales en recursos de acceso parcial.	37
M. REY, J. CASCUDO y O. DEFEQ	
Evaluación preliminar de un recurso compartido en base al análisis de cohortes (Pope, 1972) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	53
W. UBAL, W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO	
Estudio del stock desovante de la merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya	59
C. OLIVIERI y H.E. CHRISTIANSEN	
Consideraciones preliminares sobre la frecuencia reproductiva de la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>)	67
H. R. LETA	
Estudio preliminar sobre el crecimiento de la pescadilla de red (<i>Macrodon ancylodon</i>)	73
H. R. LETA	
Contribución al conocimiento de la alimentación de la pescadilla de red (<i>Macrodon ancylodon</i>)	77
B. JEREZ Y H.E. CHRISTIANSEN	
Estudio anatómico e histológico del sistema digestivo de la lisa (<i>Mugil liza</i>) de la laguna Mar Chiquita, y breve comentario sobre su alimentación	79
E. GOBERNA	
Estudios sobre contenido digestivo en diversas especies de juveniles de peces. Análisis comparativo.	93
J. C. ELGUE, M. ALAMON y D. LA BUONORA	
Una descripción de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya mediante el análisis en componentes principales de parámetros ambientales y datos de fitoplancton para el invierno de 1983.	103
J. C. ELGUE y M. PARIETTI	
Campaña de juveniles, otoño de 1983: oceanografía física.	109
Y. MARIN y P. PUIG	
La pesquería de tiburones con palangre desde el puerto de La Paloma	117
M. I. BERTOLOTTI, G. V. PIERGENTILI y D. A. CABUT	
Flota de altura: análisis de la operatividad período 1979 - 1984	125

PUBLICACIONES DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO
VOL. 4, DICIEMBRE DE 1988

Trabajos presentados en el Tercer Simposio Científico
 Mar del Plata, 24 al 26 de Noviembre de 1986

H.O. OTERO Y G. VERAZAY	
El estado actual del recurso merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>) y pautas para su manejo pesquero	7
G. MANTERO Y P. GRUNWALDT	
Estudio comparativo de los resultados de evaluación de biomasa de merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) en la Zona Común de Pesca y diferentes sistemas de post-estratificación.	25
M. HAIMOVICI	
Análisis de cohortes del stock de pargo blanco (<i>Umbrina canosai</i>) explotado en el sur de Brasil, Uruguay y Argentina	33
O. DEFEO, M. REY Y J. CASCUDO	
Estimaciones de stock del recurso almeja amarilla (<i>Mesodesma mactroides</i>) en base al análisis de cohortes (Pope, 1972)	41
G. ARENA, L. BAREA Y O. DEFEO	
Desarrollo de una metodología de evaluación mediante el uso de nasas	55
J.E. HANSEN	
Asociación de especies capturadas por pesqueros argentinos de cerco.	67
B. PRENSKI Y F. SANCHEZ	
Estudio preliminar sobre asociaciones ícticas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. .	75
H.E. GOLDSTEIN	
Estudios comparativos de los hábitos alimentarios y de los nichos tróficos de dos peces costeros: la brótola (<i>Urophycis brasiliensis</i>) y el mero (<i>Acanthistius brasilianus</i>).	89
M. HAIMOVICI	
Crecimiento de la pescadilla real (<i>Macrodon ancylodon</i>) en el sur de Brasil en el período 1984-1986.	99
N.N. FABRE Y M.B. COUSSEAU	
Primeras observaciones sobre edad y crecimiento en el lenguado (<i>Xystreuris rasile</i>)	107
J.D. DE CIECHOMSKI Y R.P. SANCHEZ	
Análisis comparativo de las estimaciones de biomasa de la anchoíta (<i>Engraulis anchoita</i>) en el Atlántico Sudoccidental en diferentes años y con distintas metodologías	117
C.A. LASTA Y J.D. DE CIECHOMSKI	
Primeros resultados de los estudios sobre la distribución de huevos y larvas de peces en Bahía Samborombón en relación a temperatura y salinidad	133
E. GOBERNA	
Zooplankton de borde de plataforma. II. Copépoda, composición específica, taxocenosis	143
R.M. NEGRI, H.R. BENAVIDES Y J.I. CARRETO	
Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del Río de la Plata. II: las asociaciones fitoplanctónicas.	151

FRENTE MARITIMO

Publicación de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo
Vol. 5, Noviembre de 1989

SECCION A: Ciencias Marinas

W. NORBIS

- Análisis de la co-ocurrencia de merluza (*Merluccius hubbsi*) y papamoscas (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya 9

H.R. LETA

- Pesca exploratoria y experimental del calamar rojo (*Ommastrephes bartrami*) y del calamar común (*Illex argentinus*) en el sector uruguayo de la zona común de pesca argentino-uruguaya (invierno de 1986) mediante el uso de poteras (*jiggins*) 29

N.E. BRUNETTI Y J.A. PEREZ COMAS

- Abundancia, distribución y composición poblacional del recurso calamar (*Illex argentinus*) en aguas uruguayo-bonaerenses en mayo, setiembre y noviembre de 1986 y en marzo y mayo de 1987 39

N.E. BRUNETTI Y J.A. PEREZ COMAS

- Abundancia, distribución y estructura poblacional del calamar (*Illex argentinus*) en aguas de la plataforma patagónica en diciembre de 1986 y enero-febrero de 1987 61

CH. M. NIGMATULLIN

- Las especies de calamar más abundantes del Atlántico Sudoeste y sinopsis sobre la ecología del calamar (*Illex argentinus*) 71

N.H. SARDELLA Y M.I. ROLDAN

- Mixosporidiosis producida por *Kudoa rosenbuschi*, parásito muscular de merluza común (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya 83

L.S. MONTICELLI Y M. COSTAGLIOLA

- Estudio bacteriológico de la merluza (*Merluccius hubbsi*) capturada en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y de su ambiente 87

C. BAYSSE, J.C. ELGUE Y F. BURONE

- Variaciones en la distribución y relaciones interespecíficas del fitoplancton en una playa arenosa de la costa atlántica uruguaya 95

R. BASTIDA, A. ROUX Y C. BREMEC

- Investigaciones sobre las comunidades bentónicas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya 115

SECCION B: Tecnología y Economía Pesquera

A.O. BARRAL, C.A. CASTAÑON, E.L. PERALTA Y O.E. DELOSO

- Isotermas de desorción y coeficientes de difusión en el secado de calamar (*Illex argentinus*) 131

A.O. BARRAL, C.A. CASTAÑON Y N.J. BERGAMASCHI

- Conservación en hielo y en contenedores con agua de mar-hielo de merluza (*Merluccius hubbsi*), anchoíta (*Engraulis anchoita*) y pescadilla (*Cynoscion striatus*) 137

E. MORALES, N. AVDALOV Y C. MALAN

- Aptitud de las especies merluza, rouget, corvina, pescadilla y castañeta para la obtención de *surimi* 145

M. HAIMOVICI, S.D. PEREIRA Y P.C. VIEIRA

- La pesca demersal en el sur de Brasil en el periodo 1975-1985 151

FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 6 - MAYO 1990

SECCION A: Ciencias Marinas

O.E. GAGGIOTTI Y M.A. RENZI	
El crecimiento alométrico en la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>) y elección de un modelo de crecimiento apropiado.....	7
A.I. ARKHIPKIN	
Edad y crecimiento del calamar (<i>Illex argentinus</i>).....	25
F. NIGGEMEYER, O. DEFEO Y L. BAREA	
Estructura espacio-temporal y aspectos de la dinámica poblacional del cangrejo rojo (<i>Geryon quinquedens</i>) en aguas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya...	37
O. DEFEO, V. LITTLE Y L. BAREA	
Estimaciones del stock del cangrejo rojo (<i>Geryon quinquedens</i>) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.....	53
J.C. ELGUE, C. BAYSSE, F. BURONE Y M. PARIETTI	
Distribución y sucesión espacial del fitoplancton de superficie de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (invierno de 1983).....	67
D.N. SEVEROV	
Particularidades de las condiciones oceanológicas del Atlántico Sudoccidental sobre la base de características temporales medias procedentes de una serie de años.....	109
P.P. FEDULOV, A.V. REMESLO, S.N. BURYKIN Y J.A. PULISHCHUK	
Variabilidad de la Corriente de Malvinas.....	121

SECCION B: Tecnología y Economía Pesquera

L.W. GONZALEZ CABELLOS	
Aspectos socio-económicos y técnicos de la pesquería de media altura pargo-mero de la isla de Margarita, Venezuela.....	131

FRENTE MARITIMO

PUBLICACIÓN DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 7 — OCTUBRE 1990

SECCION A: Ciencias Marinas

M.L. IVANOVIC	
Análisis de la distribución del abadejo (<i>Genypterus blacodes</i>) en el período 1973-1983	7
P.R. SCHWINGEL Y J.P. CASTELLO	
Validación de la edad y crecimiento de la corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>) en el sur de Brasil	19
G.J. ARENA	
Evaluación de la captura máxima sostenible de la corvina blanca (<i>Micropogonias furnieri</i>) presente en el área operativa de la flota uruguaya, mediante modelos de producción excedente	25
E.M. ACHA	
Estudio anatómico-ecológico de la lisa (<i>Mugil liza</i>) durante su primer año de vida	37
N.E. BRUNETTI	
Escala para la identificación de estadios de madurez sexual del calamar (<i>Illex argentinus</i>)	45
N.H. SARDELLA, M.I. ROLDAN Y D. TANZOLA	
Helmintos parásitos del calamar (<i>Illex argentinus</i>) en la subpoblación bonaerense-norpatagónica	53
CH.M. NIGMATULLIN Y O.A. SHUKHGALTER	
Helmintofauna y aspectos ecológicos de las relaciones parasitarias del calamar (<i>Illex argentinus</i>) en el Atlántico Sudoccidental	57
L.M. BATALLÉS, O. PIN Y M. LIMA	
Estudio del crecimiento del lobo fino sudamericano (<i>Arctocephalus australis</i>) en Isla de Lobos, Uruguay	69
G. BRANKEVICH, A. ROUX Y R. BASTIDA	
Relevamiento de un banco de pesca del besugo (<i>Sparus pagrus</i>) en la plataforma bonaerense. Características fisiográficas generales y aspectos ecológicos preliminares	75
C.A. MAZIO	
Modelo hidrodinámico para el Río de la Plata	87
P.P. FEDÚLOV Y A.V. REMESLÓ	
Algunos aspectos sobre la estructura y dinámica de las aguas en la parte sudoccidental de la Cuenca Argentina	95

SECCION B: Tecnología y Economía Pesquera

J.L. FENUCCI, M.I. MÜLLER Y J.H. MAGNATERRA	
Factibilidad de cría del langostino (<i>Pleoticus muelleri</i>)	103
E. BERTULLO Y G. GÜIDA	
Informe tecnológico sobre experimentación de hamburguesas de pescado para uso institucional	109

FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1986 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas de Tecnología y Economía Pesquera que la misma auspicia, como así también de aquellos informes técnicos y trabajos específicos que se realizan en su seno y que considera, dada su relevancia o interés, deben ser objeto de una adecuada difusión.

Con estas publicaciones, la CTMFM se propone difundir las investigaciones realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Asimismo, promover la realización conjunta de estudios relacionados fundamentalmente con la evaluación y explotación racional de los recursos vivos, con la prevención y eliminación de la contaminación y con aspectos jurídicos y económicos de interés común.



Editor: Lic. H. Otero

Suscripción 1991

Corresponde a 3 volúmenes

Precio: U\$S 40

c/volumen: U\$S 15

(incluye gastos de envío)

Solicitud de inscripción.

Frente Marítimo

Suscripción 1991: 3 volúmenes

- Por favor inclúyame en la suscripción anual 1991 con U\$S 40 (incluyendo gastos de envío).
- Por favor solicito el/los volumen/es No. al precio de U\$S 15 cada uno.
- Adjunto cheque a la orden de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.
- Por favor envíeme una copia gratis de los resúmenes incluidos en la Publicación de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo No.

Nombre

Dirección

Código postal Fecha

COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

Juncal 1355 Esc. 604, Montevideo - URUGUAY

FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1988 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas de Tecnología y Economía Pesquera que la misma suscriba, como así también de aquellos informes técnicos y trabajos específicos que se realicen en su seno y que considere, dada su relevancia o interés, deben ser objeto de una adecuada difusión. Con estas publicaciones, la CTMFM se propone difundir las investigaciones realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Asimismo, promover la realización conjunta de estudios relacionados fundamentalmente con la evaluación y explotación racional de los recursos vivos, con la prevención y eliminación de la contaminación y con aspectos jurídicos y económicos de interés común.

FRENTE MARITIMO



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

Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo
Juncal 1355 P. 6 Esc. 604
Montevideo, URUGUAY

Solicitud de inscripción

Frente Marítimo

Suscripción 1991: 3 volúmenes

Por favor incluyame en la suscripción anual 1991 con US\$ 40 (incluyendo gastos de envío)

Por favor solicite estos volúmenes (No al precio de US\$ 18 cada uno)

Adjunto cheque a la orden de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo

Por favor envíame una copia gratis de los documentos incluidos en la publicación de la Comisión

Técnica Mixta del Frente Marítimo No.

Nombre

Dirección

Código postal

COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

Juncal 1355 Esc. 604 Montevideo - URUGUAY

GUIA PARA AUTORES

Estructura del manuscrito. Los artículos presentados deberán atenerse, en lo posible, a la siguiente estructura: título, autor(es), institución(es) a la que pertenece(n) y dirección de la(s) misma(s), resumen, palabras clave, título en inglés, summary, key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y bibliografía.

Título. El título debe ser corto e informar sobre el tema objeto principal de la investigación.

Autor(es). El nombre(s) y apellido(s) será aquél que utiliza habitualmente en las publicaciones científicas. Se recomienda el uso del primer nombre completo y los subsiguientes indicados con una inicial.

Institución(es) responsable(s). Se deberá indicar en primer lugar el(los) nombre(s) y dirección de la institución(es) responsable o en la cual el artículo fue desarrollado. En los casos en que los autores pertenezcan a diferentes instituciones se indicará mediante superíndices los nombres y direcciones respectivas. Si el artículo es personal, deberá indicarse la dirección particular del autor.

Resumen. El principal propósito del resumen es dar a conocer al lector la naturaleza y resultados del artículo en forma rápida y permitirle decidir si es conveniente la lectura total del mismo. Para su mejor comprensión, se sugiere utilizar sentencias completas y evitar tecnicismos de forma tal que sea comprensible a la mayoría de los lectores. Asimismo, evitar la inclusión de fórmulas, tablas y bibliografía en su texto. Su extensión no deberá ser mayor a 200 palabras.

Palabras clave. Como máximo se incluirán ocho palabras clave. Estas tienen como objetivo ayudar a aquéllos que no están especializados en el tema como así también servir a la recuperación de información sobre el artículo en el futuro. Deberán entonces definir claramente el contenido de éste y ordenarse según su aparición en el texto.

Título en inglés, summary y key words. Deberán ser una traducción fiel del título, resumen y palabras clave respectivamente.

Introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Es aceptable que los puntos discusión y conclusiones que figuran separados, sean incorporados en un único punto si las características del artículo así lo requieren. También puede aceptarse la unión de los puntos resultados obtenidos y discusión. Igualmente puede incorporarse el punto consideraciones finales.

Agradecimientos. Es conveniente limitar los agradecimientos considerando sólo aquellas personas o instituciones que contribuyeron sustancialmente a los aspectos científicos y técnicos del artículo, dieron apoyo financiero o incrementaron la calidad de la presentación.

Bibliografía. La bibliografía deberá ser ordenada alfabéticamente de acuerdo con el apellido del primer autor. En los casos en que los autores sean varios, solo se invertirá el nombre del primer autor. Cuando los autores son dos, los nombres respectivos deberán estar separados por la conjunción "y". Cuando los coautores son varios entre el nombre del autor y el primer coautor y entre el nombre de los coautores deberá colocarse una coma, salvo el último coautor que deberá estar precedido por la conjunción "y". A continuación del nombre de los autores se indicará el año de la publicación, el título del trabajo y la publicación en que apareció, en todos los casos separados por un punto. El título, número de volumen y serie de la publicación deberá ser registrado de acuerdo con las abreviaturas e indicaciones oficiales de las mismas. Las páginas donde se incluye la publicación citada se colocarán posteriormente al número de volumen o serie si la hay, separándolas de éstos con dos puntos. La página inicial y final se separan con un guión. Si la publicación es única en el volumen se indicará el total de páginas y a continuación una letra p. En los casos en que un artículo no haya sido publicado, se colocará al final la palabra "Manuscrito". Si el trabajo es un informe, informe técnico o informe interno, se agregará al final la abreviatura "Inf.", "Inf. Tec.", "Inf. Int." según el caso, indicándose el número de informe y para quién se realizó. Si el trabajo se encuentra en prensa, se colocará la palabra "En prensa" y el nombre de la publicación donde fue aceptado. En los casos de manuscritos, informes y artículos en prensa no se consignará ningún año. Cuando un autor es citado varias veces con publicaciones de un mismo año se indicará cada una de ellas con una letra diferente, incluyéndola también en las citas del texto. En los casos en que el autor figure citado con varios trabajos solo, acompañado de coautores y con diferentes años de publicación, deberán seguirse las instrucciones siguientes: la primer cita en orden correlativo corresponderá al trabajo en que el autor figure solo y ordenados por año de publicación; cuando el autor está acompañado por coautores, ordenar por el número de éstos de menor a mayor; a número de coautores iguales ordenar por año de publicación y en caso de igual año ordenar alfabéticamente de acuerdo con el primer coautor.

Citas bibliográficas en el texto. Se consignará en todos los casos sólo el apellido del autor o autores si son dos y el año de publicación o estado (manuscrito, informe, en prensa). Cuando se trate de más de dos autores se citará el apellido del primero seguido de la abreviatura "et al.". Las comunicaciones personales deberán citarse mencionando el apellido de quien ha brindado la información seguida de la abreviatura "(com. pers.)" y de una llamada a pie de página donde figure las iniciales del nombre y el apellido del informante y su lugar de trabajo.

Nombres científicos. Los nombres científicos de nivel genérico e inferiores deberán colocarse entre paréntesis y en bastardilla (o subrayados). No se aceptan abreviaturas de los mismos. Se recomienda en lo posible no utilizar grupos taxonómicos superiores y evitar anotar el nombre del autor que describió la especie.

Frasas, palabras y nombres en bastardilla. Se escribirán con bastardilla (o subrayadas) aquellas frases que son citas literales de otros textos, las palabras en inglés u otros idiomas diferentes del español, los nombres de los buques de investigación, la abreviatura "et al."

Notas al pie de página. Es conveniente utilizar la menor cantidad posible de notas al pie de página, para evitar la ruptura en la continuidad del texto. Se enumerarán con superíndices correlativos por página y empezando siempre en cada una de ellas con el número 1.

Figuras. Los diagramas, ilustraciones y mapas deberán ser mencionados como figuras y enumerados correlativamente de acuerdo al orden de aparición en el texto. Las leyendas se mecanografiarán en hoja separada. Las figuras deben estar diagramadas proporcionalmente al tamaño de caja de la publicación o en el caso de figuras pequeñas proporcionalmente al tamaño de cada columna. Las figuras deberán ser cuidadosamente dibujadas en tinta negra y papel vegetal. Cuando se incluyan fotografías, éstas deberán tener buen contraste y presentarse en papel brillante.

Citas de figuras en el texto. La palabra "Figura" deberá ser escrita con mayúscula y completa cuando sea incluida directamente en el texto y con mayúscula y abreviada cuando se le menciona entre paréntesis "(Fig.)".

Tablas. Las tablas deberán ser enumeradas correlativamente de acuerdo al orden de aparición en el texto. Las leyendas se mecanografiarán en hoja separada.

Citas de tablas en el texto. La palabra "Tabla" deberá ser escrita con mayúscula y completa ya sea cuando se la incluye directamente en una frase o cuando se la menciona entre paréntesis.

Tamaño de caja de la publicación. Es de 24 cm de alto por 17 cm de ancho y cada columna tiene 8,2 cm de ancho.

FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 8 - MAYO 1991

SECCION A: Ciencias Marinas

- L. B. PRENSKI y S. I. BEZZI
Interdependencia de la estructura de talla de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y los factores abióticos y bióticos. Estimación cuantitativa del canibalismo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay..... 7
- A. O. MADIROLAS
Análisis de eointensidades en relación a la composición de tallas para merluza común (*Merluccius hubbsi*) y anchoíta (*Engraulis anchoíta*)..... 29
- R. G. PERROTTA y A. AUBONE
De nuevo sobre la morfometría de la caballa (*Scomber japonicus*) 37
- F. SANCHEZ, N. MARI, C. LASTA y A. GIANGIOBBE
Alimentación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la Bahía Samborombón 43
- M. B. COUSSEAU y J. M. DIAZ DE ASTARLOA
Investigaciones sobre dos categorías específicas: *Paralichthys bicyclophorus* y *Paralichthys patagonicus*..... 51
- L. P. RODRIGUES CUNHA
Aspectos de la bioecología del pámpano (*Trachinotus marginatus*) 61
- D. VIZZIANO, M. A. PRAVIA, E. LOPEZ DE LEON y C. IANNINO
Estimación del porcentaje de atresia en los diferentes estadios ováricos de pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) 69
- N. E. BRUNETTI, M. L. IVANOVIC, E. LOUGE y H. E. CHRISTIANSEN
Estudio de la biología reproductiva y de la fecundidad en dos subpoblaciones del calamar (*Illex argentinus*) 73
- N. FERNANDEZ ARAOZ, G. M. PEREZ SEIJAS, M. D. VIÑAS y R. RETA
Asociaciones zooplantónicas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay en relación con parámetros ambientales. Primavera 1986.... 85
- S. M. MENDEZ y F. ANCIAUX
Efectos en las características del agua costera provocados por la descarga del Canal Andreoni en la playa de La Coronilla (Rocha, Uruguay) 101

SECCION B: Tecnología y Economía Pesquera

- D. ARTAGAVEYTIA
La pesca en el Uruguay. Un sector de transferencia de riqueza..... 111
- M. I. BERTOLOTTI y J.F. GIL DE MURO
La Provincia de Buenos Aires y su participación en el sector pesquero argentino 119
- A. O. BARRAL, C. A. CASTAÑÓN y N. J. BERGAMASCHI
Capacidad de emulsión y viscosidad aparente de las proteínas del músculo de merluza común (*Merluccius hubbsi*), merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) y abadejo (*Genypterus blacodes*) 127
- C.A. CASTAÑÓN, N. J. BERGAMASCHI y A. O. BARRAL
Concentración de proteínas de pescado por salado prensado 133