

**PUBLICACIONES  
DE LA  
COMISION TECNICA MIXTA  
DEL FRENTE MARITIMO**

VOLUMEN 3  
DICIEMBRE 1987

TRABAJOS PRESENTADOS EN EL  
SEGUNDO SIMPOSIO CIENTIFICO  
MONTEVIDEO

2 AL 4 DE DICIEMBRE DE 1985

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

**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 para Empresarios de la Pesca 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 la 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 US\$ 40 (dólares estadounidenses cuarenta) y el de cada volumen individual es de US\$ 15 (dólares estadounidenses quince). Ordenes y pedidos de suscripciones se deberán dirigir a: Secretaría Técnica, Juncal 1355, P. 6, Esc. 604, Montevideo, Uruguay.

**Editorial policy:** In 1986, the Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo started publishing the scientific documents presented at the Scientific Symposia and Workshops for Managers of the Fishing Industry 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 US\$ 40 (forty american dollars) and that of each individual volume is of US\$ 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	Dr. Juan C. Olima
Vicepresidente	Dr. Julio C. Lupinacci
Delegados Argentinos	Delegados Uruguayos
Dr. Ramiro L. Vila	C/N (R) Homar Murdoch
Lic. Luis E. Jaimes	C/N (R) Alberto Giambruno
C/N (RE) Julio D. Chaluleu	C/N (CG) Julio Lamarthée
Dr. Antonio Malaret	Dr. Hébert Nion
Asesores Permanentes	Asesores Permanentes
Dr. Daniel E. Amigo	Prof. Guillermo Arena
	Dr. Luis Lander
Secretario Técnico	Lic. Héctor O. Otero
Secretario Administrativo	C/N (CG) Julio C. Franzini
Jefe de Redacción	Lic. Héctor O. Otero

Comité Editorial

Lic. Carlos Gregorio, Dr. Bruno Prenski  
Lic. Carlos Ríos, Dr. Víctor Scarabino

# COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTA MARITIMO

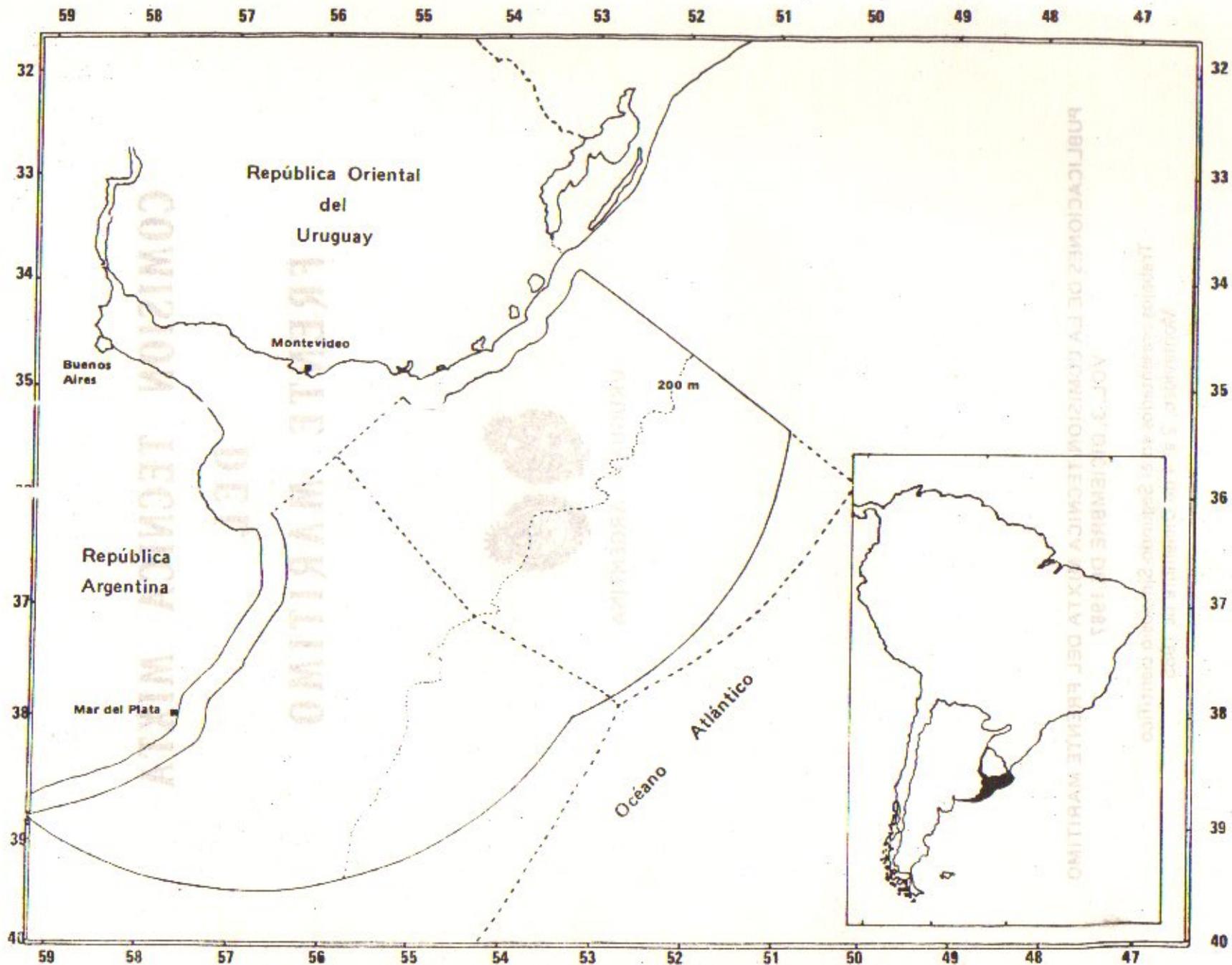


URUGUAY ARGENTINA

**PUBLICACIONES DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTA MARITIMO  
VOL. 3, DICIEMBRE DE 1987**

Trabajos presentados en el Segundo Simposio científico  
Montevideo, 2 al 4 de Diciembre de 1985

Carta hidrográfica de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Edición modificada en el momento de su publicación.



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

## PREFACIO

La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo Argentino-Uruguayo es un Organismo Binacional constituido como consecuencia de la firma en 1973 del "Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo". En el artículo 80 de dicho Tratado se indica:

**"Las Partes constituyen una Comisión Técnica Mixta compuesta de igual número de delegados por cada Parte que tendrá por cometido la realización de estudios y la adopción y coordinación de planes y medidas relativas a la conservación, preservación y racional explotación de los recursos vivos y a la protección del medio marino en la zona de interés común..."**

La zona de interés común es la determinada por el artículo 73 del Tratado mencionado, donde se indica:

**"Las Partes acuerdan establecer una zona común de pesca, más allá de las doce millas marinas medidas desde las correspondientes líneas de base costeras, para los buques de su bandera debidamente matriculados. Dicha zona es la determinada por dos arcos de circunferencias de doscientas millas marinas de radio, cuyos centros de trazado están ubicados respectivamente en Punta del Este (República Oriental del Uruguay) y en Punta Rasa del Cabo San Antonio (República Argentina)".**

Las funciones de la Comisión se especifican en el artículo 82 y de ellas citaremos las siguientes:

- a) Fijar volúmenes de captura por especie y distribuirlos entre las Partes, así como ajustarlos periódicamente.
- b) Promover la realización conjunta de estudios e investigaciones de carácter científico, particularmente dentro de la zona de interés común, con especial referencia a la evaluación, conservación y preservación de los recursos vivos y su racional explotación y a la prevención y eliminación de la contaminación y otros efectos nocivos que puedan derivar del uso, exploración y explotación del medio marino.
- c) Formular recomendaciones y presentar proyectos tendientes a asegurar el mantenimiento del valor y equilibrio en los sistemas bioecológicos.
- d) Establecer normas relativas a la explotación racional de las especies en la zona de interés común y a la prevención y eliminación de la contaminación.
- e) Estructurar planes de preservación, conservación y desarrollo de los recursos vivos en la zona de interés común, que serán sometidos a la consideración de

los respectivos Gobiernos.

- f) Promover estudios y presentar proyectos sobre armonización de legislaciones de las Partes respectivas a las materias que son objeto del cometido de la Comisión.
- g) Trasmistir, en forma expedita a las Partes, las comunicaciones, consultas e informaciones que las mismas se intercambien de acuerdo con lo dispuesto en la Parte Segunda del Tratado.

Dentro de este marco y considerando la importancia de los trabajos realizados por los científicos de los Institutos de Investigación Pesquera de ambos países, se llevó a cabo en la ciudad de Montevideo, República Oriental del Uruguay, el "Segundo Simposio Científico de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo".

La sesión inaugural contó con la presencia del señor Embajador de la República Argentina en la República Oriental del Uruguay Doctor Carlos Humberto Perette, del señor Subsecretario de Pesca de la República Argentina Licenciado Luis Enrique Jaimes, de otras altas autoridades de la Argentina y del Uruguay, de las autoridades de la Comisión y de investigadores y empresarios de ambos países.

Los discursos de apertura y clausura fueron pronunciados por el señor Ministro Doctor Eduardo Héctor Iglesias, Presidente de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo y por el señor Embajador Doctor Luis Alberto Solé, Presidente de la Delegación Uruguaya en dicha Comisión, respectivamente. Ambos discursos expresaron el interés manifiesto de las autoridades de la Comisión en cuanto a que el evento anual sea el ámbito propicio para el intercambio fructífero de ideas y la comprensión mutua de los problemas que llevan al objetivo común que es la explotación racional de los recursos pesqueros.

Tanto la sesión inaugural como las reuniones científicas se llevaron a cabo en el salón de actos del Ministerio de Relaciones Exteriores de la República Oriental del Uruguay. Merece destacarse el esfuerzo realizado por el organizador nacional del evento, como así también el espíritu de camaradería y diálogo fraterno que reinó durante las sesiones.

La presente publicación recoge los trabajos científicos presentados en esa oportunidad. En este sentido se agradece la colaboración de los autores y árbitros, del Comité Editorial, y muy especialmente a la señora Magdalena Pérez de Rymer por su participación en la elaboración de este volumen.

PREFACIO

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

El presente estudio y presento proyectos sobre el desarrollo de la legislación de las Partes respectivas a las actividades que son objeto del convenio de la Comisión...

La Comisión Técnica Mixta del Frente Latinoamericano Uruguay en un Organismo Binacional...

Las Partes constituyen una Comisión Técnica Mixta...

La zona de interés común es la determinada por el artículo 13 del Tratado mencionado, donde se indica:

Las Partes acuerdan establecer una zona común de pesca, más allá de las doce millas marinas medidas desde las correspondientes líneas de base costeras...

Las funciones de la Comisión se especifican en el artículo 82 y de ellas destacan las siguientes:

- a) Fijar volúmenes de captura por especie y distribución los entre las Partes, así como determinar condiciones...
b) Promover la realización conjunta de estudios científicos de carácter científico...
c) Formular recomendaciones y adoptar proyectos tendientes a asegurar el mantenimiento del nivel y población en los sistemas pesqueros...
d) Estudiar normas técnicas y la explotación racional de los recursos vivos y su racional explotación y conservación y eliminación de la contaminación...
e) Estructurar planes de investigación, conservación y explotación de los recursos vivos en la zona de interés común, que serán sometidos a la consideración de la Comisión...

Este libro se terminó de imprimir en el mes de Julio de 1988 en los talleres de PRIMAFAZ Ltda. Ejido 1341 Of.102 - Tel. 91 90 62 MONTEVIDEO - URUGUAY Edición amparada en el Art. 79, Ley 13.349 Comisión del Papel D.L. 234.251/88

#### NOTA DE REDACCION

A partir del próximo número se incorporarán al Comité Editorial, en carácter de evaluadores de trabajos científicos, destacados especialistas del ámbito internacional.

Desde ya agradecemos su colaboración.

## PRINCIPALES FACTORES DETERMINANTES DE LA ABUNDANCIA DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN OTOÑO EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Walter UBAL, Walter NORBIS, Beatriz BOSCH y Diego PAGANO

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay.

### RESUMEN

Este estudio enfoca el análisis de los factores biológicos determinantes de la abundancia de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. En base a este objetivo se estudian los grados de incidencia que tienen tales factores en la presencia de la merluza.

Esta investigación se realiza con los datos recogidos por el B/I Cruz del Sur, en el otoño de 1985 en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. La información colectada fue sometida al análisis factorial (técnica R) en componentes principales.

Mediante este trabajo, se confirma que el desove y la alimentación constituyen los dos principales factores biológicos determinantes de la abundancia de la merluza en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Palabras clave: Factores, abundancia, merluza.

### SUMMARY. PRINCIPAL DETERMINING FACTORS OF HAKE'S ABUNDANCE IN AUTUMN IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.

This paper approaches the analysis of biological factors which determine the abundance of the hake (*Merluccius hubbsi*) in autumn in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. This aim considered, the implications of these factors are studied in the hake's presence.

This research is carried out by means of the data obtained by the R/V Cruz del Sur, in autumn, 1985 in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. This information was subject to factorial analysis (technical R) in important components.

By means of this paper, it is conformed that spawning and food constitute the two principal biological factors which determine the abundance of the hake in autumn in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

### INTRODUCCION

La estructura intrapoblacional en determinada área y en cierto instante de tiempo puede reflejar, de acuerdo a las características biológicas de la especie, aspectos referentes a su reproducción, alimentación y crecimiento, fenómenos que forman parte de la dinámica de la población en dicha área.

La abundancia de un recurso está determinada tanto por factores abióticos como bióticos, encontrándose dentro de estos últimos la reproducción y la alimentación. En este trabajo se tienen en cuenta especialmente estos dos aspectos biológicos, junto a características poblacionales, para determinar el grado de incidencia que tienen en la dinámica poblacional del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Este estudio pretende comprobar la hipótesis cierta que señala a la reproducción y a la alimentación como factores determinantes de la abundancia, para de esta manera entender el fenómeno migratorio partiendo del hecho conocido de que la merluza, como muchos recursos pesqueros importantes, es una especie migradora (Arena *et al.*, 1980a, 1980b; Odemar y Silvosa, 1971a, 1971b; Otero *et al.*, 1982; Otero, 1986; Castello, 1974; Castello *et al.*, 1975; Ehrhardt *et al.*, 1977, 1979; Nion, 1985).

Es frecuente que este tipo de recursos describa circuitos migratorios diferentes según los grupos de tallas o sexos. En relación al sexo, Ehrhardt *et al.* (1977, 1979) encuentran que habría una discriminación por sexos manifestada por una distribución batimétrica

diferenciada en el movimiento de los adultos hacia el área norte. Este estudio retoma estos aspectos y por lo tanto realiza análisis por grupos de tallas, relacionándolo de esta manera al estudio de migraciones. Dicha investigación realizada por Ubal *et al.* (1985), comprueba que existen movimientos diferentes según los grupos de tallas a lo largo del año dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

El objetivo del presente trabajo es conocer los principales factores que determinan la abundancia de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya para el otoño de 1985.

#### MATERIAL Y METODOS

El material proviene de los muestreos biológicos efectuados a bordo del B/I Cruz del Sur en el crucero de investigación llevado a cabo durante el otoño de 1985 (09/06/85 al 30/06/85) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Fig. 1).

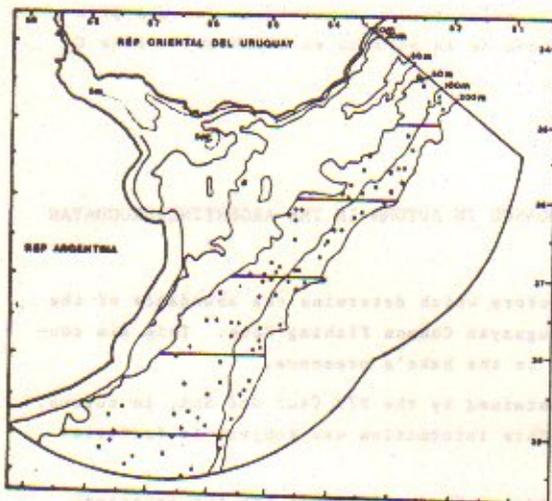


Fig. 1. Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y lances correspondientes al crucero de pesca exploratoria llevado a cabo durante el otoño de 1985 (tomado de Norblis, 1985).

El diseño y plan de la campaña corresponde a un muestreo estratificado al azar por latitud y profundidad con asignación proporcional (Norblis, 1985) utilizándose los criterios usados por Ehrhardt *et al.* (1977) para el muestreo de captura a bordo. Los lances, de treinta minutos de duración y a una velocidad promedio de tres nudos, fueron llevados a cabo con una red de tipo 'Engel' de gran apertura de 8mm de malla en el copo.

Los datos biológicos obtenidos en cada lance fueron: longitud total (medida al centímetro inferior), sexo, grado de madurez sexual de acuerdo a una escala confeccionada por Maier (1908, en Holden-Raitt, 1975) modificada. Se establecieron cinco grados de madurez desde el punto de vista morfológico que abarcarían las principales etapas del ciclo de madurez sexual macroscópicamente: grado I: vírginal; grado II: inicio de madurez; grado III: madurando; grado IV: desovando y grado V: post-desove.

Con respecto a la alimentación, se tomaron datos de

repleción, según una escala confeccionada por Ubal (1982).

En base a la información colectada se confeccionó una matriz básica de datos de 84 lances (columnas) por 48 variables (filas) (Tabla 1). Cada variable biótica se representó por su correspondiente número de individuos por cada lance.

Tabla 1. Variables consideradas por lance para la confección de la matriz básica de datos.

VARIABLES	N°	VARIABLES	N°
Temperatura superficial	1	Repleción 4 hembras	25
Temperatura de fondo	2	Repleción 5 hembras	26
Salinidad superficial	3	Profundidad	27
Salinidad de fondo	4	Machos para desovar	28
Grado I machos	5	Hembras para desovar	29
Grado II machos	6	Rango 20-30 cm machos	30
Grado III machos	7	Rango 31-35 cm machos	31
Grado IV machos	8	Rango 36-40 cm machos	32
Grado V machos	9	Rango 41-45 cm machos	33
Grado I hembras	10	Rango 46-50 cm machos	34
Grado II hembras	11	Rango 51-55 cm machos	35
Grado III hembras	12	Rango 56-60 cm machos	36
Grado IV hembras	13	Rango > 60 cm machos	37
Grado V hembras	14	Rango 20-30 cm hembras	38
Repleción 5 machos	15	Rango 31-35 cm hembras	39
Repleción 0 machos	16	Rango 36-40 cm hembras	40
Repleción 1 machos	17	Rango 41-45 cm hembras	41
Repleción 2 machos	18	Rango 46-50 cm hembras	42
Repleción 3 machos	19	Rango 51-55 cm hembras	43
Repleción 4 machos	20	Rango 56-60 cm hembras	44
Repleción 0 hembras	21	Rango 61-70 cm hembras	45
Repleción 1 hembras	22	Rango > 70 cm hembras	46
Repleción 2 hembras	23	Rango 10-19 cm hembras	47
Repleción 3 hembras	24	Rango 10-19 cm machos	48

Con dicha matriz se realiza un análisis factorial de las variables usadas (técnica R) en componentes principales, de acuerdo al programa concebido por Nie *et al.* (1975), usándose un computador IBM 360.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Los porcentajes acumulativos obtenidos por la aplicación del análisis factorial en componentes principales, muestran que los ejes I y II recogen prácticamente el 50% de la variación, en tanto que los ejes III y IV explican un 9,12% y 7,38% respectivamente (Tabla 2). La

Tabla 2. Porcentajes acumulativos de valores propios.

Ejes	I	II	III	IV	V	VI
Porcentajes	0.3750	0.4949	0.5861	0.6599	0.7230	0.7558

matriz de factores no rotada (Tabla 3), muestra que el eje I se encuentra muy influenciado por las variables: 32, 21, 28, 18, 40, 11, 6, 7, 29, 22, 12, 23, 39, 41, 24, 42, 19, 8 y en menor grado por las variables: 14, 33, 9, 25, 16, 5 y 20. El eje II está determinado fundamentalmente por las variables: 43, 45, 34, 6, 44, 46, 41, 42 y 33. El eje III estaría determinado por las variables: 13, 17, 35, 36, 26 y 30, y en menor grado por las variables: 34, 8, 25, 16 y 11. Por su parte el eje IV está determinado fundamentalmente por las variables 43, 30, 15, 26, 25, 27, 44 y 46 (Tabla 3).

Según se desprende de la matriz de correlación, aquellas variables que poseen un valor de carga importan

Tabla 3. Matriz factor para los cuatro primeros ejes.

Variables	I	II	III	IV
1	0.253	0.007	0.281	0.027
2	0.125	-0.018	0.263	0.020
3	0.249	-0.087	0.182	-0.102
4	0.257	-0.093	0.172	-0.117
5	0.621	0.694	0.064	-0.158
6	0.860	0.444	-0.031	0.093
7	0.845	-0.319	-0.045	0.181
8	0.713	-0.214	0.461	0.345
9	0.662	0.586	0.228	0.043
10	0.529	0.743	0.148	-0.203
11	0.672	-0.011	-0.402	0.233
12	0.507	-0.286	-0.105	-0.246
13	0.235	-0.247	0.794	0.261
14	0.695	0.058	-0.124	-0.202
15	0.407	-0.244	0.100	-0.571
16	0.635	-0.268	0.429	0.017
17	0.445	-0.119	0.749	0.191
18	0.873	0.060	-0.099	0.205
19	0.715	0.552	0.099	-0.230
20	0.616	0.673	0.107	-0.121
21	0.678	-0.269	-0.331	0.054
22	0.628	-0.095	0.113	0.227
23	0.506	0.163	-0.089	-0.153
24	0.779	0.355	0.002	-0.208
25	0.658	-0.005	-0.453	0.497
26	0.565	-0.230	-0.501	0.522
27	0.276	-0.050	-0.261	-0.485
28	0.875	-0.201	0.262	0.277
29	0.832	-0.293	-0.025	-0.219
30	0.561	-0.160	-0.486	0.580
31	0.593	0.707	0.079	-0.094
32	0.919	0.019	0.143	0.206
33	0.681	-0.406	0.100	0.214
34	0.527	-0.446	0.479	-0.209
35	0.403	-0.200	0.738	-0.014
36	0.137	-0.281	0.570	0.118
37	-0.067	-0.069	-0.107	-0.172
38	0.589	0.607	-0.012	-0.248
39	0.801	0.361	-0.176	0.018
40	0.873	0.032	-0.279	0.300
41	0.795	-0.417	-0.255	-0.113
42	0.732	-0.410	-0.158	-0.378
43	0.431	-0.473	-0.106	-0.667
44	0.493	-0.438	-0.218	-0.474
45	0.422	-0.451	-0.271	-0.139
46	0.278	-0.437	-0.050	-0.425
47	0.079	0.103	0.021	-0.077
48	0.147	0.238	0.046	-0.169

te sobre un mismo eje, se encuentran correlacionadas entre ellas. A los efectos de mejorar la interpretación, las correlaciones entre caracteres se dividieron entre aquellas que poseen correlaciones mayores a 90% y variables cuya correlación se encuentra comprendida entre 60 y 89%. De esta manera los caracteres que aparecen con correlaciones mayores a 89% son: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 7, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 40 y 41 (Tabla 4).

La ordenación de las variables se realiza en un espacio bidimensional de acuerdo a la relación entre sus coordenadas relativas obtenidas a partir de la matriz de factores de carga (Tabla 3). De esta manera se representaron los factores: I-II, I-III, I-IV, II-III, II-IV y III-IV (Fig. 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

Las técnicas de clasificación utilizadas en estudios de base tipológica para conocer la variabilidad intra-grupos, nos permiten conocer la o las estructuras de relaciones internas que ocurren entre las unidades taxonómicas operacionales (variables), relaciones que ligando unos caracteres con otros dentro de un grupo homo-

gáneo, como podrían ser las características que componen la estructura de una población.

El análisis factorial es un método de análisis multivariante que intenta explicar, según un modelo lineal, un conjunto extenso de variables observables mediante un número reducido de variables hipotéticas llamadas factores. Los factores comunes serán la dimensionalidad influyente, que relaciona y explica las relaciones y asociaciones existentes entre las variables (Cuadras, 1981).

De esta manera, el empleo de un análisis de correlación entre caracteres poblacionales y la aplicación de un análisis factorial en componentes principales, condujo a conocer la estructura intrapoblacional de la especie en el área relevada y en un momento determinado de tiempo.

Según se desprende de la observación de la Tabla 2, el mayor porcentaje de variación viene explicado por el factor I. Dentro de las variables que contribuyen con mayor carga a conformarlo, encontramos los rangos de longitudes de individuos entre 36 y 40 cm para machos y hembras (var.: 32 y 40), los machos y hembras para desovar (var.: 28 y 29) y todas aquellas variables relacionadas fundamentalmente al stock desovante (var.: 21, 18, 7, 22, 12, 23, 39, 41, 42 y 8), hecho también evidenciado en la Tabla 3. Es importante puntualizar que aquellos individuos desovando o aptos para desovar no poseen alimento en su estómago (grado de repleción 0), o bien se lo encuentra, pero en escasa cantidad (grados de repleción 1 y 2).

Las restantes variables de importancia, pero que contribuyen en menor grado a conformar el factor I (var.: 24, 19, 14, 9, 25 y 20) se podrían asociar a una situación de alimentación.

Los factores alimentación y reproducción pueden considerarse variables incorrelacionadas, siendo conceptos independientes, en el sentido de la interdependencia lineal.

Resulta importante destacar que la variante no centrada del análisis de componentes principales resulta útil para detectar discontinuidades (Noy-Meir and Austin 1970). Si el conjunto de muestras proviene de un solo grupo continuo, en este caso homogéneo, el primer eje es unipolar, posee sólo valores positivos; y los componentes sucesivos son bipolares y representan la variación dentro de cada uno de los grupos (Noy-Meir and Withaker, 1977). Este es el caso del factor I, en donde sólo la variable 37 resulta negativa, pero su factor de carga puede resultar despreciable. La bipolaridad se manifiesta en el factor II el cual discrimina principalmente grupos de tallas (Fig. 2).

Dado que los factores I y II explican el 50% de la variación y dado que las variables que poseen un valor de carga importante sobre un mismo eje se encuentran correlacionadas entre ellas, la Figura 2 muestra discontinuidad intrapoblacional entre las variables obtenidas a partir de la matriz de correlación, en donde



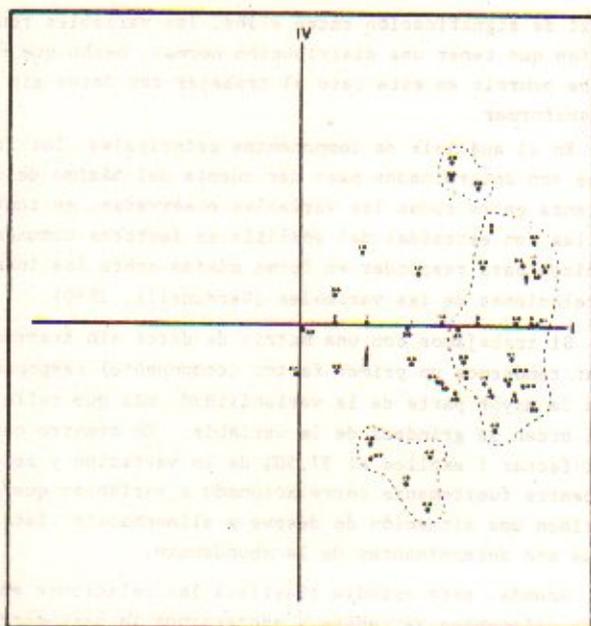


Fig. 4. Representación bidimensional de las cargas de los factores I y IV.

El factor II en su proyección con el factor III (Fig. 5), discrimina grupos de tallas en situaciones biológicas contrapuestas, pudiéndose diferenciar tres agrupamientos: a) los rangos de machos que no se están alimentando e intervienen en el desove (var.: 8, 16, 17, 28, 34 y 36); b) las tallas de hembras que participan en el desove (var.: 12, 29, 41, 42, 43, 44, 45 y 46); y c) una situación de alimentación que incluye las tallas juveniles (var.: 5, 6, 9, 10, 19, 20, 31 y 38).

El factor IV (Tabla 3) se encuentra determinado en

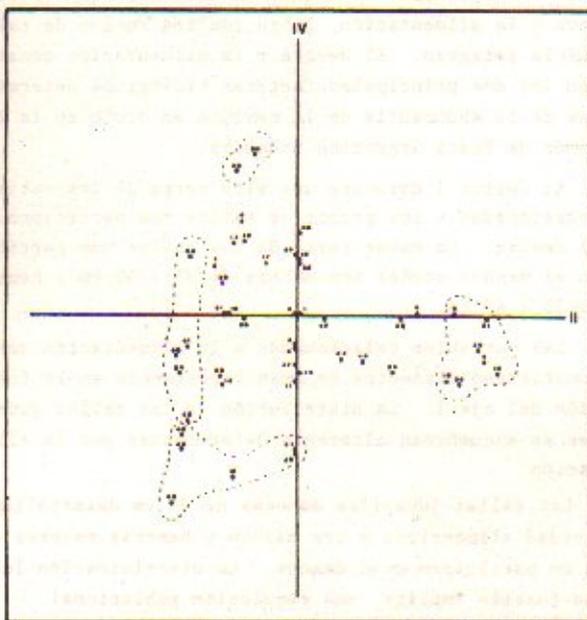


Fig. 6. Representación bidimensional de las cargas de los factores II y IV.

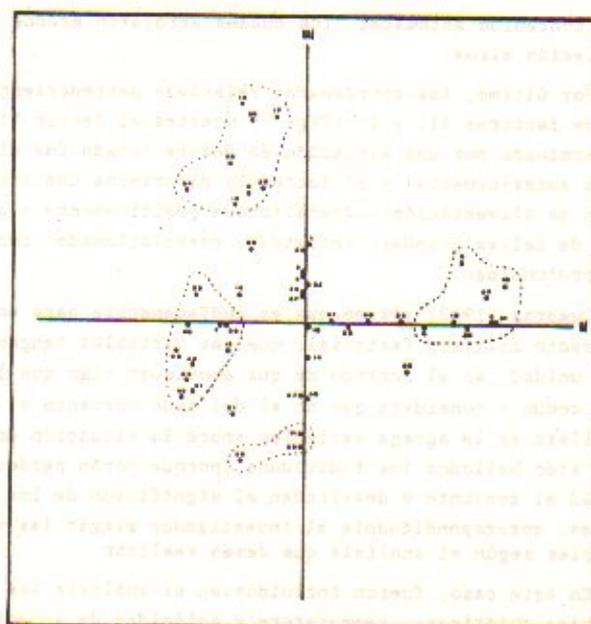


Fig. 5. Representación bidimensional de las cargas de los factores II y III.

sentido positivo por una situación de alimentación, estos es, machos juveniles correlacionados a hembras con estómagos llenos (var.: 25, 26 y 30) y en sentido negativo por individuos de tallas grandes asociados con la profundidad (var.: 15, 27, 43, 44 y 46) (Tabla 4). Esto puede observarse en su proyección con el factor I (Fig. 4).

La proyección de las coordenadas relativas pertinentes a los factores II y IV (Fig. 6), pondría de manifiesto una situación asociada a grupos de tallas mayores y a la profundidad en que fueron colectados los individuos

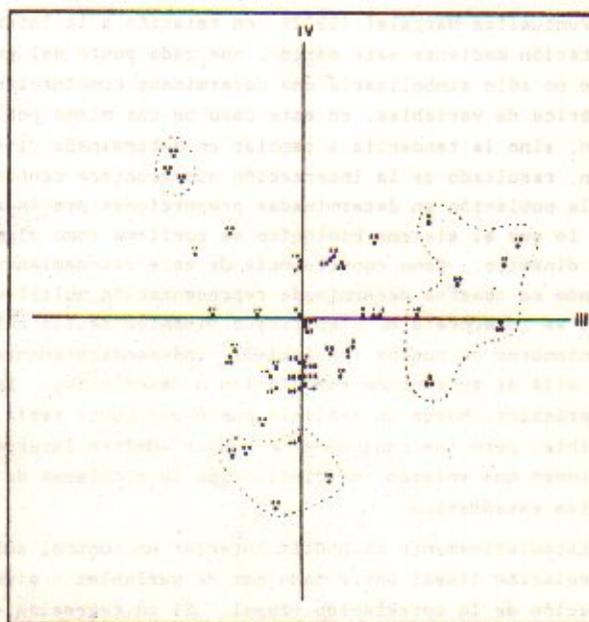


Fig. 7. Representación bidimensional de las cargas de los factores III y IV.

con contenido estomacal, los cuales arrojaron grados de repleción altos.

Por último, las coordenadas relativas pertenecientes a los factores III y IV (Fig. 7) muestra el factor III determinado por una situación de desove (según fue discutido anteriormente) y el factor IV discrimina una situación de alimentación correlacionada positivamente a grupos de tallas grandes; individuos correlacionados con la profundidad.

Cuadras (1972) afirmó que es indispensable para un correcto análisis factorial, que las variables tengan una unidad, en el sentido de que expliquen algo que les sea común y considera que no es del todo correcto si al análisis se le agrega variables sobre la situación donde han sido hallados los individuos, porque harán perder unidad al conjunto y desvirtúan el significado de los factores, correspondiéndole al investigador elegir las variables según el análisis que desea realizar.

En este caso, fueron incluidos en el análisis las variables abióticas: temperatura y salinidad de superficie y fondo y profundidad, con el objeto de conocer si existe algún tipo de correlación entre éstas y las variables intrapoblacionales, dado el carácter de la técnica usada.

Ninguna de ellas se correlacionó de una manera importante con las demás variables (Tabla 4), aunque en el caso de la profundidad (var.: 27) tuvo una carga negativa bastante considerable en el factor IV (Tabla 3) y se correlacionó con los grupos de tallas grandes (Tabla 4, Fig. 4, 6 y 7).

No deberá descartarse un análisis más profundo del comportamiento de la población en relación a las variables abióticas, dada la inestabilidad de las condiciones del ambiente físico de la región.

Puntualiza Margalef (1972), en relación a la interpretación mediante este método, que cada punto del gráfico no sólo simbolizaría una determinada combinación numérica de variables, en este caso de una misma población, sino la tendencia a cambiar en determinada dirección, resultado de la interacción que acontece dentro de la población en determinadas proporciones precisas, con lo que el sistema biológico se confirma como algo muy dinámico. Como consecuencia de este razonamiento, cuando se observa determinada representación multifactorial se interpreta el significado dinámico de las nubes o enjambres de puntos (variables), independientemente o más allá de su sentido estadístico o descriptivo. En la práctica, hacer un análisis punto por punto sería imposible, pero los conjuntos de puntos admiten interpretaciones que enlazan con cierto tipo de problemas de mecánica estadística.

Estadísticamente se podría intentar un control sobre la relación lineal entre cada par de variables o significación de la correlación lineal. Si la regresión es no lineal para un par de variables, estas no pueden considerarse como combinación lineal de los factores (Hansen, 1968 en Cuadras, 1972). Además para aplicar algún

test de significación entre ellos, las variables tendrían que tener una distribución normal, hecho que no debe ocurrir en este caso al trabajar con datos sin transformar.

En el análisis de componentes principales, los factores son determinados para dar cuenta del máximo de varianza entre todas las variables observadas, en tanto ellas son extraídas del análisis en factores comunes y únicos para responder en forma máxima sobre las intercorrelaciones de las variables (Verdinelli, 1980).

Si trabajamos con una matriz de datos sin transformar, tendremos un primer factor (componente) responsable de la mayor parte de la variabilidad, más que refleje el orden de grandeza de la variable. En nuestro caso el factor I explica el 37,50% de la variación y se encuentra fuertemente correlacionado a variables que describen una situación de desove y alimentación, factores que son determinantes de la abundancia.

Además, este estudio clasifica las relaciones entre las diferentes variables y proporciona la base para la profundización de las relaciones intrapoblacionales que deberían ser proyectadas al área de estudio, así como también para dar significado a cualquier distancia entre muestras o características poblacionales en un espacio de componentes principales. De esta forma la comparación entre variables poblacionales podría hacerse, no en base a caracteres simples, sino sobre la distribución de caracteres asociados.

#### CONCLUSIONES

El análisis factorial en componentes principales describe que la abundancia de la merluza, está explicada en un 50% por los ejes I y II. En estos ejes las variables de mayor peso son aquellas correspondientes al desove y la alimentación, junto con los rangos de tallas que la integran. El desove y la alimentación constituyen los dos principales factores biológicos determinantes de la abundancia de la merluza en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

El factor I describe una alta carga de las variables relacionadas a los grupos de tallas que participan en el desove. La mayor parte de las tallas que participan en el desove otoñal son machos de 35 a 40 cm y hembras de 35 a 45 cm.

Las variables relacionadas a la alimentación también constituyen elementos de gran importancia en la formación del eje I. La distribución de las tallas juveniles se encuentran altamente determinadas por la alimentación.

Las tallas juveniles menores de 30 cm desarrollan actividad alimenticia y los machos y hembras mayores de 35 cm participan en el desove. La discriminación longitud-función implica una regulación poblacional.

Los grupos de tallas de 35 a 40 cm son aquellas que desarrollan actividad alimenticia y de desove. Estos grupos más representados desde el punto de vista numé-

rico, son los individuos más eficientes para la población.

Los porcentajes de correlación entre tallas de hembras desovantes y estómagos vacíos o con poco alimento, es entre 70 y 90%. La actividad de ingestión alimenticia se ve disminuida en los momentos en que se desarrolla el desove.

Existe una clara relación entre profundidad y las tallas mayores. La distribución de los ejemplares más grandes se realiza en los sectores de mayor profundidad en el otoño.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio, M. A. Rey y J. Cascudo. 1980a. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1978. Inf. Téc., INAPE, 15: 91p.
- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio, M. A. Rey y J. Cascudo. 1980b. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1979. Inf. Téc., INAPE, 16: 60p.
- Castello, J. P. 1974. Evaluación de abundancia de merluza en el Mar Argentino, año 1973, entre las latitudes 40°30'S y 48°30'S según datos del B/I "Profesor Siedlecki". Contrib. IBM 285: 11p.
- Castello, J. P., M. B. Couesseu y J. J. Buono. 1975. Abundancia relativa de la merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) en el período 1966-1973. Physis, Sec. A, 34 (89): 335-353.
- Cuadras, C. 1972. Bases teóricas y experimentales y nuevos modelos de análisis factorial. Inv. Pesq. 36 (1): 163-170.
- Cuadras, C. 1981. Métodos de análisis multivariante. Eumibar, Barcelona, España. 642p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, Z. Varela, E. Sánchez, C. Ríos y N. B. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Inf. Téc., INAPE, 14: 176p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, C. Ríos, N. B. de Moratorio y M. Rey. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1977. Inf. Téc., INAPE, 13: 186p.
- Holden, M. T. y D. F. S. Raitt (Eds.) 1975. Manual de Ciencias Pesqueras. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Doc. Téc. FAO Pesca, (115) Rev. 1: 211p.
- Margalef, R. 1972. Interpretaciones no estrictamente estadísticas de la representación de entidades biológicas en un espacio multifactorial. Inv. Pesq. 36 (1): 183-190.
- Nie, N. H., C. H. Hull, J. G. Jenkins, H. Steinbrenner and D. B. Bent. 1975. S.P.S.S.: Statistical Package for the social sciences, Mc. Graw-Hill, New York.
- Nion, H. 1985. Análisis de la investigación biológica-pesquera en el Uruguay. CIEDUR, Doc. SP N° 5, Montevideo, 200 p.
- Norbis, W. Estudio del muestreo estratificado al azar con asignación proporcional aplicada a la evaluación de *Merluccius hubbsi* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Manuscrito.
- Noy-Meir, I. and M. Austin. 1970. Principal component ordination and simulated vegetational data. Ecology, 51: 551-552.
- Noy-Meir, I. and R. H. Whittaker, 1977. Continuous multivariate methods in community analysis: some problems and developments. Vegetatio, 33: 79-98.
- Odenar, M. W. y J. M. Silvosa. 1971a. Abundancia, distribución y biología de la merluza del sector bonaerense en primavera. Proy. Des. Pesq. FAO, Ser. Inf. Téc., 31: 27p.
- Odenar, M. W. y J. M. Silvosa. 1971b. Distribución, abundancia y biología de la merluza y otras especies demersales en el sector bonaerense y patagónico durante el verano. (Campaña Merluza 70-IV, 8 al 19 de diciembre, 1970; Campaña Merluza 71-I, 5 al 21 de enero, 1971). Proy. Des. Pesq. FAO, Ser. Inf. Téc., 35: 1-52.
- 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.
- Otero, H. O., S. I. Bezzi, M. A. Renzi y G. A. Verazay. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Contrib. INIDEP, 423: 248p.
- Ubal, W. Análisis cualitativo y cuantitativo de la alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Tesis para optar a la Licenciatura en Oceanografía Biológica. Univ. de la Rep. Fac. de Hum. y Ciencias, Uruguay. 88pp. Manuscrito.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch, D. Pagano y M. Parietti. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. En este volumen.
- Verdinelli, V. 1980. Análisis inercial en ecología. Estudio na plataforma continental argentina (Região sul de Buenos Aires) das populações de Copepoda planctônicas e considerações sobre Cladocera e Copelata. Tese Dr. en Ciências, Inst. Ocean., Univ. de Sao Paulo, Brasil. Manuscrito.

## MIGRACION DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) POR SEGUIMIENTO DE RANGOS DE LONGITUD EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Walter UBAL, Walter NORBIS, Beatriz BOSCH, Martín PARIETTI y Diego PAGANO

Instituto Nacional de Pesca

Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estudiar la migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) a través del seguimiento por rangos de longitud dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Los datos provienen de cuatro cruceros de pesca exploratoria llevados a cabo por el B/I *Cruz del Sur* en verano, otoño, invierno y primavera del año 1984. Los individuos analizados en cada lance fueron sexados y separados en cuatro rangos: juveniles (11 a 26 cm), pre-reclutas (27 a 36 cm), reclutas (37 a 50 cm) y stock remanente (51 a 90 cm). De esta manera, cada lance conformado por ocho variables, se integraba a una matriz  $n \times p$  ( $n$  = número de variables;  $p$  = número de lances), correspondiente a una estación anual, obteniéndose así cuatro matrices y efectuándose las siguientes comparaciones: verano-otoño, otoño-invierno, invierno-primavera y primavera-verano. A través del índice de similitud "distancia euclídea", se compara cada lance de la matriz de partida con los lances de la matriz de llegada.

También se establecieron las áreas de alimentación y de reproducción para cada estación del año por cada lance analizado y en cada rango de longitud. Se comprueba que la población de merluza presenta características de migrador anual cíclico dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. La migración de los diferentes rangos a través de las estaciones responde a factores bióticos (alimentación y reproducción). La capacidad de desplazamiento es proporcional a las características morfológicas y fisiológicas de cada individuo y a las condiciones ecológicas del medio.

Palabras clave: Merluza, migración, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

### SUMMARY. MIGRATION OF THE HAKE (*Merluccius hubbsi*) CONSIDERING THE RANKS OF LENGTH IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.

The aim of the present paper is to study the hake's migration considering the ranks of length within the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

The data come from four cruises of exploring fishery which were carried out by the R/V *Cruz del Sur* in summer, autumn, winter and spring, 1984. The individuals analysed in each haul were sexed and separated into four ranges: juveniles (11 to 26 cm), pre-recruits (27 to 36 cm), recruits (37 to 50 cm) and remanent stock (51 to 90 cm). In this way, each haul conformed by eight variables, was integrated to a mould  $n \times p$  ( $n$  = number of variables;  $p$  = number of hauls), which corresponded to an annual season, obtaining, in this way, four moulds. The following comparisons were made: summer-autumn, autumn-winter, winter-spring and spring-summer. By means of the index of similitude "euclidean distance", each haul of the departure mould is compared with the hauls of the arrival mould.

They were also pointed out food and reproduction areas for each season, for each haul analysed and in each range of length. It is observed that the hake population presents characteristics of cyclical annual migration within the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

The migration of the different ranges throughout the seasons respond to biotic agents (food and reproduction). The shifting capacity is proportional to the morphological and physiological characteristics of each individual and to the ecological conditions of the environment.

## INTRODUCCION

La migración consiste en un fenómeno biológico que las poblaciones animales desarrollan como forma de conservación. Según Margaleff (1974), existen dos tipos de migraciones: horizontales y verticales.

En este trabajo se estudia la migración horizontal. En relación a ésta, Margaleff (1974) expresa: *En las especies migratorias los individuos cambian sistemáticamente de lugar y ello ocurre una vez en la vida o bien de manera reiterada y cíclica, generalmente cada año. Podría decirse que pasan a formar parte, alternativamente, de dos ecosistemas diferentes, muy alejados el uno del otro, estableciendo una forma especial de interacción entre los dos.*

El conocimiento sobre las migraciones de peces se remonta a las antiguas pesquerías costeras, las cuales consistían en largas esperas para atraparlas con redes de enmalle, en su pasaje migratorio por esa zona.

Heape (1931) la define como: *Una clase de movimiento el cual impule a los migrantes a retornar a la región de la cual ellos han migrado.* Los peces migran a regiones donde ellos encuentran las condiciones requeridas para una fase particular de su vida, que conducirá al final de su migración (Nikolsky, 1963).

El fenómeno de migración está directamente relacionado a factores bióticos y abióticos, o bien a la combinación de éstos, pero son dos razones de índole biológico las fundamentales: a) alimentación, b) reproducción (Harden Jones, 1968).

La experiencia de los pescadores en este aspecto resulta importante, ya que las áreas de alimentación y reproducción especialmente, constituyen muy buenos caladeros.

Si bien el avance científico permite en la actualidad llevar a cabo estudios de migración que van desde las conocidas marcaciones y recaptura, hasta la utilización de aparatos electrónicos, el uso de métodos indirectos continúa. Uno de éstos consiste en el seguimiento de la flota pesquera en su desplazamiento periódico.

Formas como las anteriormente mencionadas, permitieron a científicos argentinos (Bellisio et al., 1978, 1979; Otero y Kawai, 1981; Otero, 1984), realizar los primeros trabajos en relación al movimiento estacional de la merluza (*Merluccius hubbsii*) en el Atlántico Sudoccidental. Estudios realizados por Ehrhardt et al. (1977, 1979) y Arena et al. (1980a y 1980b), demuestran que la merluza presenta marcadas migraciones hacia y dentro de la Zona Común de Pesca. También Arena et al. (1984), describen el sentido migratorio de la merluza a través de estudios estacionales de evaluación, teniendo en cuenta el cambio de densidad. Esta investigación coincide con estudios de seguimiento de la flota pesquera de altura uruguaya realizados por Ubal (1984).

Nicn (1985) reafirma la hipótesis antes mencionada que indica el movimiento sobre profundidad hacia el norte en los meses de otoño, con posterior desove. Alimen-

tación en los meses de invierno para en primavera marchar hacia el sur dispersándose sobre plataforma, quedando en el verano exclusivamente juveniles y pre-reclutas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Es posible, por medio del seguimiento de rangos de longitud, describir el circuito migratorio de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Para esto, se hace necesario confirmar la hipótesis referida a que la reproducción y la alimentación actúan como factores desencadenantes del fenómeno migratorio. El estudio sobre los principales factores que determinan la abundancia de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Ubal et al., 1985), corrobora este hecho.

Es limitante de este trabajo la determinación de un área de concentración reproductiva y/o de origen de la población de merluza. Teniendo en cuenta este hecho, se realiza el estudio de stock desovante (Ubal et al., 1985) que dilucida este problema.

El objetivo de este trabajo es estudiar la migración de merluza por medio del seguimiento de rangos de longitud.

El conocimiento por parte de los administradores pesqueros de la migración de un recurso resulta un elemento fundamental, junto a otros factores, para cumplir con un buen manejo de las pesquerías.

## MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se desarrolla en base al material provisto por las campañas llevadas a cabo por INAPE en verano, otoño, invierno y primavera de 1984 en el B/I Cruz del Sur (Tabla 1).

Tabla 1. Campañas de pesca exploratoria llevadas a cabo por el B/I Cruz del Sur en la Zona Común de Pesca durante el año 1984.

Campaña	Fecha	Crucero	N° lances
Verano	13/1-17/1	8402	37
	21/1-23/1	8403	24
Otoño	25/5-10/6	8415	27
	11/6-15/6	8416	20
	21/6-28/6	8417	26
Invierno	05/9-11/9	8424	39
	15/9-23/9	8425	39
Primavera	28/11-04/12	8433	48
	08/12-11/12	8434	27

Para desarrollar este estudio, el concepto utilizado es el seguimiento de la composición por rangos de longitud en el tiempo y el espacio a fin de conocer el circuito migratorio, siendo necesario para esto cubrir siempre una misma área de estudio.

La efectividad de los resultados disminuye en los rangos menos representados numéricamente por razones naturales (ejemplares viejos) o de muestreo (ejemplares juveniles).

El proceso de estudio es el siguiente: los individuos analizados en cada lance son separados por sexo y luego agrupados en cuatro rangos: juveniles (11 a 26 cm), pre-reclutas (27 a 36 cm), reclutas (37 a 50 cm) y stock remanente (51 a 90 cm).

Así, cada lance queda descripto por ocho variables, las cuales se llevaron a porcentaje sobre el total de individuos, para que de esta manera permitieran la comparación entre todos los lances.

En este análisis se tuvieron en cuenta exclusivamente los lances cuyo número de individuos era igual o mayor de 50, para evitar sesgos al utilizar porcentajes.

De esta forma se obtienen cuatro matrices representando a las cuatro estaciones estudiadas. Las matrices están compuestas por tantas columnas como lances tenga la campaña considerada, y por las 8 filas que representan a las variables que definen a cada lance que contienen la información de la composición por tallas.

Las campañas estacionales se toman de a dos y se ordenan en el tiempo, surgiendo las siguientes comparaciones: verano-otoño; otoño-invierno; invierno-primavera; primavera-verano.

Se compara cada lance de la matriz de partida dominado por alguno de los cuatro rangos de longitud, con el o los lances más parecidos, en composición por tallas, de la matriz de llegada. Para realizar la comparación se utiliza el índice de similitud de "distancia euclídea" que consiste en determinar la menor distancia existente entre dos puntos en un espacio n dimensional (en este caso definido por 8 dimensiones), cuya fórmula matemática es la siguiente:

$$d_i = \sqrt{\sum (X_i - Y_i)^2} \quad (\text{Legendre y Legendre, 1979})$$

siendo n = el número de variable

$X_i$  = el lance de matriz origen (de partida)

$Y_i$  = el lance de matriz llegada

Simultáneamente se establecen las áreas de alimentación y de reproducción para cada estación del año, por cada lance analizado y en cada rango de longitud.

#### Grado de alimentación

En el estudio de alimentación se utilizan tres grados de repleción estomacal:

- 1: vacío y casi vacío
- 2: medio lleno
- 3: lleno y casi lleno

y la ecuación:

$$N^{\circ} \text{inds. del lance } i \text{ del rango } r \text{ en grado de repleción } E$$

$N^{\circ}$  inds. del rango r para el total de la campaña

donde:

- i = n° de lance
- r = tipo de rango de longitud
- E = grado de repleción

#### Grado de madurez sexual

En el estudio de reproducción se utilizan los grados de madurez sexual de acuerdo a Ubal et al. (1985):

- 1: individuos inmaduros
- 2: individuos madurando
- 3: individuos aptos para desovar

y la ecuación:

$N^{\circ}$  inds. del lance i del rango r en grado de madurez m

$N^{\circ}$  inds. del rango r para el total de la campaña

donde:

- i = n° de lance
- r = tipo de rango de longitud
- m = grado de madurez sexual

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados describen cada rango de longitud analizados para cada uno de los períodos estudiados, presentando simultáneamente para cada uno de los rangos estudiados tres estados: 1) ubicación geográfica, 2) estado trófico y 3) estado reproductivo.

A fines descriptivos en las figuras expuestas, las flechas llenas significan valores altos de similitud entre lances de la matriz origen y la de llegada, indicando de esa manera el posible movimiento del rango de longitud estudiado.

Las flechas discontinuas obedecen a movimientos que se apartan de las rutas migratorias esperadas.

El análisis de los estratos mencionados se transcribe a continuación:

Juveniles (rango 11 a 26 cm)

Período verano-otoño

Estos ejemplares desarrollan un pequeño movimiento en términos absolutos que va desde el sector norte hacia la latitud 36°00'S. En su mayoría se encuentran con los estómagos llenos e inmaduros sexualmente (Fig. 1a).

Período otoño-invierno

La ubicación geográfica no varía en relación a la anterior, encontrándose los individuos en la latitud 36°00'S en plena fase de alimentación y con gónadas inmaduras (Fig. 1b).

Período invierno-primavera

Se observa el desplazamiento de los ejemplares hacia un área alimenticia en la latitud 36°00'S, y una segunda zona en la latitud 39°00'S. Todos los ejemplares analizados se presentan en estadios virginales o comienzo de madurez sexual (Fig. 1c).

Período primavera-verano

La distribución de los ejemplares juveniles se restringe a latitudes menores de 37°00'S, observándose los estómagos en grados de repleción 3 (Fig. 1d).

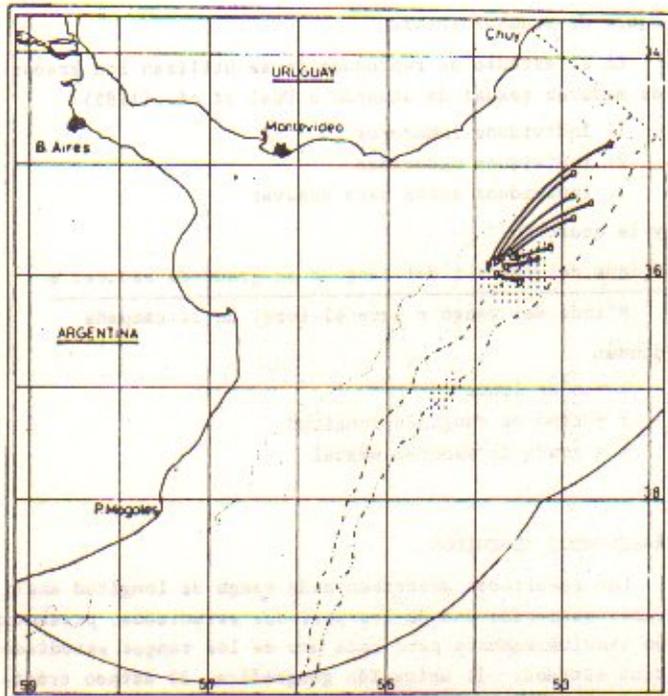


Fig. 1a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

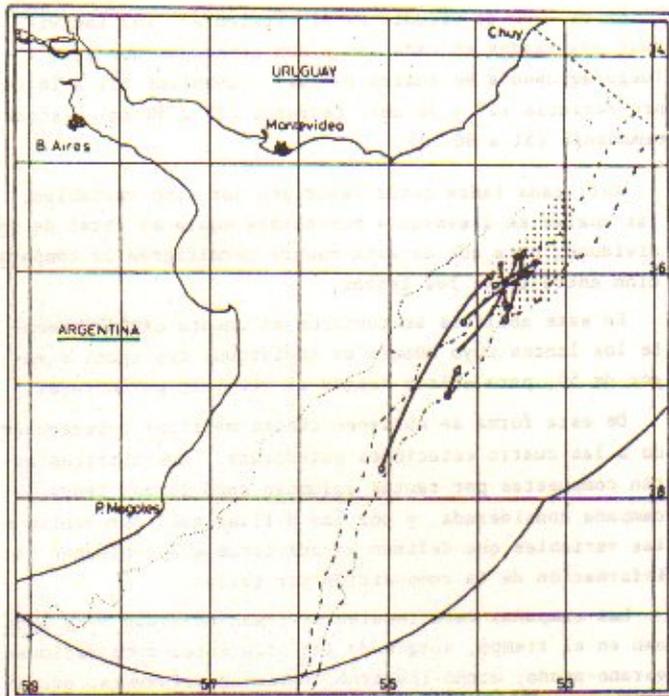


Fig. 1b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

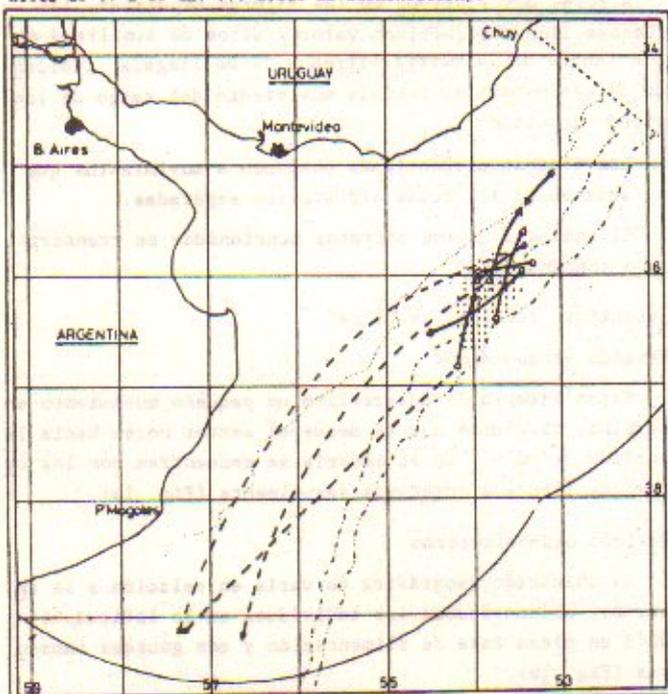


Fig. 1c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

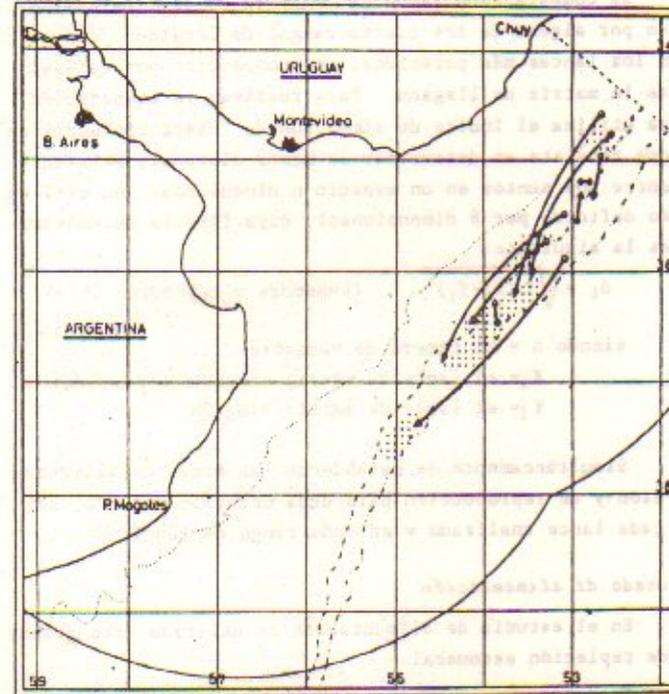


Fig. 1d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

Pre-reclutas (tamaño 27 a 36 cm)

#### Periodo verano-otoño

Estas tallas se mueven desde el sector sur hasta la zona limitada por la latitud  $35^{\circ}30'S$  y  $36^{\circ}30'S$ . En su mayoría, los ejemplares analizados presentan estómagos llenos y en menor proporción se encuentran ejemplares sexualmente maduros (Fig. 2a).

#### Periodo otoño-invierno

Los pre-reclutas se observan en zonas ubicadas entre

las latitudes de  $35^{\circ}00'S$  y  $36^{\circ}00'S$ . Los individuos no se encuentran aptos para desovar y sus estómagos están en grados de repleción 3 (Fig. 2b).

#### Periodo invierno-primavera

Los ejemplares de tallas entre 27 y 36 cm representados con flechas llenas, se distribuyen en latitud  $36^{\circ}00'S$  y  $38^{\circ}00'S$  y con flechas discontinuas en latitud sur. Todos los individuos analizados se encuentran en fase de alimentación (Fig. 2c).

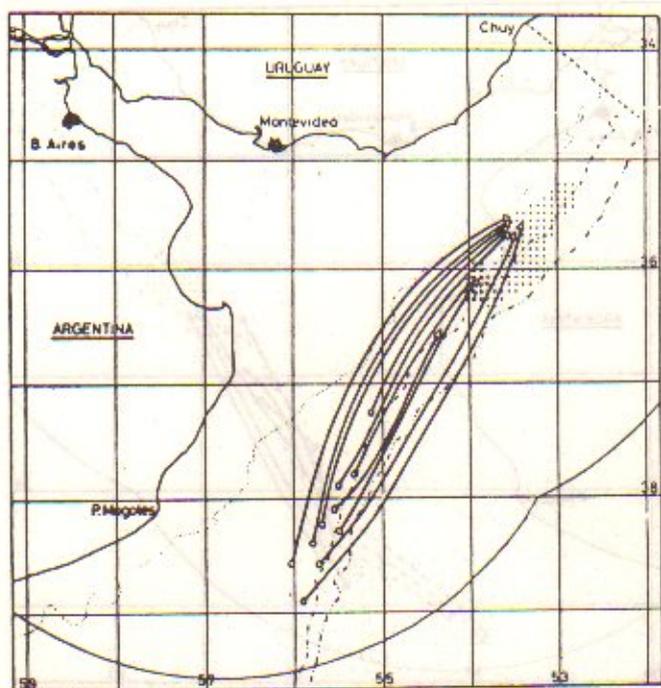


Fig. 2a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

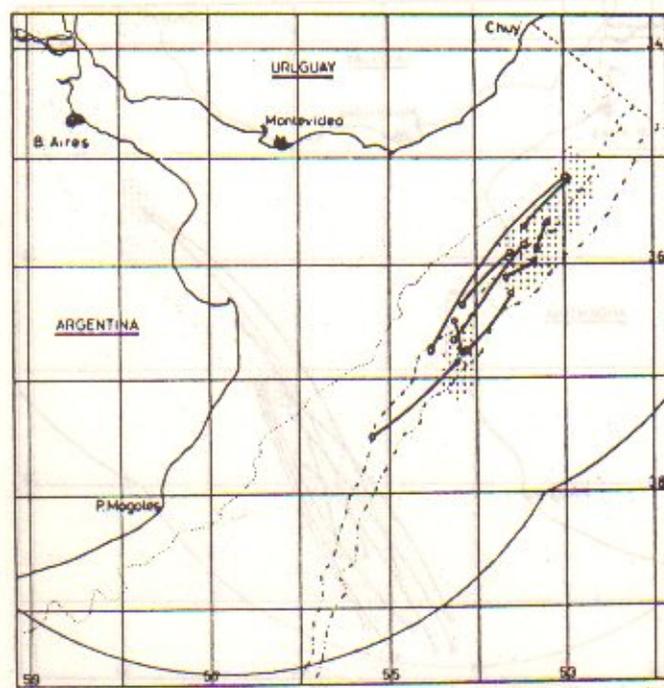


Fig. 2b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

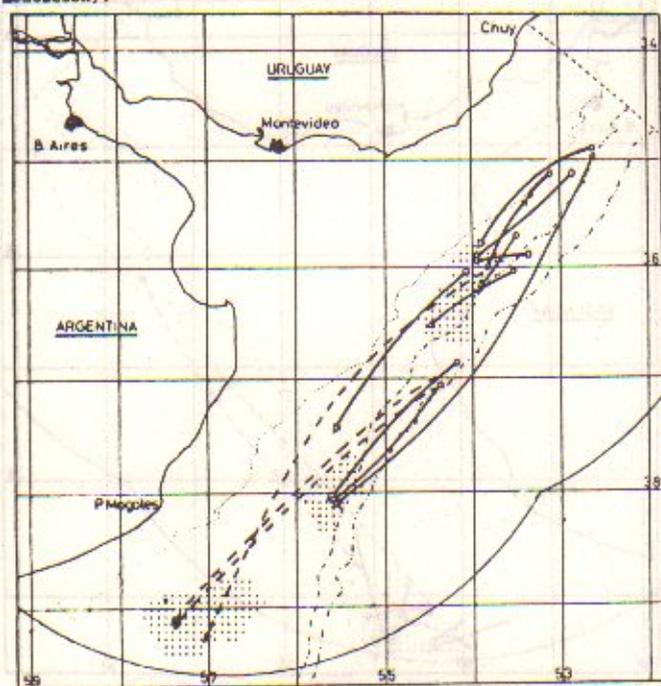


Fig. 2c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

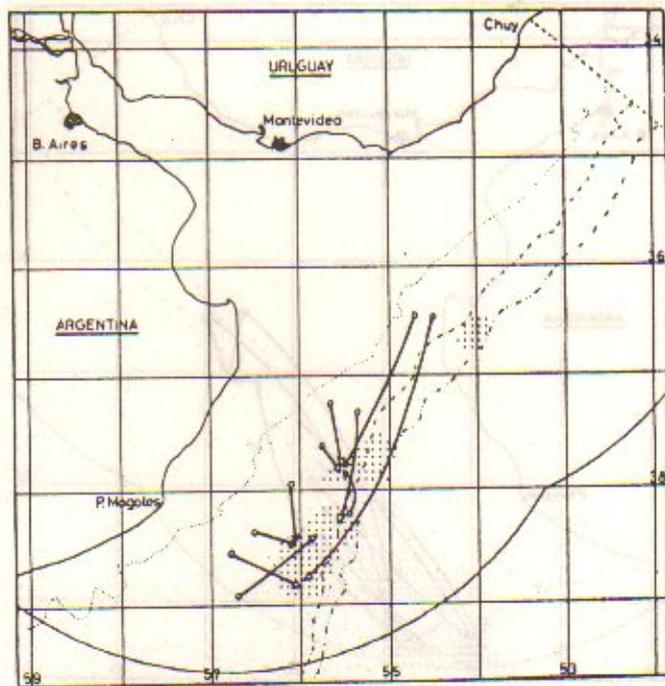


Fig. 2d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

#### Período primavera-verano

La población se observa en el área limitada por las latitudes  $37^{\circ}00'S$  y  $38^{\circ}00'S$  en fase de reposo gonadal y con estómagos llenos (Fig. 2d).

Reclutas (rango 37 a 50 cm)

#### Período verano-otoño

Los reclutas migran desde zonas del sur a las latitu

des  $35^{\circ}00'S$  y  $37^{\circ}00'S$ . Los individuos se presentan desovando o próximos al desove y con estómagos vacíos (Fig. 2a).

#### Período otoño-invierno

La presencia más significativa se observa en la latitud  $36^{\circ}00'S$  y una segunda zona en la latitud  $35^{\circ}00'S$ . En ambos casos los individuos se encuentran en fase de alimentación (Fig. 2b).

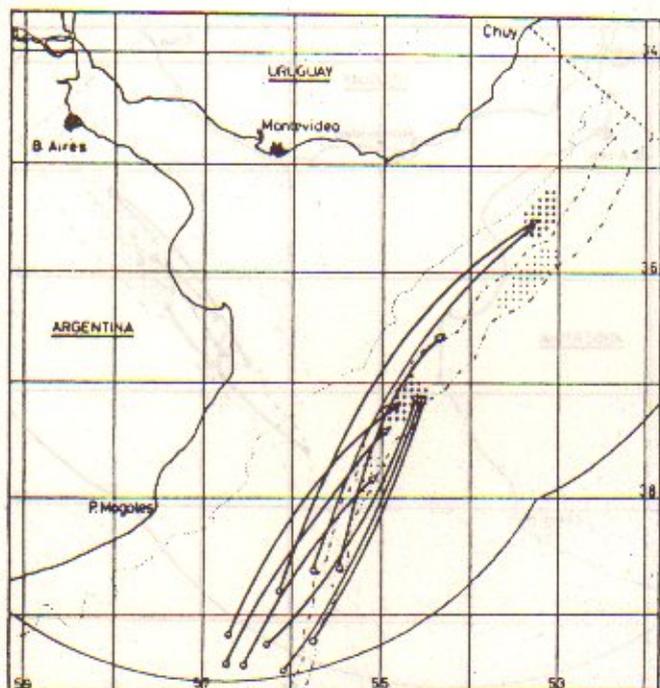


Fig. 3a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

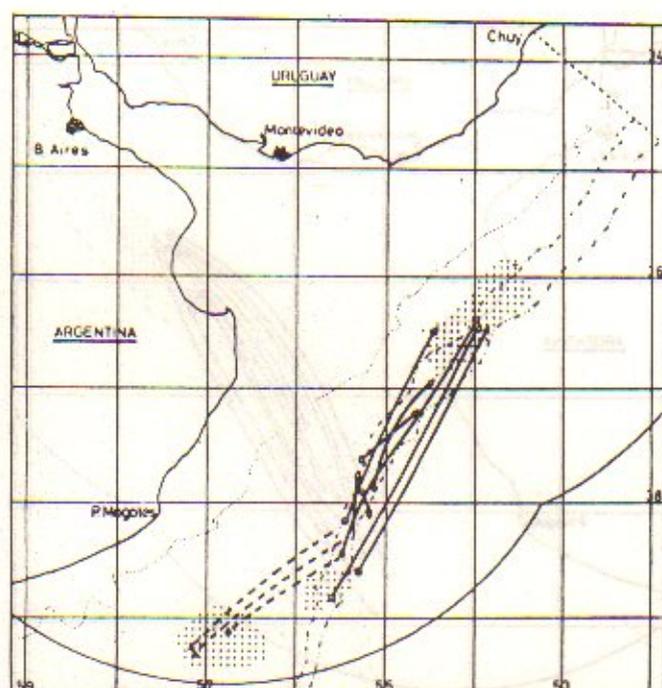


Fig. 3b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

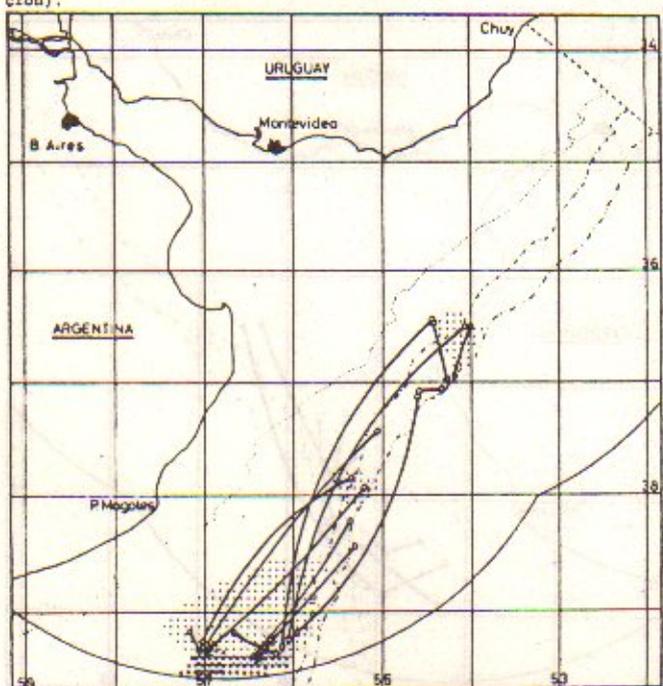


Fig. 3c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

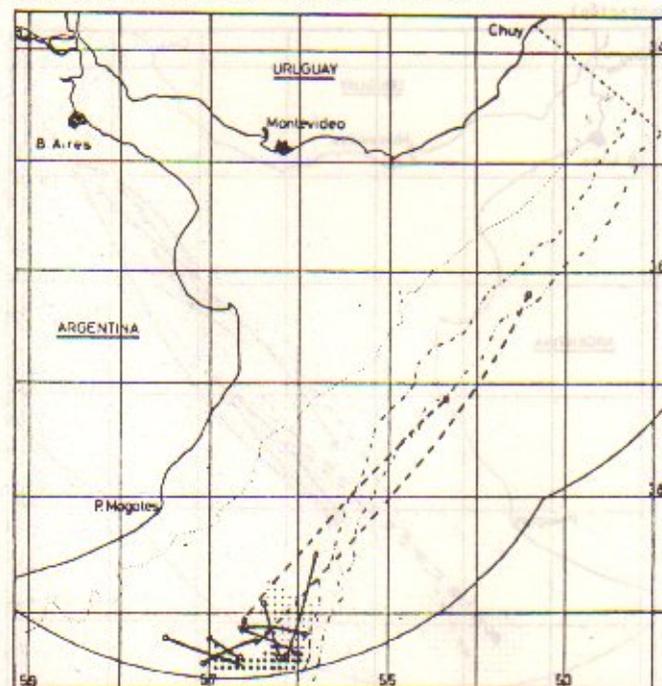


Fig. 3d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

#### Periodo invierno-primavera

Se distingue la presencia más importante de ejemplares en el sector sur de latitudes mayores de  $38^{\circ}30'$  con estómagos llenos y gónadas maduras (Fig. 3c).

#### Periodo primavera-verano

Los individuos que corresponden a este rango se observan en latitudes mayores de  $38^{\circ}30'S$ , desarrollando un desove estival (Fig. 3d).

#### Remanente (tamaño 51 a 90 cm)

#### Periodo verano-otoño

Los ejemplares de tallas mayores de 50 cm están presentes en la latitud  $37^{\circ}00'S$  aproximadamente. Los individuos analizados se encuentran en estadios sexuales próximos al desove o desovando (Fig. 4a).

#### Periodo otoño-invierno

La presencia de individuos viejos no es significati-

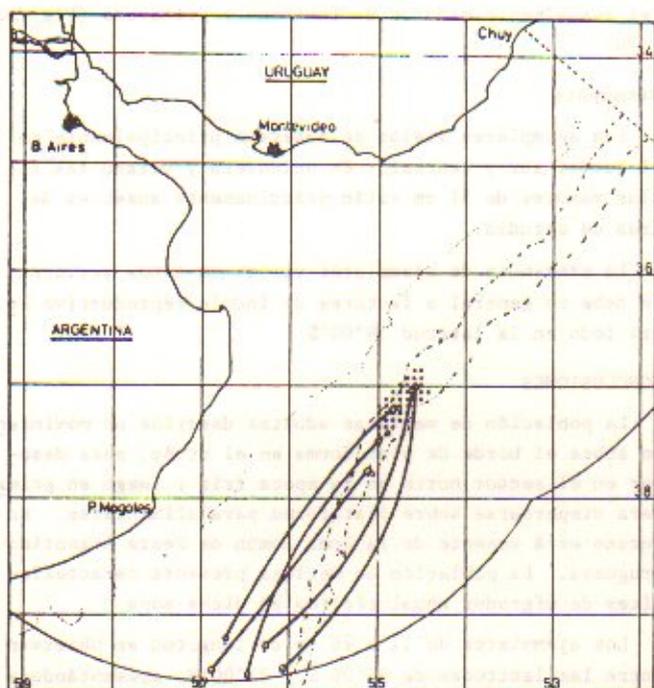


Fig. 4a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

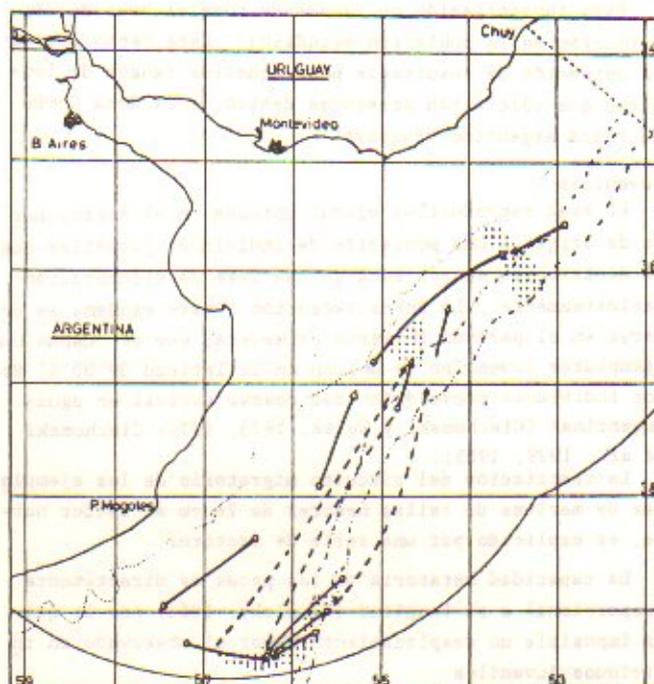


Fig. 4b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Remanente de 51 a 90 cm: ... áreas de alimentación).

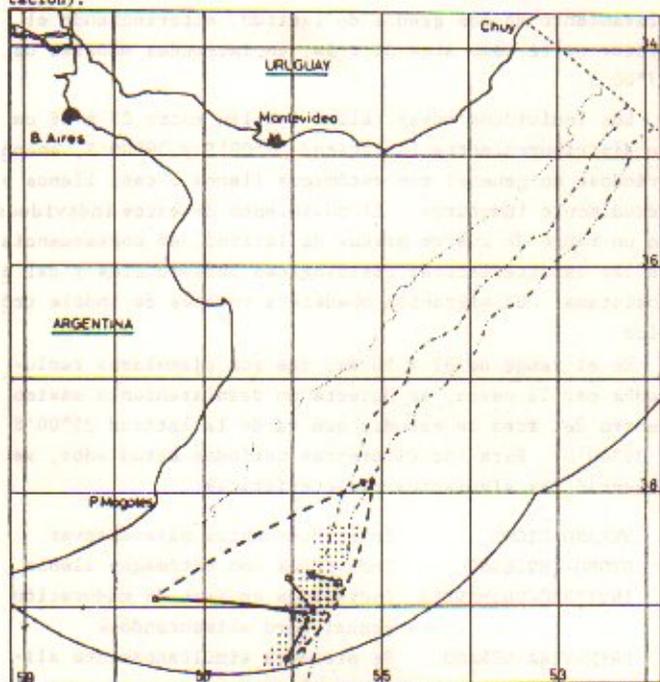


Fig. 4c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

va en este período y el estudio biológico describe que se encuentran en fase de alimentación (Fig. 4b).

#### Período invierno-primavera

Se observan ejemplares viejos en la latitud  $39^{\circ}00'S$  en estadios de alimentación o próximos al desove (Fig. 4c).

#### Período primavera-verano

La presencia se limita al sector de latitudes mayores

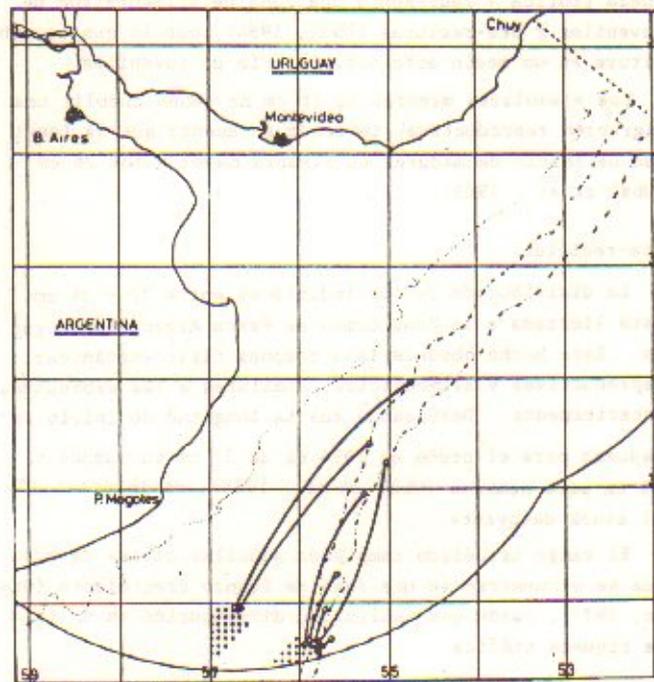


Fig. 4d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

de  $39^{\circ}00'S$  en fase de desove (Fig. 4d).

#### DISCUSION

Para desarrollar esta forma de estudio de las migraciones, es necesario contar con un muestreo periódico en el tiempo. Este trabajo se desarrolla con cuatro campañas que cubren un año, permitiendo una descripción aceptable. Es aconsejable la continuidad en varios años para lograr una efectividad en los resultados obtenidos.

Esta investigación no comprende toda el área de distribución de la población estudiada. Este hecho limita la obtención de resultados para aquellos rangos de longitud que sólo están presentes dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

#### Juveniles

El área reproductiva otoñal ubicada en el sector norte da origen a una población de individuos juveniles que se distribuyen en esa zona en una fase de alimentación exclusivamente. La única excepción a este esquema se observa en el período invierno-primavera, que es cuando los ejemplares juveniles se ubican en la latitud 39°00'S. Estos individuos provendrían del desove estival en aguas argentinas (Ciechomski y Weiss, 1973, 1974; Ciechomski *et al.*, 1979, 1983).

La restricción del circuito migratorio de los ejemplares de merluza de tallas menores de 26 cm al sector norte, es explicado por una serie de factores.

La capacidad natatoria de los peces es directamente proporcional a su longitud (Nikolsky, 1963) por lo que es imposible un desplazamiento mayor al observado en individuos juveniles.

El área norte de plataforma es el sector de mayor riqueza trófica y representa una zona de alimentación de juveniles y pre-reclutas (Ubal, 1984), por lo que se constituye en un medio apto para la cría de juveniles.

Los ejemplares menores de 26 cm no deben cumplir una migración reproductiva, teniendo en cuenta que la longitud de inicio de madurez es siempre mayor a los 26 cm (Ubal *et al.*, 1985).

#### Pre-reclutas

La distribución de los individuos entre 27 y 36 cm está limitada a la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Este hecho obedecería a razones físico-mecánicas, reproductivas y alimenticias, similares a las expresadas anteriormente. Destacando que la longitud de inicio de madurez para el otoño de 1984 es de 37 cm en machos y 43 cm para hembras (Ubal *et al.*, 1985), no integran aún el stock desovante.

El rango estudiado comprende aquellas clases de edad que se encuentran en una fase de franco crecimiento (Otero, 1977), razón que explica su distribución en un área de riqueza trófica.

#### Reclutas

El circuito migratorio de los ejemplares reclutas no se restringe a la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. En el período estival su presencia disminuye en el área de estudio.

Las tallas que integran este rango, desde el punto de vista de la longitud, son individuos capaces de desarrollar desplazamientos considerables y también aptos sexualmente para el proceso reproductivo. La ausencia parcial de este rango en el área en verano, obedecería a que se alejan del área de estudio. Se observan ejempla-

res sexualmente maduros en invierno y primavera (Fig. 3c y 3d).

#### Remanente

Los ejemplares viejos se observan principalmente en el sector sur y central. En primavera y verano las tallas mayores de 51 cm están prácticamente ausentes del área de estudio.

La presencia de ejemplares viejos en estos sectores, se debe en general a factores de índole reproductivo sobre todo en la latitud 39°00'S.

#### CONCLUSIONES

La población de merluzas adultas describe un movimiento sobre el borde de plataforma en el otoño, para desovar en el sector norte en la época fría y luego en primavera dispersarse sobre plataforma para alimentarse. En verano está ausente de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. La población de merluza presenta características de migrador anual cíclico en dicha zona.

Los ejemplares de 11 a 26 cm de longitud se observan entre las latitudes de 35°00'S y 37°00'S, presentándose en una fase exclusivamente de alimentación. Las características anatómicas y fisiológicas determinan un desplazamiento de dos grados de latitud, diferenciando el sector norte como área de cría, en latitudes menores de 37°00'S.

Los individuos cuyas tallas oscilan entre 27 y 36 cm se distribuyen entre la latitud 35°00'S y 39°00'S, encontrándose en general con estómagos llenos o casi llenos y sexualmente inmaduros. El movimiento de estos individuos en un rango de cuatro grados de latitud, es consecuencia de las características fisiológicas individuales y del ecosistema. La migración obedece a razones de índole trófico.

En el rango de 37 a 50 cm, que son ejemplares reclutados por la pesca, se detecta un desplazamiento máximo dentro del área de estudio que va de la latitud 35°00'S a 39°00'S. Para los diferentes períodos estudiados, se observan las siguientes características:

VERANO-OTOÑO	Individuos aptos para desovar
OTOÑO-INVIerno	Individuos con estómagos llenos
INVIerno-PRIMAVERA	Individuos en fase de maduración sexual pero alimentándose
PRIMAVERA-VERANO	Se presenta simultáneamente alimentación y desove.

Estos rangos de longitud están fisiológica y anatómicamente capacitados para desarrollar desplazamientos mínimos que abarcan cinco grados de latitud. Las migraciones obedecen a factores reproductivos y tróficos.

Los ejemplares viejos de tallas mayores de 50 cm menos representados numéricamente, se distribuyen por encima de la latitud 36°00'S. Estos rangos se presentan en fases de madurez avanzada o desovando. Estos son individuos morfológicamente aptos para desarrollar amplios movimientos, no menor de tres grados de latitud del área

de estudio. Las migraciones presentan características netamente reproductivas.

La capacidad de desplazamiento de los diferentes rangos de merluza estudiados en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay es proporcional a las características morfológicas y fisiológicas de cada individuo y a las condiciones ecológicas del medio.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., A. Abella, N. de Moratorio y M. Rey. 1980a. Evaluación de los recursos demersales en el Area Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1978. Inf.Téc., INAPE, 15: 91 p.
- Arena, G., A. Abella, N. de Moratorio, M. Rey y J. Cascudo. 1980b. Evaluación de los recursos demersales en el Area Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1979. Inf.Téc., INAPE, 16: 60 p.
- Arena, G., W. Ubal, P. Crumwaldt y A. Fernández. 1984. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 253-280.
- Bellisio, N. B., R. Perrota, J. Aenlle, A. Portuny y G. Padilla. 1978. Merluza. Min. de Econ. SEIM. Subsec. de Pesca, Argentina.
- Bellisio, N. B., R. B. López y A. Torno. 1979. Peces marinos patagónicos. Min. de Econ. SEIM. Subsec. de Pesca, Argentina.
- Ciechomsky, J. D. de y G. Weiss. 1973. Nota sobre la presencia de huevos y larvas de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino. Physis, Secc.A, 32(84): 155-160.
- Ciechomsky, J. D. de y G. Weiss. 1974. Distribución de huevos y larvas de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) en aguas de la plataforma argentina y uruguaya en relación con la anchoíta [*Engraulis anchoitae*] y las condiciones ambientales. Physis, Secc.A, 33(86): 185-198.
- Ciechomsky, J. D. de, R. P. Sánchez, M. D. Ehrlich y C. A. Lasta. 1979. Distribución de huevos y larvas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el mar argentino en diferentes épocas del año y evaluación de sus efectivos de adultos desovantes. Contrib. INIDEP, 380: 11 p.
- Ciechomsky, J. D. de, R. P. Sánchez, C. A. Lasta y M. D. Ehrlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoíta [*Engraulis anchoita*] y de merluza (*Merluccius hubbsi*). Evaluación de sus efectivos desovantes y análisis de los métodos empleados. Contrib. Inst.Nac.Inves.Des.Pesq., 432: 3-37.
- Ehrhardt, N., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Area Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1975-1976. Inf.Téc., INAPE, 11: 176 p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, C. Ríos, N. de Moratorio y M. Rey. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Area Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1977. Inf.Téc., INAPE, 13: 186 p.
- Harden Jones, F. R. 1968. Fish migration. Edward Arnold Publ. London: 325 p.
- Heape, W. 1931. Emigration, migration and nomadism. Heffer. Cambridge: 369 p.
- Legendre, L. y P. Legendre. 1979. Ecologie numérique, 2. La structure des données écologiques. Masson Coll. D'Ecol. 13: 451 p.
- Margaleff, R. 1974. Ecología. Editado por Omega S.A., Barcelona: 951 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, N.Y.: 352 p.
- Nion, H. 1985. Análisis de la investigación biológico pesquera en el Uruguay. Ser.Invest. CIEDUR, 22: 162 p.
- Otero, H. 1977. Edad y crecimiento de la merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). Physis, Secc.A, 36: 41-58.
- Otero, H. y T. Kawai. 1981. The stock assessment on common hake (*Merluccius hubbsi*) in the South-west Atlantic. Bull.Tokai Reg. Fish.Res.Lab., 104: 35-53.
- Otero, H. 1984. 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.
- Ubal, W. 1984a. 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): 281-298.
- Ubal, W. 1984b. Actividad de la flota pesquera de altura uruguaya en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 463-482.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y D. Pagano. 1985a. Principales factores que determinan la abundancia de merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y D. Pagano. 1985b. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.

## ANÁLISIS DE POSIBLES CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL RECURSO DE MERLUZA EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Guillermo ARENA, Patricia GRUNWALDT y Alvaro FERNANDEZ

Instituto Nacional de Pesca

Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

En base a los datos colectados por los buques de investigación *Lamata* y *Cruz del Sur* entre los años 1975 y 1984, el presente trabajo busca detectar posibles indicios de sobreexplotación del recurso de merluza mediante el estudio de diversos aspectos indicadores de un fenómeno de este tipo. Concretamente, se analizan las biomásas estacionales a través de los años, las tasas instantáneas de mortalidad total ( $Z$ ) discriminadamente por sexo, y la composición por longitud de machos y de hembras también para las distintas estaciones y a lo largo de los años. En ninguno de los casos se registra una tendencia clara que pudiera asociarse con fenómenos de sobreexplotación, lo cual parece razonable puesto que desde 1977 las capturas de la especie se han mantenido relativamente estables.

En el caso de las biomásas estacionales evaluadas por el método de área barrida dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, se registran valores muy elevados para otoño, invierno y primavera de 1977; así como un máximo en otoño de 1978. Estas altas biomásas muy probablemente corresponden a un pulso del recurso (que pudiera ser cíclico), fenómeno que también aparece registrado a través de otros trabajos de investigación. Fuera de esos valores excepcionalmente altos las biomásas se mantienen dentro de niveles relativamente estables del orden de las 200.000 t, insinuándose un posible incremento en invierno de 1984.

En cuanto a las tasas instantáneas de mortalidad total, sus valores estacionales resultan próximos a 0,90 en el caso de los machos y a 0,45 en el de las hembras, sin que se registren tendencias claras a través de los años para ninguna de las estaciones consideradas. Un análisis de las fluctuaciones en la mortalidad total media anual indica valores crecientes hasta 1978, una situación relativamente estabilizada entre ese año y 1982, y un posterior descenso hacia el guarismo correspondiente a 1984. Este panorama parecería asociarse mejor con las capturas de la especie dentro de la Zona Común de Pesca que con las correspondientes al total del área de distribución.

Por último, la estructura estacional por longitudes tampoco registra ninguna tendencia evidente ni en machos ni en hembras. Salvo durante el verano, época durante la cual dominan los juveniles debido a la retirada de los adultos hacia el sur, los valores de longitud media estacional oscilan en torno a los 39 cm en machos y a los 44 cm para las hembras.

Palabras clave: Análisis posible sobreexplotación merluza y fluctuaciones.

### SUMMARY. ANALYSIS OF POSSIBLE CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE HAKE STOCK IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.

The present paper, based on data collected by both R/V *Lamata* and *Cruz del Sur* during the period 1975-1984, deals with possible changes in the structure of the resource of the Southwestern Atlantic hake, namely overexploitation. Many aspects were analysed for this purpose, such as biomass, instantaneous total mortality rate ( $Z$ ) and length composition for both males and females for each considered season through the years. No trends towards an overexploitation situation could be established. This situation seems to be reasonable, due to the fact that catches were more or less constant since 1977.

Regarding to the biomass within the Argentinean-Uruguayan Common Fishing Zone, which was assessed by the swept area methodology, very high values were recorded for autumn, winter and spring of 1977; and maximum values for autumn 1978. These high values probably are the result of a pulse

of the resource (that could be cyclic). This pulse is also mentioned by other researchers. Anyway, modal biomass levels keeps around the 200.000 t, even though there is also a possible increase of the biomass for winter 1984.

Taking into account the instantaneous total mortality rate, the seasonal values are close to 0.90 for males and 0.45 for females. No clear trend was observed for the seasons in the above mentioned period.

The study of the changes of the annual total mortality shows increasing values up to 1978; there are not important changes of those values up to 1982, however values decrease since then up to 1984. This general situation seems to be associated to the catches of the species within the Common Fishing Zone rather than the catches along its total distribution area.

At last, the seasonal length composition for both males and females does not show clear trend. The seasonal mean length values are 39 cm for males and 44 cm for females. However these values do not take into consideration summer results, due to the fact that adults migrate southbound out of the Common Fishing Zone.

## INTRODUCCION

El correcto manejo de un efectivo pesquero implica el permanente seguimiento de algunos aspectos vinculados al mismo y reveladores de un posible fenómeno de sobreexplotación. En efecto, si bien una extracción pesquera moderada puede resultar beneficiosa para el recurso al disminuir la mortalidad compensatoria e incrementar su capacidad de recuperación, niveles excesivos de mortalidad por pesca (F) tienden a reducir progresivamente la biomasa a través de los años, al tiempo que incrementan la mortalidad total y disminuyen la talla media.

Precisamente en tal sentido y con referencia a la merluza, principal recurso demersal de la zona operativa de la flota uruguaya, se ha realizado el presente trabajo que, en base a datos del decenio 1975-1984 colectados mediante los buques de investigación *Lamarta* y *Cruz del Sur*, busca analizar eventuales tendencias en las biomásas estacionales a través de los años, así como en las tasas instantáneas de mortalidad total discriminadamente por sexos y en la composición por longitudes de machos y de hembras también para las diversas estaciones y a lo largo de los años.

## MATERIAL Y METODOS

La información que se procesa fue colectada mediante las campañas de evaluación del B/I *Lamarta* entre los años 1975 y 1982 y por el B/I *Cruz del Sur* entre 1983 y 1984. El diseño de las campañas estuvo orientado precisamente hacia la merluza, y la cobertura se extendió dentro de la Zona Común de Pesca hasta donde dicho recurso se hiciera presente en las capturas. Las biomásas se calcularon mediante el método de área barrida (Alverson y Pereyra, 1969) con lances al azar y ulterior post-estratificación en base a rangos de rendimiento. La composición estacional por longitudes, discriminadamente por sexo y para el total del área analizada, se obtuvo a partir de los resultados del muestreo de cada lance aplicando el método de estratificación por tamaños y factores de expansión que se desarrolla en Ehrhardt *et al.* (1979). A partir de dicha estructura por tallas se estimó el número de individuos por clase de edad mediante la aplica-

ción de una curva largo-edad calculada en 1976 cuyos parámetros se presentan en Ehrhardt *et al.* (1977), asignando una cierta edad a un dado intervalo de longitud. Por último, y en base a la información antedicha, las tasas instantáneas de mortalidad total se calcularon estacionalmente y por sexo según la declinación en número de las distintas clases de edad en esa estación para un año dado.

Parece indudable que la población de merluza objeto de estudio también se distribuya (especialmente en ciertas estaciones del año) más al sur o más al norte de la Zona Común de Pesca cubierta por el muestreo. De todas formas se considera que los resultados obtenidos son válidos, pues una alteración de cualquier tipo en la estructura del recurso casi seguramente debiera manifestarse también en el área analizada.

## RESULTADOS OBTENIDOS

### Análisis de cambios en la biomasa

En la Tabla 1 y Figura 1 basadas, con posterior recálculo en algunos casos en Ehrhardt *et al.* (1977; 1979) y en Arena *et al.* (1980a; 1980b), así como a partir de evaluaciones no publicadas, se indican las biomásas estacionales evaluadas a través de los años del período que se analiza. En dicha figura llaman la atención los muy elevados valores correspondientes a otoño, invierno y primavera de 1977, así como el máximo registrado en otoño de 1978. Parece probable que estos guarismos reflejen un pulso, tal vez cíclico, en el estado del recurso. De hecho los valores máximos de biomasa de los años 1977 y 1978 también tienen su correspondencia en la fluctuación de los rendimientos de las distintas categorías de arrastreros (Nion, 1985), en los rendimientos estacionales por sustrato obtenidos a través de lances estándar por el B/I *Lamarta* (Arena *et al.*, 1987), así como en evaluaciones mediante Análisis de Población Virtual llevadas a cabo por Rey *et al.* (en este volumen) y en la elevada abundancia numérica (en uno u otro sexo) indicada para esos años por Arena *et al.* (en este volumen). Precisamente en el último documento citado se hace notar que los elevados valores correspondientes a los períodos señalados

Tabla 1. Biomasa estacionales estimadas en miles de toneladas. (\*Probable subestimación debido a muy densas concentraciones de medusas, que disminuyeron la eficiencia del arte).

ESTACION	A N O S										MEDIA ESTAC.
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
Verano	---	---	---	---	---	---	---	84,3	39,1	78,5	67,3
Otoño	---	92,7*	719,7	890,8	173,1	---	104,0	---	---	157,0	356,2
Invierno	---	265,6	523,9	400,4	---	99,7	---	137,6	170,0	310,2	272,5
Primavera	223,6	318,2	683,6	290,8	223,0	104,4	215,0	169,8	---	190,3	268,7

no obedecerían al inusual reclutamiento de una clase anual, sino que reflejan una elevada abundancia de todas las clases de edad. Tal fenómeno pudiera estar originado en una inusual inmigración del recurso dentro de la Zona Común de Pesca, debido ya sea a que por entonces allí se dieron circunstancias ambientales especialmente favorables, o bien a factores adversos al sur de la misma. Llama la atención que incluso otras especies de la fauna acompañante de la merluza (tales como rouget y camarón) tuvieron rendimientos inusualmente altos por la misma época (Arena *et al.*, 1987). Sin tener en cuenta estos valores muy elevados, en general los estimados de biomasa se mantienen dentro de niveles estables del orden de las 200.000 t, insinuándose un posible nuevo incremento en invierno de 1984.

En razón de lo expuesto no habría indicios claros de disminución de biomasa ni de rendimientos a través de los años, que pudieran responder a un posible proceso de sobreexplotación.

#### Mortalidades

Los valores estimados estacionales de la tasa instantánea de mortalidad total se indican en la Tabla 2 y en las Figuras 2 a 5. Ni en machos ni en hembras, y para

ninguna de las estaciones analizadas, se advierte un claro incremento en los valores de Z que pudiera asociarse con el desarrollo de un fenómeno de sobreexplotación.

La afirmación anterior resulta más evidente a través de la observación de las Figuras 6 y 7. Un incremento del impacto pesquero sobre el recurso debiera reflejarse en mayores valores de F (y por lo tanto de Z a menos que paralelamente disminuyera M). Dicho incremento no se registra en las figuras indicadas, lo cual pudiera deberse a que eventuales aumentos en las capturas se vieran en parte compensados por la respuesta del recurso en cuanto a una disminución de la mortalidad compensatoria. De todas formas cabe señalar que desde 1977 a la fecha las capturas se han mantenido relativamente estables o incluso han tendido a disminuir, tal como se indica en la Tabla 3 y en la Figura 8, donde se representan los desembarques de la especie en la Zona Común de Pesca y en el total del área de distribución. Dado el fenómeno expresado, no habría por qué pensar en un proceso de creciente sobreexplotación.

Por último, se estimaron las mortalidades medias anuales discriminadamente por sexo como una simple media de las mortalidades obtenidas para cada estación evaluada. Dichos valores anuales se indican en la Figura 9, en

Tabla 2. Tasas instantáneas de mortalidad total, por estación y discriminadamente por sexo.

AÑOS	E S T A C I O N									
	VERANO	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	MEDIA ANUAL					
1975	---	---	---	---	---	---	0.71	0.35	0.71	0.35
1976	---	---	0.68	0.52	0.82	0.39	0.75	0.28	0.75	0.40
1977	---	---	0.88	0.33	0.91	0.36	0.92	0.38	0.90	0.36
1978	---	---	1.14	0.68	1.03	0.52	0.98	0.43	1.05	0.54
1979	---	---	1.13	0.56	---	---	0.98	0.53	1.06	0.55
1980	---	---	---	---	0.95	0.53	1.13	0.56	1.04	0.55
1981	---	---	0.83	0.52	---	---	0.90	0.40	0.87	0.46
1982	1.23	0.59	---	---	1.24	0.54	0.76	0.51	1.08	0.55
1983	1.13	0.57	---	---	0.86	0.37	---	---	1.00	0.47
1984	0.79	0.38	0.78	0.32	0.73	0.41	0.81	0.40	0.78	0.38
PROMEDIO	1.05	0.51	0.91	0.49	0.93	0.45	0.88	0.43	0.92	0.46

Tabla 3. Capturas (en miles de toneladas) de merluza totales y dentro de la Zona Común de Pesca.  
 (\* Datos según informe intercambiado a nivel de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.  
 \*\* Datos según Informe de Pesca N° 297 de FAO y a partir de anuarios de dicha Organización).

Area	A N O S								
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Considerada									
Zona Común de Pesca*	117.0	127.0	255.5	193.3	181.6	166.9	146.8	127.4	104.0
Total de la distribución**	125.8	226.4	351.0	426.1	464.8	374.5	333.0	360.4	345.2

la cual llama la atención el notable paralelismo entre las fluctuaciones en las mortalidades medias de ambos sexos, lo cual sería un indicio de la confiabilidad de los resultados obtenidos. De cualquier modo, y aún a pesar del inexplicable incremento de la mortalidad total durante 1982, no se registra ninguna tendencia de incremento de las mortalidades, lo cual parece razonable dado que tampoco hubo una tendencia de incremento en las capturas.

Cabe asimismo señalar que las fluctuaciones del valor anual de Z observadas (con incremento de 1975 a 1978, situación estabilizada hasta 1982 y posterior descenso hasta 1984) parecerían responder a las capturas realizadas el año precedente en la Zona Común de Pesca, más bien que en el total del área de distribución del recurso.

El promedio de las mortalidades anuales dio valores de 0.92 en el caso de los machos y de 0.46 para las hembras. Llama la atención esta sustancial diferencia, que plantearía la necesidad de revisar y actualizar las relaciones largo-edad. De todas formas la bibliografía referente al género señala tasas instantáneas de mortalidad total más altas en machos que en hembras (Beverson y Holt, 1959; Tillman, 1968).

#### Composición por longitudes

Las Figuras 10 a 13 indican la composición estacional por longitudes para machos, en tanto en las Figuras 14 a 17 se representan los valores correspondientes a hembras. Para ninguno de los sexos ni las estaciones del año se pone de manifiesto una clara disminución de tallas que pudiera ser indicadora del desarrollo de un fenómeno de sobrepesca.

Esta afirmación se hace aún más evidente en base a las Figuras 18 y 19 donde se han representado los valores de longitud media a través de los años para una cierta estación y discriminadamente por sexo.

En tales figuras, y tanto para machos como para hembras, se observa que los valores calculados se encuentran por encima o por debajo del valor promedio estacional a través de los años, pero sin una pendiente indudable en ningún sentido. La única posible excepción sería el pe-

ríodo otoñal para uno y otro sexo.

Tales medias estacionales (y si se exceptúan los valores estivales atípicos, ya que durante el verano los adultos emigran fuera de la Zona Común de Pesca hacia el sur), oscilan en torno a los 39 cm en el caso de los machos y 44 cm en el de las hembras. La talla mayor de estas últimas para igual edad resulta un fenómeno ampliamente observado en este género.

#### CONCLUSIONES

La fluctuación de las biomásas estacionales muestra un pulso localizado entre los años 1977 y 1978, el cual obedecería a migración de las diversas clases anuales y aparece confirmado por otros trabajos de investigación.

Fuera de este pulso, los valores de biomasa se presentan relativamente estables dentro de magnitudes del orden de las 200.000 t, sin dar la impresión de una tendencia continua de la disminución de abundancia indicadora del desarrollo de un fenómeno de sobrepesca.

Las tasas instantáneas de mortalidad total resultan prácticamente el doble en el caso de machos que de hembras, con valores promedio de 0.92 y 0.46 respectivamente.

De todas formas, las mortalidades medias anuales o estacionales a través de los años no parecen tender a incrementarse en el tiempo, tal como debiera ocurrir con un recurso sujeto a sobrexplotación.

La talla promedio anual (exceptuando los valores atípicos de verano) se encontraría en torno a los 39 y 44 cm para machos y hembras respectivamente.

Los valores de longitud media estacional a través de los años fluctúan sin una tendencia clara, sin que parezca mostrar una continua disminución tal como debiera ocurrir de desarrollarse una situación de sobrepesca.

En síntesis, a través de ninguno de los aspectos indicadores de tal tipo de fenómeno se observan indicios claros de que el recurso de merluza explotado en la Zona Común de Pesca esté siendo objeto de una extracción desmedida.

## BIBLIOGRAFIA

- Alverson, D. L. y W. T. Pareyra. 1969. Demersal fish explorations in the north eastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. *J.Fish.Res.Board Can.*, 26(8): 1985-2001.
- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio y M. Rey. 1980a. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo 1978. *Inf.Téc.15 INAPE*, 91 p.
- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio, M. Rey y J. Cascudo. 1980b. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo 1979. *Inf.Téc.16 INAPE*, 60 p.
- Arena, G., W. Ubal, P. Grunwaldt y A. Fernández. 1987. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo. *Publ.Com.Téc.Mix.Pr. Mar.*, Vol. 1(2): 253-279.
- Arena, G., M. Rey y J. Cascudo. Metodología no convencional para el cálculo de Z, a través de un lapso prolongado, respecto a un recurso al que se accede sólo parcialmente. En este volumen.
- Beverton, J. H. y S. J. Holt. 1959. A review of the life spans and mortality notes of fish in nature, and their relation to growth and other physiological characteristics. CIBA Foundation Colloquia on ageing Vol.5. The life span of animals. J. and A. Churchill Ltd., London, 142-180.
- Ehrhardt, N., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. B. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área común de pesca argentino-uruguayo 1975-1976. *Inf.Téc.11, INAPE*, 178 p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, C. Ríos, N. B. de Moratorio y M. Rey. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área común de pesca argentino-uruguayo 1977. *Inf.Téc.13, INAPE*, 186 p.
- Nion, H. 1985. Evaluación y perspectivas del complejo pesquero uruguayo. 2. Análisis de la investigación biológico-pesquera en el Uruguay. *CIEDUR. Ser.Invest.*, 22: 162 p.
- Rey, M., J. Cascudo y O. Defeo. Evaluación preliminar de un recurso compartido en base al análisis de cohortes (Pope, 1972) en la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo. En este volumen.
- Tillman, H. 1968. Tentative recommendations for management of the coastal fishery for Pacific hake (*Merluccius productus*) (Ayes), based on a simulation study of the effects of fishing upon a virgin population. Master's Thesis, University of Washington.

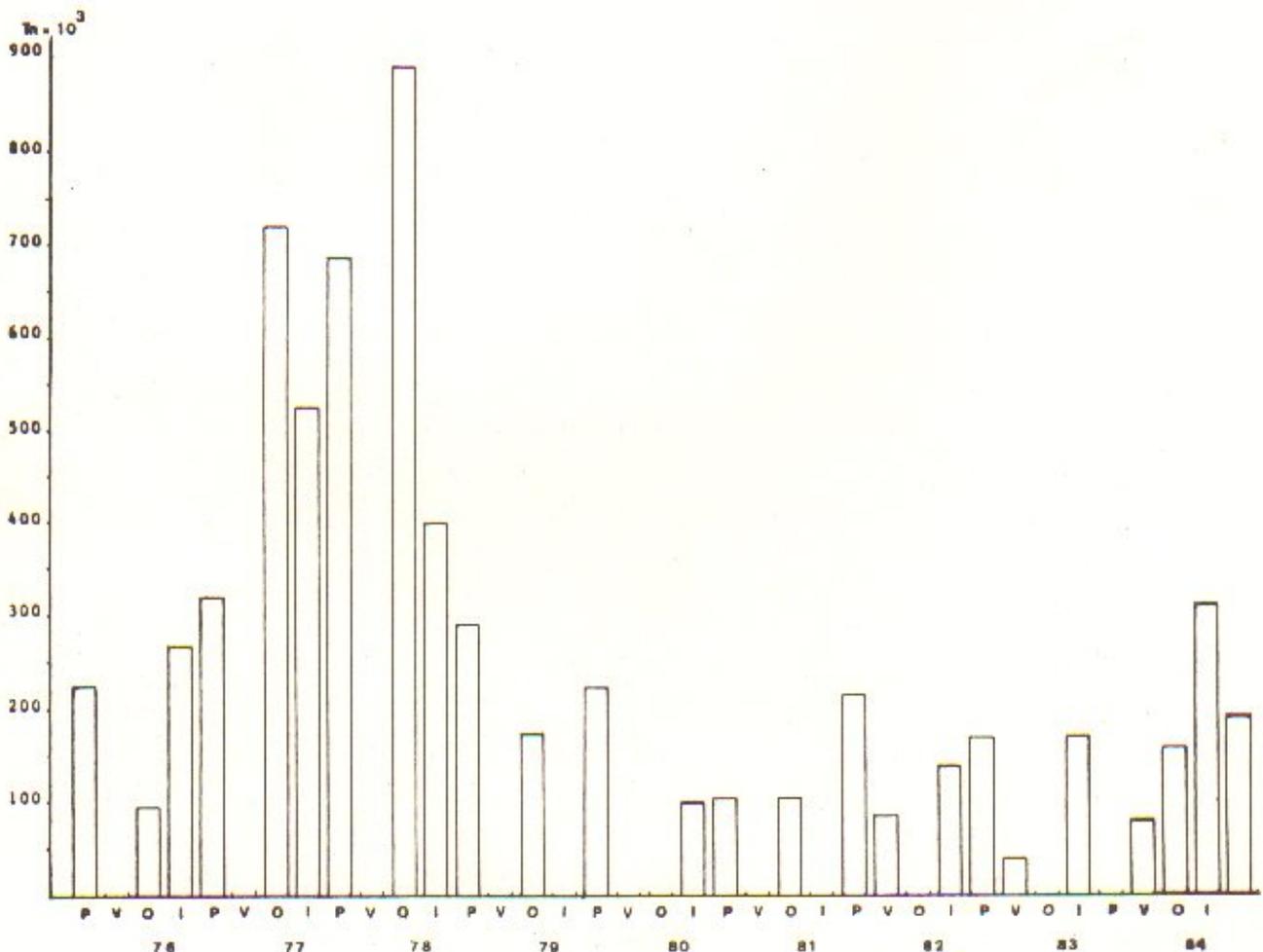


Fig. 1. Biomassas estacionales estimadas durante el período que se considera.

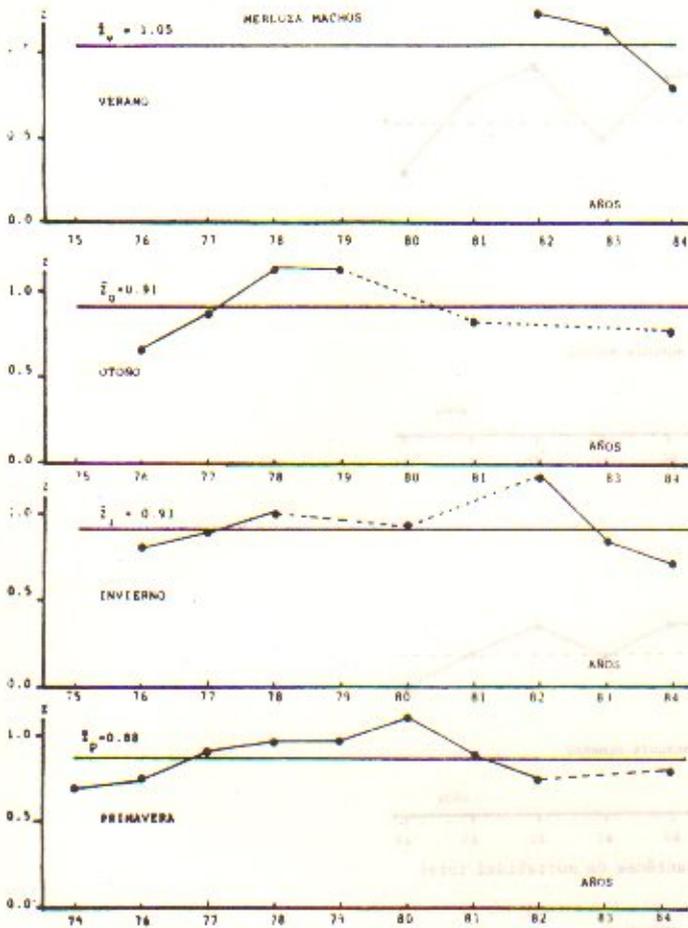


Fig. 6. Tasa instantánea de mortalidad total por estación para merluza machos.

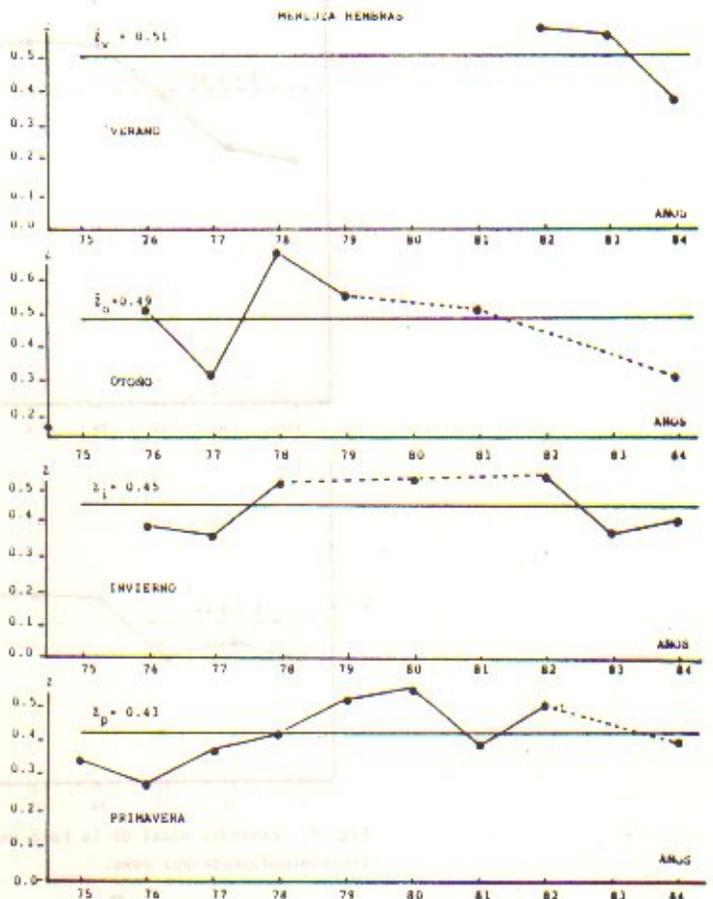


Fig. 7. Tasa instantánea de mortalidad total por estación para merluza hembras.

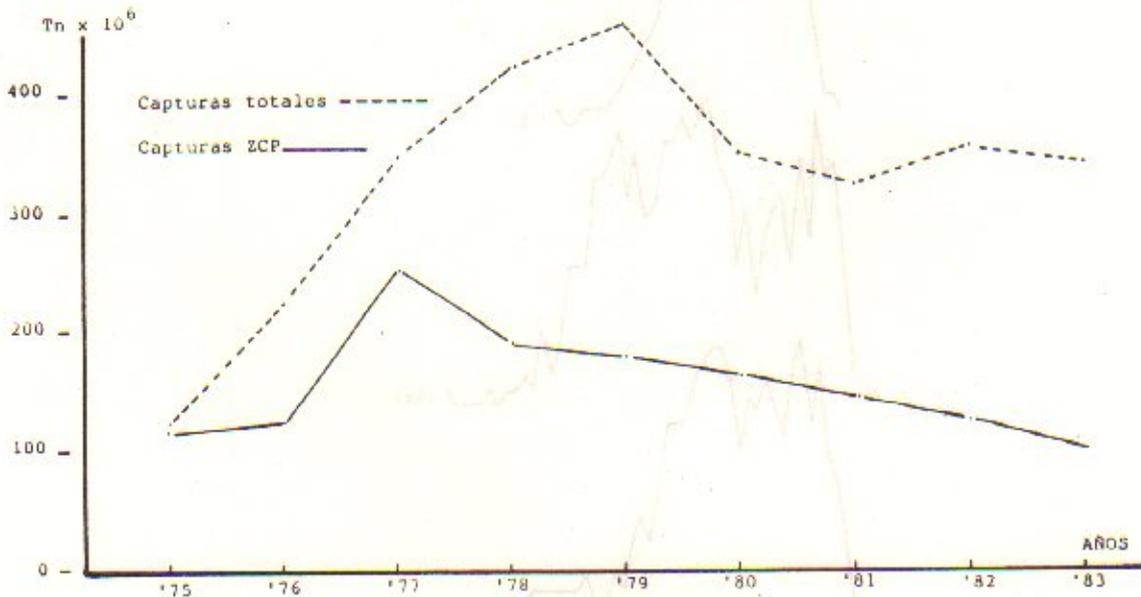


Fig. 8. Capturas de merluza totales dentro de la Zona Común de Pesca y en el total del área de distribución.

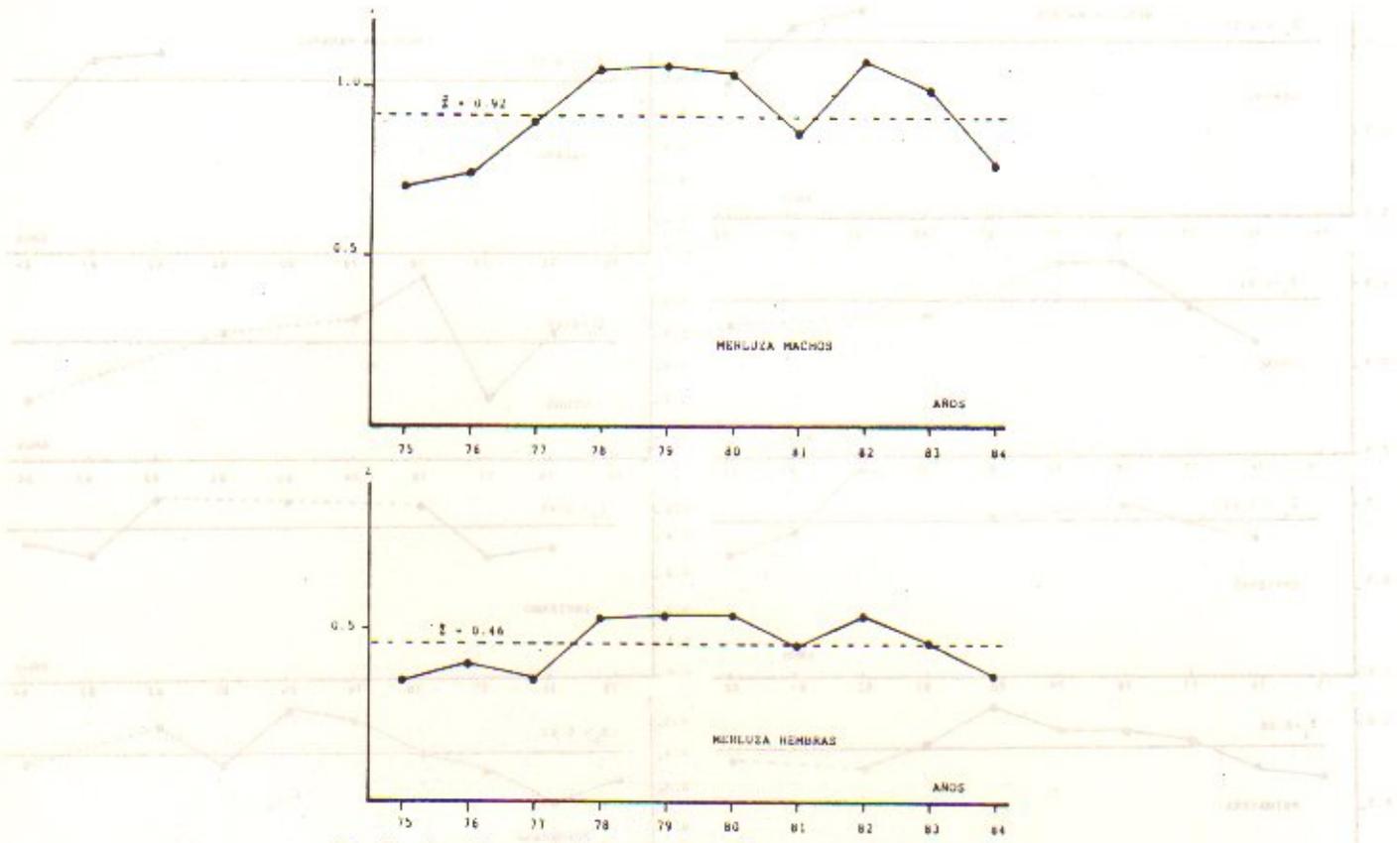


Fig. 9. Promedio anual de la tasa instantánea de mortalidad total discriminadamente por sexo.

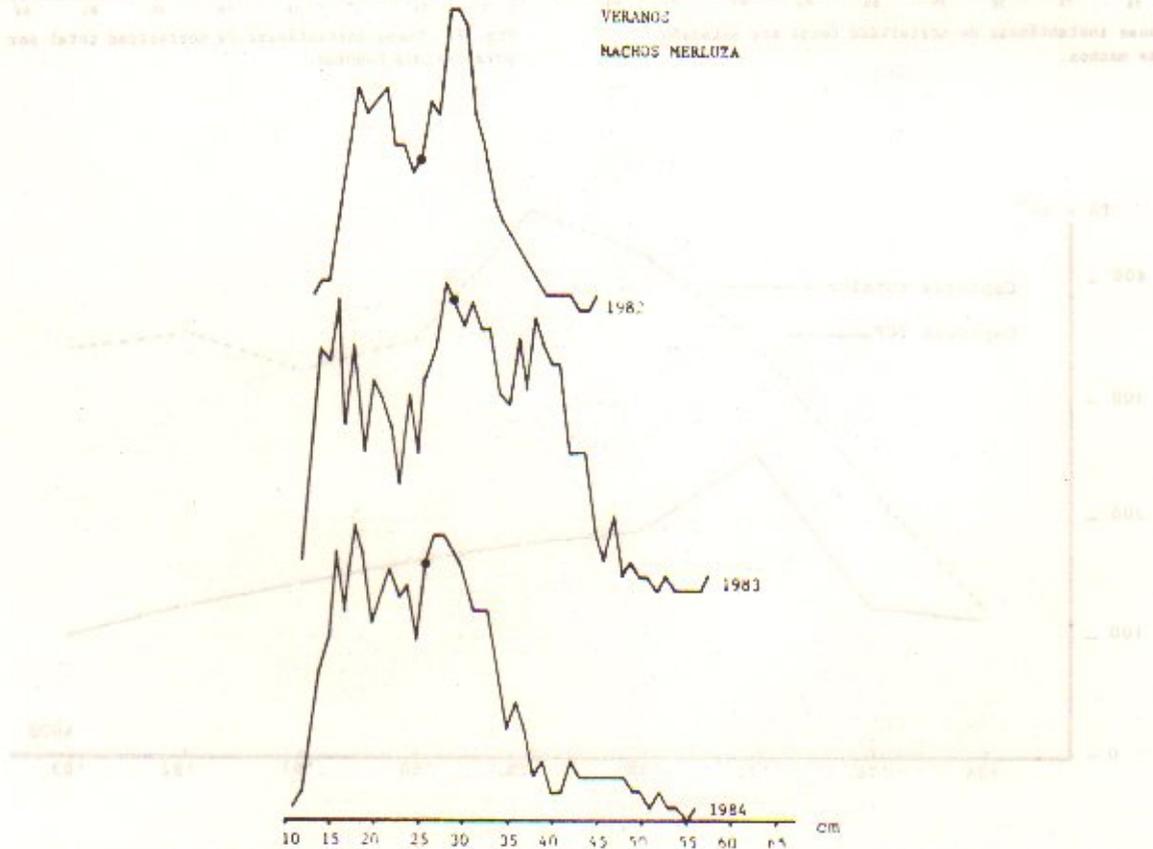


Fig. 10. Composición estacional por longitudes para machos.

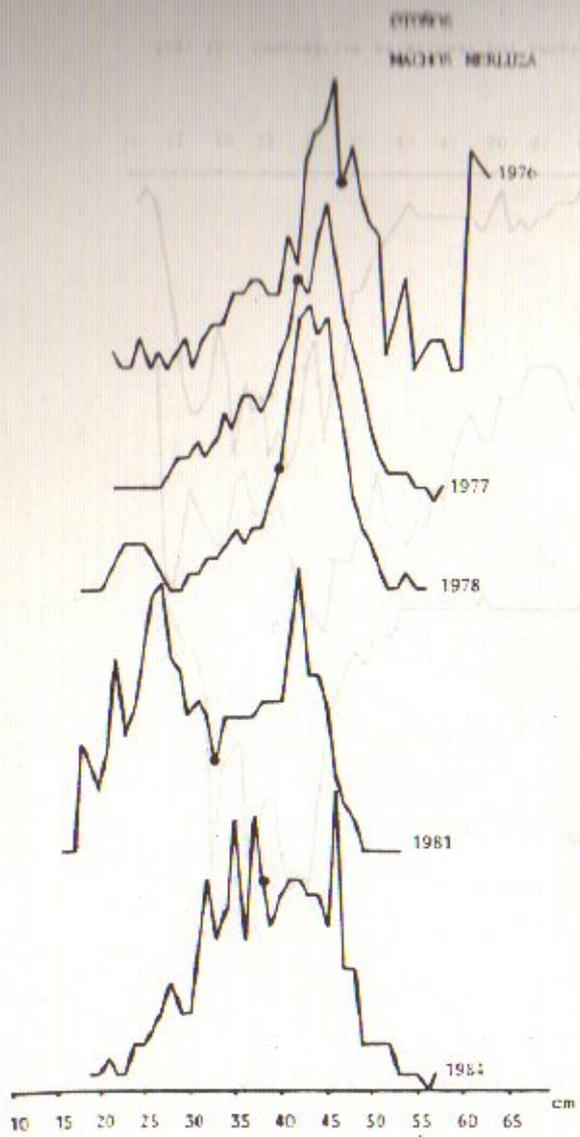


Fig. 11. Composición estacional por longitudes para machos.

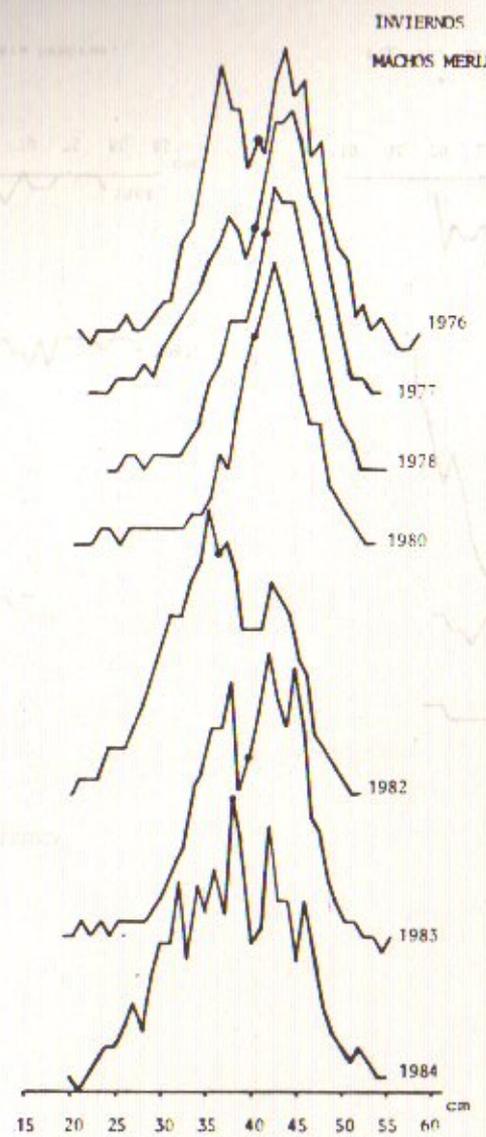


Fig. 12. Composición estacional por longitudes para machos.

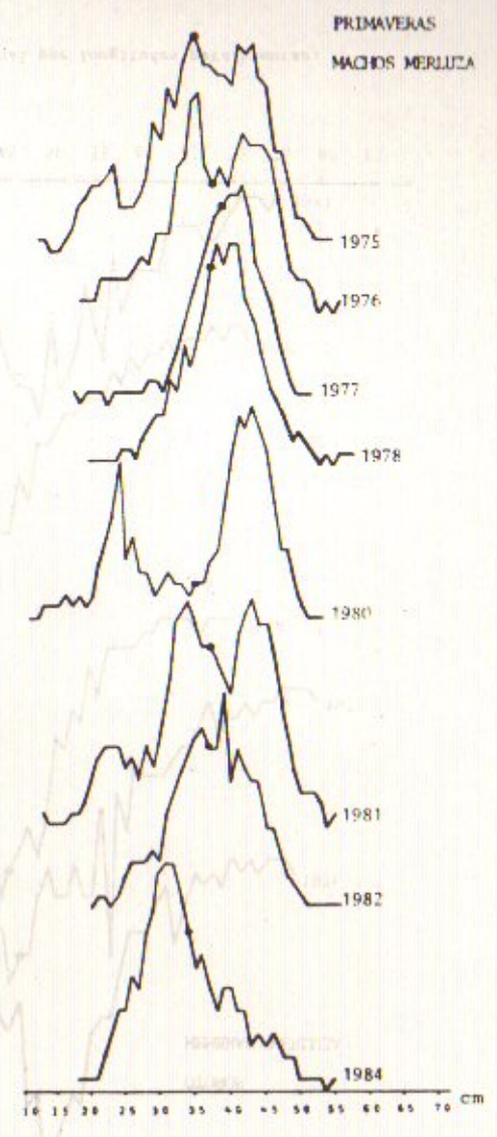


Fig. 13. Composición estacional por longitudes para machos.

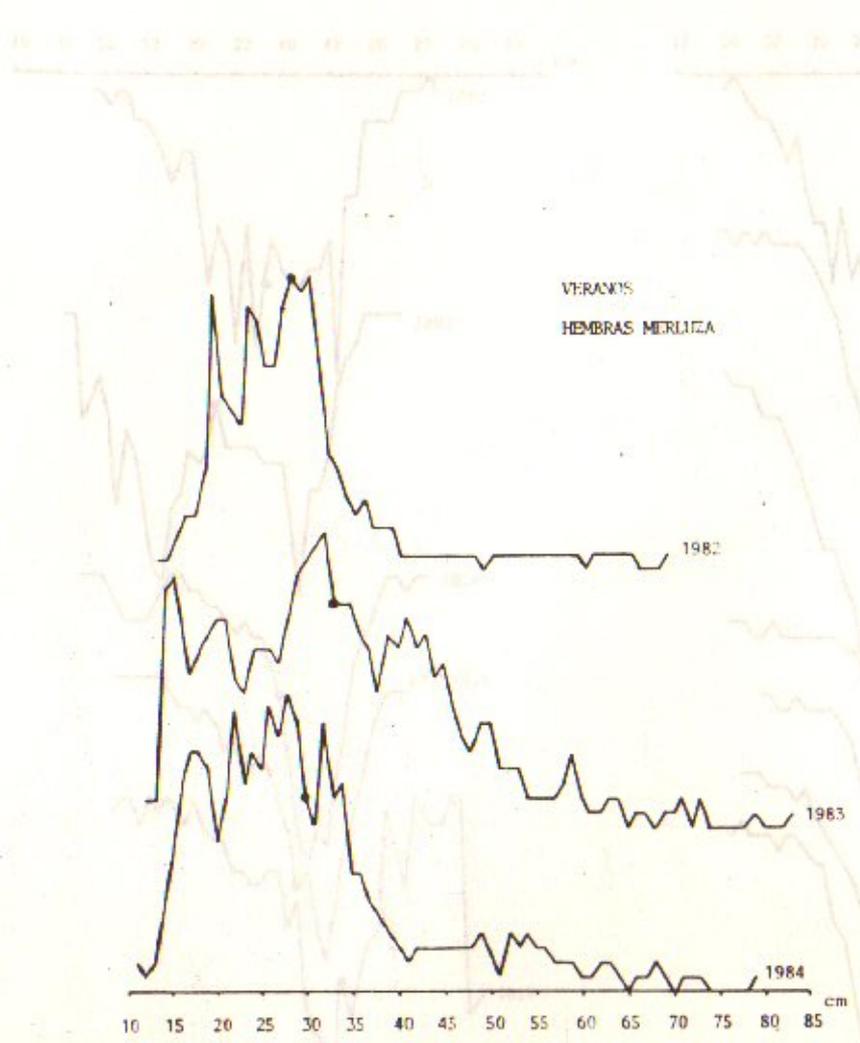


Fig. 14. Composición estacional por longitudes para hembras.

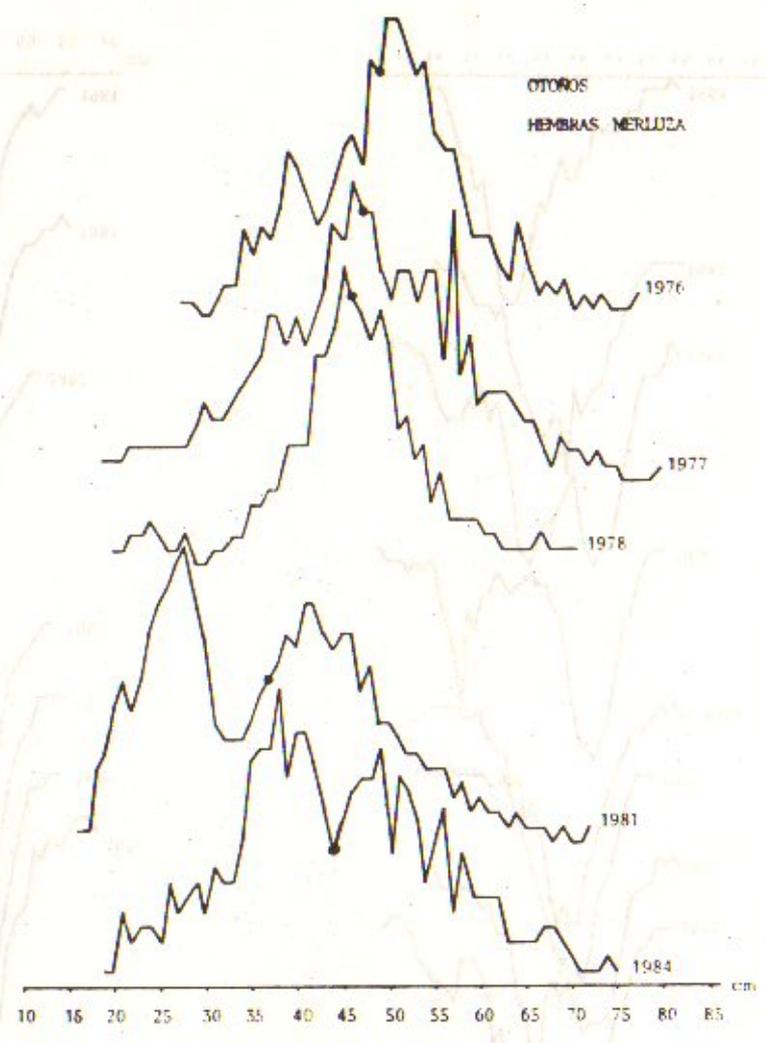


Fig. 15. Composición estacional por longitudes para hembras.

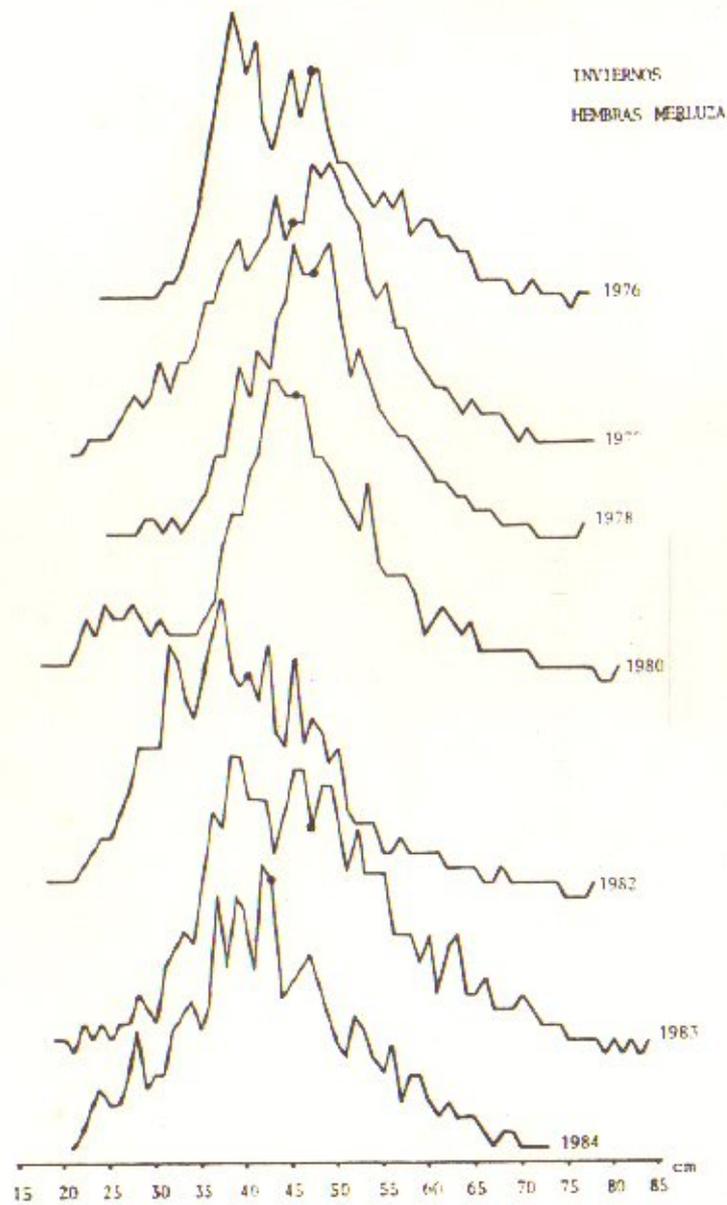


Fig. 16. Composición estacional por longitudes para hembras.

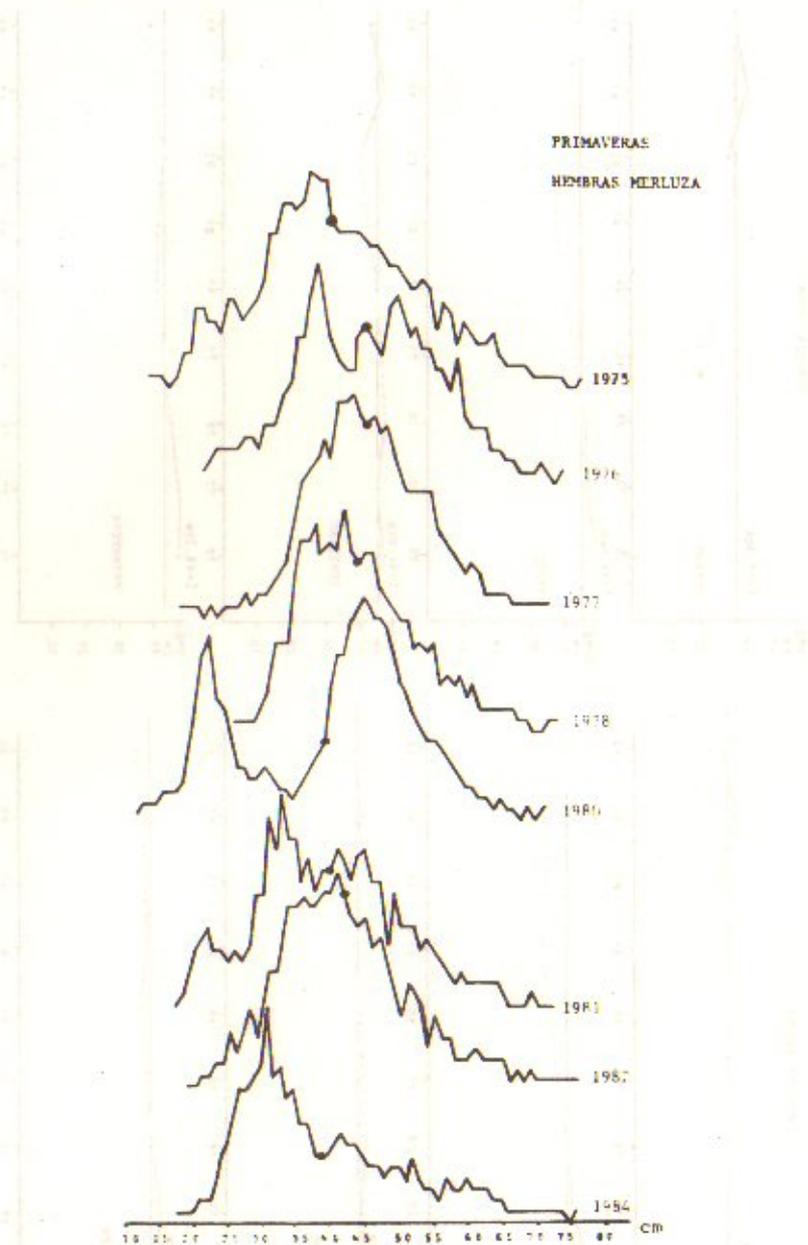


Fig. 17. Composición estacional por longitudes para hembras.

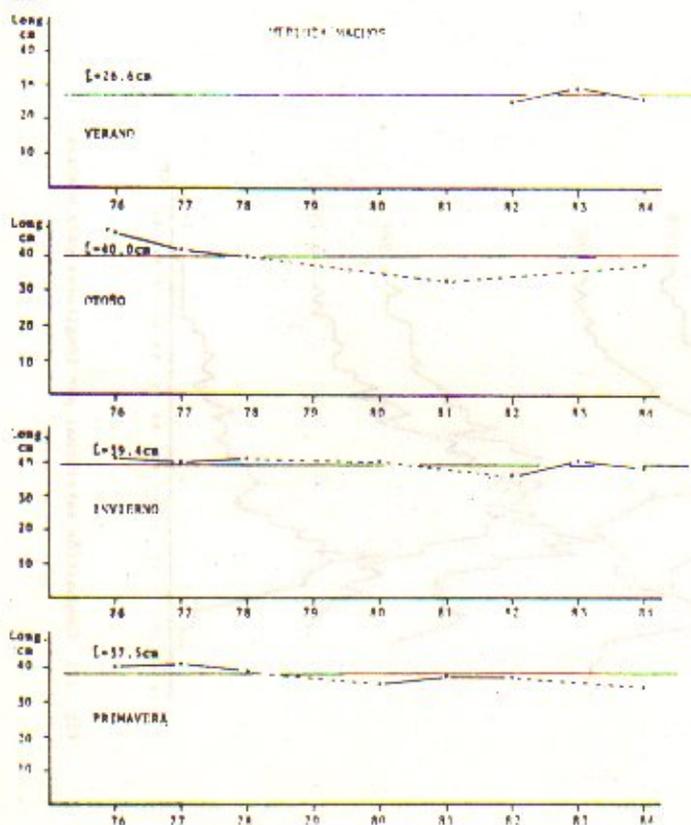


Fig. 18. Valores de longitud media a través de los años.

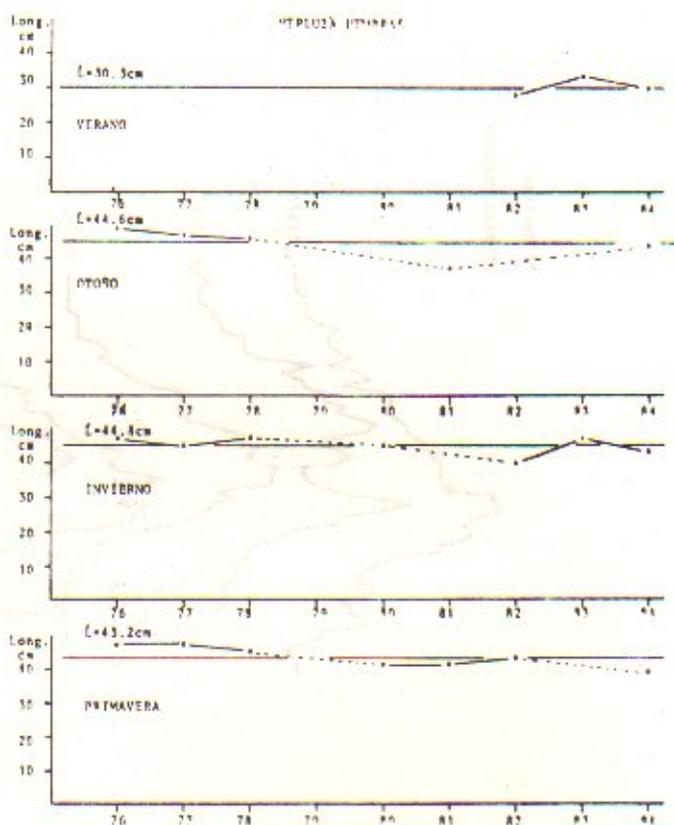


Fig. 19. Valores de longitud media a través de los años.



INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 UNAM

## METODOLOGIA NO CONVENCIONAL PARA EL CALCULO DE $\bar{Z}$ POR CLASES ANUALES EN RECURSOS DE ACCESO PARCIAL

Guillermo ARENA, Miguel REY y Jorge CASCUDO

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

Para el caso concreto de la merluza (*Merluccius hubbsi*) explotada dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, y en base a datos sobre abundancia numérica de la especie allí colectados durante diez y ocho campañas estacionales del B/I *Lamaña* entre 1975 y 1982, se pretende estimar  $\bar{Z}$  por sexo mediante una metodología no convencional. Esto se hace necesario pues los tratamientos clásicos son poco adecuados respecto a un recurso que, como en este caso para el Uruguay, no se evalúa sobre el total de su distribución.

Se discuten los sesgos inherentes a los procedimientos habituales, y se destaca la seria desventaja que implica el no acceder con las campañas de evaluación al total del área ocupada por el recurso, dado que una diferente potencia en las migraciones anuales podría distorsionar los resultados.

Se propone un método alternativo aplicable sólo cuando la significación porcentual de cada clase de edad a través de los años es similar; el cual aparece esbozado en Pauly (1983). Consiste en calcular  $\bar{Z}$  en base a la declinación de un número medio estimado de individuos por clase de edad; número que sobre el total de los años investigados se obtiene aplicando un porcentaje medio de cada clase, a un número promedio total dentro del amplio período analizado.

Los valores medios estacionales de  $\bar{Z}$  discriminadamente por sexo, y sin tener en cuenta la estación anual del verano, fueron de 0.9 para machos y 0.4 para hembras. Tales guarismos no difieren substancialmente de los calculados en base a los métodos convencionales. La mortalidad significativamente más alta en el caso de los machos se registra para el género en numerosa bibliografía.

El método no se aplicó en verano ya que en dicho período la estructura del recurso aparece muy alterada, con neto predominio de pre-reclutas, debido a la emigración estival de los individuos adultos fuera del área de referencia.

Por último cabe destacar que la edad en que la especie se recluta plenamente a la unidad pesquera de referencia y a la zona explorada resultó ser de cinco años para machos y de cuatro para hembras.

Palabras clave: Metodología cálculo  $\bar{Z}$  para recursos de acceso parcial.

### SUMMARY. NON CONVENTIONAL METHODOLOGY FOR $\bar{Z}$ ESTIMATE BY YEAR CLASSES ON RESOURCES OF PARTIAL ACCESS.

Estimates of  $\bar{Z}$  per sex of the Southwestern Atlantic hake (*Merluccius hubbsi*) exploited in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone are calculated utilizing a no-conventional methodology. The basic data consists of information regarding numeric abundance submitted by the R/V *Lamaña* along eighteen stationnal cruises during the period 1975-1982.

A new methodology is necessary due to the fact that classic methods are inadequate to a resource which, in the case of Uruguay, is not assessed over its total geographical range. Biases produced by the use of current procedures are discussed, and the disadvantages of the impossibility to access to the total area of distribution of the species is also emphasized. As hake is a migratory species the different power of a given migration could probably affect greatly the results of the researchers.

In this paper it is proposed an alternative method, suggested by Pauly (1983) and only applicable when the percentual importance of each year class is similar throughout the years. It consist in calculate  $\bar{Z}$  on the basis of the decrease of an estimated mean number of individuals per age class. This number is calculated during a period of several years applying a mean percent of each class to a mean total number within that period studied.

The mean seasonal values of  $\bar{Z}$  per sex (with the exemption of summer season) were 0.9 for males and 0.4 for females. These values are not too different compared to those calculated by the current methods. A significant higher mortality of males has been recorded for the genus according to the literature. The methodology was not applied for summer. In fact, during this season the structure of the resource is greatly changed by the high dominance of pre-recruits due to the migration of adults out of the above mentioned area.

Finally, it has to be pointed out that the full recruiting age for the utilized gear and the studied area was five and four years for males and females respectively.

## INTRODUCCION

El conocimiento de la tasa instantánea de mortalidad total ( $Z$ ) de un recurso es de gran interés a efectos del adecuado manejo del mismo. Por supuesto que este valor podrá variar de año en año al incrementarse o disminuir la tasa instantánea de mortalidad por pesca ( $F$ ) ante correlativos cambios en la actividad de la flota que redunda en diferentes capturas; o también al variar por diversos motivos la magnitud de la tasa instantánea de mortalidad natural ( $M$ ). También es cierto que el valor de  $Z$  no sólo puede alterarse de año en año, sino que tampoco es el mismo para todas las clases de edad sujetas a reclutamiento pleno. De todas formas, y especialmente si tales variaciones no son demasiado significativas dentro del período que se analiza, resulta lícito manejarse con un valor medio ( $\bar{Z}$ ) de la tasa instantánea de mortalidad total.

Tal como se discute en Gulland (1969) o en García y Le Reste (1981), existen diversos procedimientos clásicos tendientes al cálculo de  $Z$  a partir de la declinación de la abundancia numérica por clase de edad, basados todos en la asunción (no siempre cierta) de que luego del reclutamiento todas las clases de edad son igualmente vulnerables a la unidad de pesca utilizada en las evaluaciones.

Uno de esos métodos consiste en obtener la magnitud de  $Z$  mediante la pendiente que presenta la abundancia numérica logaritimizada de las sucesivas clases de edad a partir del reclutamiento pleno, para un año dado. Sin embargo este tratamiento (incluso asumiendo que  $Z$  no ha ya variado significativamente entre edades ni dentro del período comprendido desde las fechas de reclutamiento de la primera y última clases de edad consideradas) puede verse desvirtuado si, como es frecuente, hubiese habido diversa potencia en el reclutamiento de las distintas clases anuales. Así por ejemplo, un inusual reclutamiento para una clase de edad avanzada determinará un subestimado de  $Z$ ; en tanto que si ese mismo fenómeno corres-

pondiera a una clase anual reciente se llegaría a una sobrestimación.

A efectos de evitar este problema se ha desarrollado un segundo método, consistente en calcular  $Z$  a partir del seguimiento de una misma clase anual completamente reclutada, en años sucesivos a lo largo de un lapso prolongado. Sin embargo, aún cuando durante ese período la  $Z$  anual no haya variado en forma significativa, por distintos motivos este procedimiento puede llegar también a obtener valores sesgados. En primer término, porque la estimación de la abundancia numérica correspondiente a una cierta clase anual en los años sucesivos pudiera estar tendenciosamente falseada si en ese período se han dado cambios substanciales en el poder de pesca de la unidad que efectúa las campañas de evaluación (o de la flota pesquera que se utiliza a tales fines). Así por ejemplo, una previsible merma a través de los años en la eficiencia del buque de investigación o de la flota pesquera pudiera dar lugar a subestimaciones cada vez más acentuadas de la abundancia en número de la clase anual que se sigue, lo cual derivaría en una sobrestimación de  $Z$ . Si se utilizan únicamente datos de flota pudiera darse el fenómeno contrario: un incremento en la eficiencia de la misma (por incorporación de equipos acústicos, por ejemplo) daría origen a subestimados de  $Z$ . Pero lo más objetable del procedimiento cuando no se evalúa la abundancia del recurso sobre el total de su área de distribución (como es el caso de la merluza en la Zona Común de Pesca), radica en que cambios en la abundancia numérica de una cierta clase anual a lo largo de años sucesivos pudieran reflejar, más bien que mortalidad total, una diferente potencia en la intensidad de las migraciones anuales. Tanto es así que, para una misma clase anual en dos años consecutivos, en lugar de la previsible disminución debida a mortalidad suelen darse substanciales incrementos entre los estimados de su abundancia numérica.

Para obviar alguno de los inconvenientes propios de los métodos que acaban de ser discutidos, se desarrolló la técnica descripta y aplicada en el presente estudio. En efecto, el procedimiento no sólo diluye las posibles diferencias de reclutamiento entre las clases anuales consideradas, sino que también deja sin efecto a los sesgos producidos por cambios en la eficiencia del buque científico o de la flota utilizada para la evaluación, así como por una diferente potencia en las migraciones dentro del área cubierta.

**MATERIAL Y METODOS**

Los datos que se analizan en el presente trabajo proceden de unos mil quinientos lances de pesca exploratoria que se realizaron a lo largo de diez y ocho campañas estacionales efectuadas con el B/I Lamatta entre los años 1975 y 1982: cinco otoños (los correspondientes a 1976, 1977, 1978, 1979 y 1981), cinco inviernos (aquellos de 1976, 1977, 1978, 1980 y 1982) y ocho primaveras (de 1975 a 1982). En el período de referencia tuvo lugar, asimismo una campaña estival en 1982, pero tal información no fue utilizada por ser escasa, y fundamentalmente porque la estructura por tamaños y edades del recurso durante el verano aparece sesgada, con neta predominio de pre-reclutas, ante el retiro de la mayoría del stock adulto hacia aguas situadas más al sur del área investigada (Key y Grunwaldt, 1986).

El B/I Lamatta tiene 29,67 m de eslora, una potencia de 495 HP nominales y un tonelaje de registro bruto igual a 189,52 TRB. El arte de pesca fue una red de arrastre de fondo tipo Engel de alta apertura, y se contó con sistemas de navegación por satélite y equipos de detección por métodos acústicos considerablemente sofisticados (por más detalles sobre la unidad pesquera ver Ehrhardt et al., 1977). Tanto la red como el aparejo utilizado (portones, bridas, malletas, etc.) experimentaron algunos cambios a lo largo del período de estudio, lo cual posiblemente ha ya afectado en alguna medida al poder de pesca. Esto pudiera haber generado sesgos en caso de calcular Z mediante el seguimiento de la abundancia en número de una misma clase anual a lo largo de los años, pero tal riesgo se elimina en virtud del método propuesto dado que, para una cierta campaña, la importancia porcentual de cada clase anual es prácticamente independiente de la eficiencia de la unidad pesquera.

Las campañas fueron orientadas al recurso merluza, y en cada una de ellas se realizaron alrededor de ochenta lances al azar de características constantes (treinta minutos de duración a una velocidad aproximada de tres nudos) dentro del área de distribución de la especie en la Zona Común de Pesca. En cada lance con registros de merluza se midieron discriminadamente por sexo los ejemplares del total de la captura siempre que ésta no excediera

los cien kilogramos, o bien esa cantidad cuando fueron obtenidas capturas superiores. En este último caso, los resultados eran expandidos a la totalidad de la captura del recurso que se obtuviera en el lance.

Para cada sexo de la especie de referencia y en base a los datos finales de la campaña, se trazaron post-estratos que agrupaban aquellos lances con similar composición por longitudes; y para cada estrato así establecido se estimó un número medio de individuos por clase de longitud a través de la metodología que se desarrolla en Ehrhardt et al. (1979). La estructura por tallas así obtenida correspondiente al área cubierta por un lance estándar (a), se expandió luego a la superficie total del estrato (A<sub>1</sub>) mediante un factor de expansión igual al cociente A<sub>1</sub>/a. Finalmente, la composición total por longitudes del sexo considerado se obtuvo mediante la suma de las abundancias numéricas por longitud correspondiente a cada estrato. Dicha estructura por tallas fue transformada luego en una composición por edades al aplicar los parámetros de la relación largo-edad que, para machos y hembras de merluza, aparecen en los dos trabajos últimamente mencionados.

Los datos que aquí se manejan de abundancia numérica por edad y discriminadamente por sexo fueron obtenidos de Ehrhardt et al. (1977), así como de Ehrhardt et al. (1979); Arena et al. (1980a) y (1980b). También han sido utilizados valores de igual tenor que en forma rutinaria se procesan al término de cada campaña.

A partir de dicha información, para cada sexo del recurso se calculó una tasa instantánea de mortalidad total media estacional (Z<sub>e</sub>) en base a la pendiente que, graficados contra edad a partir de un reclutamiento pleno, proporcionan los logaritmos naturales de un número medio estimado de individuos por clase de edad en la estación e de referencia. Dicho número se determinó aplicando la importancia porcentual media de cada clase de edad (estimada según datos de todas las campañas de esa estación) sobre un número promedio total de individuos evaluado en tales campañas estacionales dentro del lapso de años que se analiza. Los pasos en tal sentido son los siguientes:

1.) Cálculo de la expresión:

$$\%t_{e} = \frac{\hat{N}_{t_e}}{\hat{N}_{T_e}} \cdot 100$$

donde: %t<sub>e</sub> = para la especie y sexo de referencia, importancia porcentual del número estimado de individuos de edad t que se evaluarán en la campaña estacional.

$\hat{N}_{t_e}$  = número estimado de individuos de edad t.

$\hat{N}_{T_e}$  = número total de individuos de la especie y sexo que se considera, evaluado en esa campaña ( $\hat{N}_{T_e} = \sum \hat{N}_{t_e}$ ).

2°) Obviamente a través de los años, para las distintas campañas de una cierta estación e, el  $\%_{te}$  presentará variaciones. Siempre que las mismas no sean demasiado grandes resulta lícito calcular un valor de importancia porcentual media, correspondiente a ese período estacional, tal que:

$$\bar{\%}_{te} = \frac{\sum \%_{te}}{p}$$

donde:  $\bar{\%}_{te}$  = importancia porcentual media de los individuos de edad t durante la estación e.

p = número de campañas efectuadas en la estación de referencia durante el lapso de años considerado.

Por supuesto dicha importancia porcentual media también pudiera haberse calculado como el cociente entre la suma de los individuos de esa edad evaluados durante todas las campañas de la estación de referencia, y la suma del total de individuos de la especie y sexo analizados que se evaluarán en esas campañas, multiplicado por cien. Pero tal procedimiento hubiera dado mayor peso a los datos de aquellas campañas correspondientes a inusuales inmigraciones del recurso dentro del área estudiada, durante las cuales la estructura del mismo pudiese haber sido atípica. En consecuencia, este último procedimiento fue desechado.

3°) Para las diferentes campañas de una misma estación e se calculó un número medio del total de individuos de la especie y sexo de referencia:

$$\bar{N}_{Te} = \frac{\hat{N}_{Te}}{p}$$

donde:  $\bar{N}_{Te}$  = número promedio total de individuos evaluado durante las campañas de la estación e que se llevarán a cabo dentro del lapso de años que se analiza.

$\hat{N}_{Te}$  = número estimado del total de individuos de la especie y sexo que se considera, evaluado en cada campaña de la estación.

p = número de campañas efectuadas en la estación e a través del período de años que se considera.

4°) Finalmente, si se aplica  $\bar{\%}_{te}$  (calculado en el paso 2°) sobre el valor de  $\bar{N}_{Te}$  (que se obtuviera mediante el paso 3°), y se divide entre 100, se llega a un número medio estimado ( $\bar{N}_{te}$ ) de individuos por clase de edad en la estación e de referencia, siendo:

$$\bar{N}_{te} = \frac{\bar{\%}_{te} \cdot \bar{N}_{Te}}{100}$$

Si, para aquellas clases de edad sujetas a reclutamiento pleno, se grafica en el eje de las ordenadas el logaritmo natural de  $\bar{N}_{te}$  contra la correspondiente edad en el eje de las abscisas, se obtiene por el método de mínimos cuadrados una recta cuya pendiente es el valor de  $Z_e$  estacional, dentro del lapso de años que se analiza.

En cuanto a la Z anual, objetivo del presente estudio, ella fue calculada como el simple promedio de las  $Z_e$ .

Cabe advertir que un procedimiento similar al descrito aparece esbozado por Pauly (1983), en el sentido de utilizar porcentajes a efectos de conceder el mismo peso a muestras de diferente potencia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los estimados estacionales del número medio de individuos por clase de edad ( $\bar{N}_{te}$ ), discriminadamente por sexo, se indican en las Tablas 1 a 6; y han sido representados gráficamente en las figuras de igual numeración.

Un examen de estas últimas revela notable coherencia, para cualquiera de las estaciones analizadas, respecto a los cambios anuales en la abundancia numérica por clase de edad en uno y otro sexo. Así por ejemplo, ya sea para machos como para hembras y en prácticamente cualquiera de las edades, tanto en invierno como en primavera los máximos corresponden a 1977, en tanto que los mínimos resultan adjudicables a 1980. Los resultados de otoño son algo menos coincidentes (máximo en 1977 para machos, pero en 1978 en el caso de las hembras), si bien en términos generales también se registra una buena concordancia. Todo ello llevaría a pensar que el método de evaluación fue correcto, y refleja fielmente una realidad biológica.

Llaman también la atención los substanciales cambios experimentados por las abundancias totales evaluadas, con indiscutibles máximos en 1977 y mínimos en 1980 (Figuras 7 a 9, a partir de las tablas ya mencionadas). Dichas fluctuaciones de la abundancia total no obedecen al reclutamiento a la pesquería de una cierta clase anual especialmente potente o débil (lo cual por otra parte se da raras veces en recursos de vida larga o media, como es el caso de la merluza), sino que reflejan alternancias semejantes de todas las clases de edad. En consecuencia las grandes biomásas evaluadas durante el invierno y primavera de 1977, así como en el inmediato otoño de 1978, serían resultado de una inusual inmigración de todas las clases de edad del recurso dentro del área investigada. Estas elevadas abundancias durante 1977 y 1978 se ven asimismo corroboradas por los altos rendimientos de la flota merluquera uruguaya en esos años (Nion, 1985), por las inusuales capturas por unidad de esfuerzo establecidas por el B/I Lamarta durante ese período, discriminadamente por subestrato latitudinal y

batimétrico (Arena *et al.*, 1986), por las elevadísimas biomásas evaluadas en esos años (Arena *et al.*, en este volumen) y por el análisis de cohortes (Rey *et al.*, en este volumen). El fenómeno pudiera obedecer a que allí se hubiesen registrado condiciones ambientales especialmente propicias, o bien ser debido a factores insólitamente adversos al sur de la Zona Común de Pesca.

En tercer lugar, y esto es de gran interés a efectos del presente estudio, debe destacarse que la importancia porcentual de cada clase de edad se mantiene a través de los años aproximadamente constante, lo cual se revela en el notable paralelismo de las diferentes líneas en los gráficos de las Figuras 1 a 6. Este aspecto resulta esencial para la aplicación del método, puesto que una similar significación porcentual de cada clase de edad a través de los años valida, al reducir la varianza, el cálculo y aplicación de una importancia porcentual media por clase de edad.

Por último cabe también señalar que, para el amplio lapso de tiempo que se considera, el cálculo de una  $Z$  parece ser lícito. En efecto, la sostenida significación porcentual de cada clase de edad a través de los años redonda en que los valores anuales de  $Z$  no hayan variado significativamente en el período. Este aspecto ha sido objeto de un estudio especial, a través del trabajo de Arena *et al.* (en este volumen).

Una vez logaritimizados los guarismos correspondientes a cada  $N_{t_e}$ , para cada sexo y estación del año analizada se procedió a graficar dichos valores contra la correspondiente edad, a fin de calcular la  $Z$  estacional en base a la pendiente obtenida para las clases de edad sujetas a reclutamiento pleno (Figuras 10 a 15). Cabe destacar que los coeficientes de correlación son muy elevados, fenómeno inherente al método que se basa en promedios a fin de minimizar los cambios azarosos.

Los valores estacionales de  $Z$ , discriminadamente por sexo, fueron los siguientes:

SEXO	ESTACION			MEDIA ANUAL
	Otoño	Invierno	Primavera	
Machos	0.896	0.978	0.837	0.903
Hembras	0.374	0.404	0.369	0.382

Resulta importante destacar la coherencia de los resultados obtenidos en las diferentes estaciones, los cuales si se ajustan a la primera cifra decimal dan entre 0.9 y 1.0 para machos y 0.4 para hembras. Parece lícito en consecuencia el cálculo de una  $Z$  anual, de 0.9 y 0.4 respectivamente. Estos valores, por otra parte, no difieren demasiado de aquellos que se calculan en base

a metodología convencional (Arena *et al.*, en este volumen). El fenómeno de una tasa instantánea de mortalidad superior para los machos del género *Merluccius* ha sido registrado también por otros autores, por ejemplo en Bevertón y Holt (1959), y en Tillman (1968).

Debe señalarse asimismo que el método no se aplicó respecto al verano, puesto que en ese período la emigración fuera del área investigada por parte de los individuos adultos lleva a que se obtengan sobrestimados de  $Z$ .

Por último, cabe indicar que la primera edad en que la especie se recluta plenamente a la unidad pesquera utilizada y a la zona de referencia, parece ser de cinco años para machos y de cuatro para hembras. Esta diferencia pudiera obedecer a que la tasa de crecimiento en largo/edad para machos es menor, de modo que a las edades mencionadas tendrían una misma longitud (Arena *et al.*, 1980a y 1980b) e igual posibilidad de quedar retenidos por la red.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio y M. Rey. 1980a. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1978. Inf.Téc. INAPE, 15: 91 p.
- Arena, G., A. Abella, N. B. de Moratorio, M. Rey y J. Cascudo. 1980b. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1979. Inf.Téc. INAPE, 16: 60 p.
- Arena, G., W. Ubal, P. Grunwaldt y A. Fernández. 1986. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 253-259.
- Arena, G., P. Grunwaldt y A. Fernández. Análisis de posibles cambios en la estructura del recurso de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.
- Beverton, R. y S. Holt. 1959. A review of the life spans and mortality rate of fish in nature, and their relation to growth and other physiological characteristics. CIBA Foundation Colloquium on ageing. Vol.5; The life span of animals, London: 142-180.
- Ehrhardt, N., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. M. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1975-1976. Inf.Téc. INAPE, 11: 176 p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, C. Ríos, N. B. de Moratorio y M. Rey. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1977. Inf.Téc. INAPE, 13: 186 p.
- Gulland, J. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part I. Fish population analysis. FAO Manual in Fisheries Science, 4: 154 p.
- García, S. y L. Le Reste. 1981. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. FAO Fisheries Technical Paper 203: 215 p.
- Nion, H. 1985. Evaluación y perspectivas del complejo pesquero uruguayo. 2. Análisis de la investigación biológico-pesquera en el Uruguay. CIEDUR, Serie Invest., 22: 162 p.
- Pauly, D. 1983. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part 1). Fishbyte 1(2): 9-13.
- Rey, M. y P. Grunwaldt. 1986. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsii*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay, verano 1982. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(1): 121-134.
- Rey, M., J. Cascudo y O. Defeo. Evaluación preliminar de un recurso compartido en base al análisis de cohortes (Pope, 1972). En este volumen.
- Tillman, M. 1968. Tentative recommendations for management of the coastal fishery for Pacific hake (*Merluccius productus*) (Ayes), based on a simulation study of the effects of fishing upon a virgin population. Master's Thesis. University of Washington.

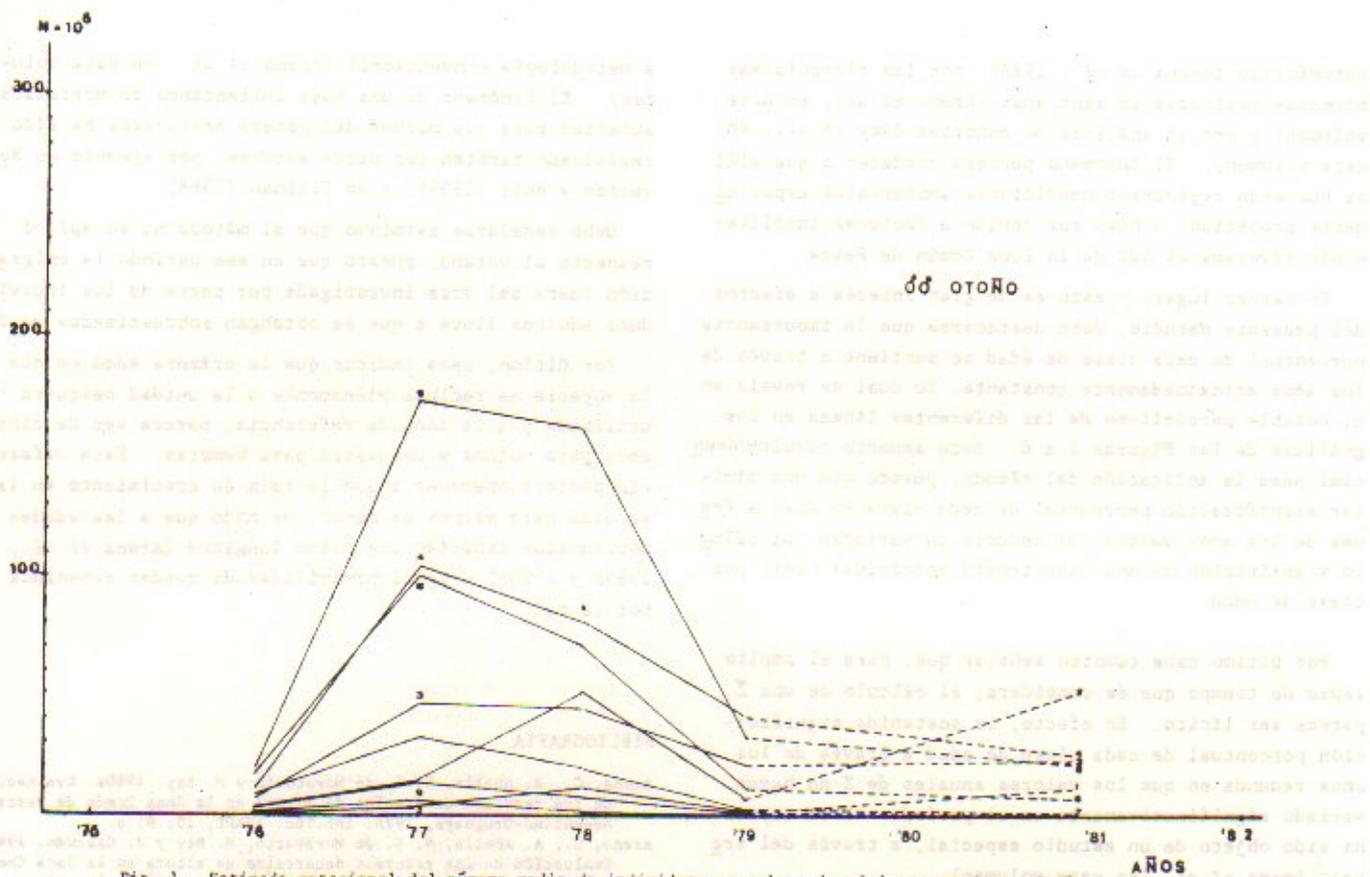


Fig. 1. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para machos. Otoño.

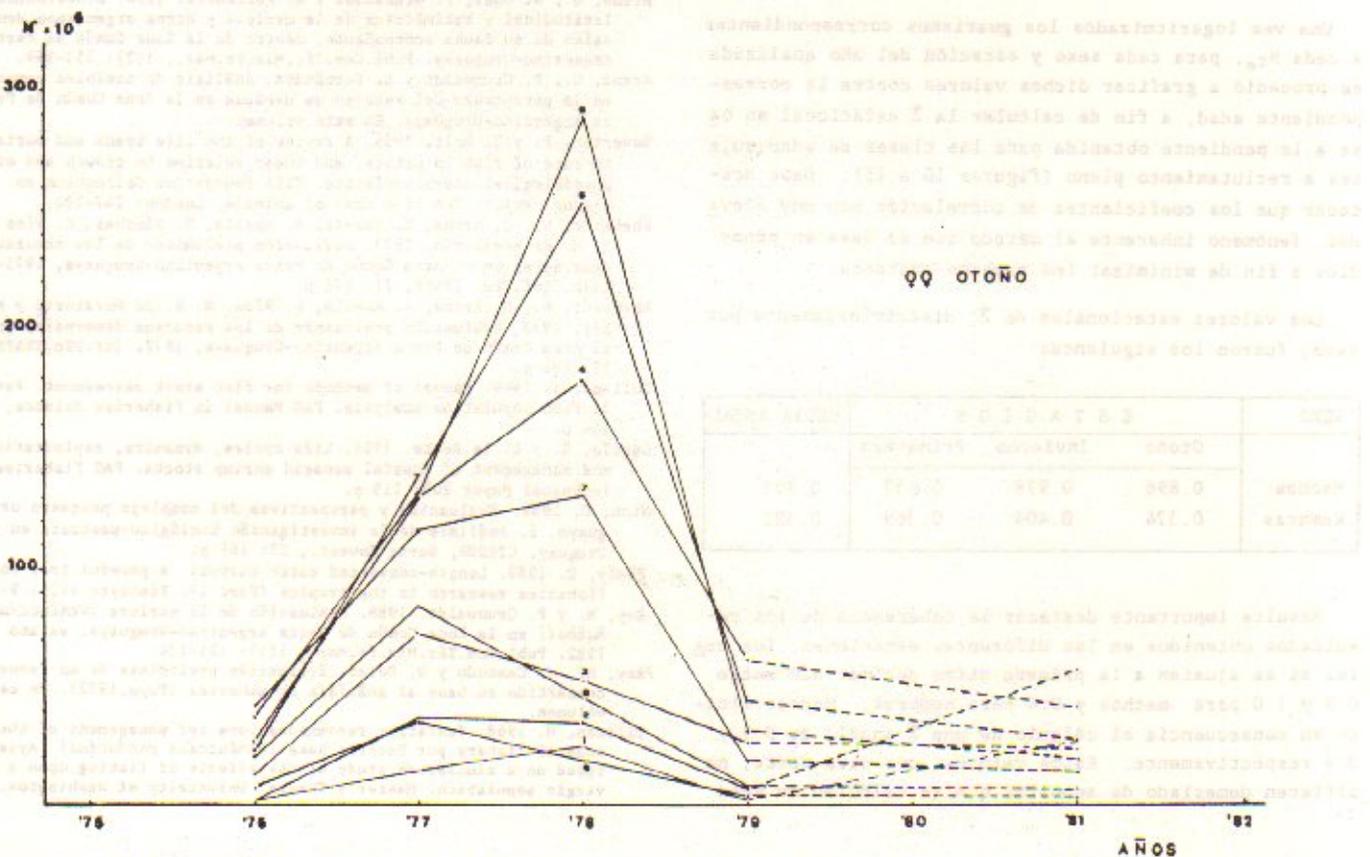


Fig. 2. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para hembras. Otoño.

Clase de edad	1977			1978
	Inicio	Medio	Fin	
1	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000

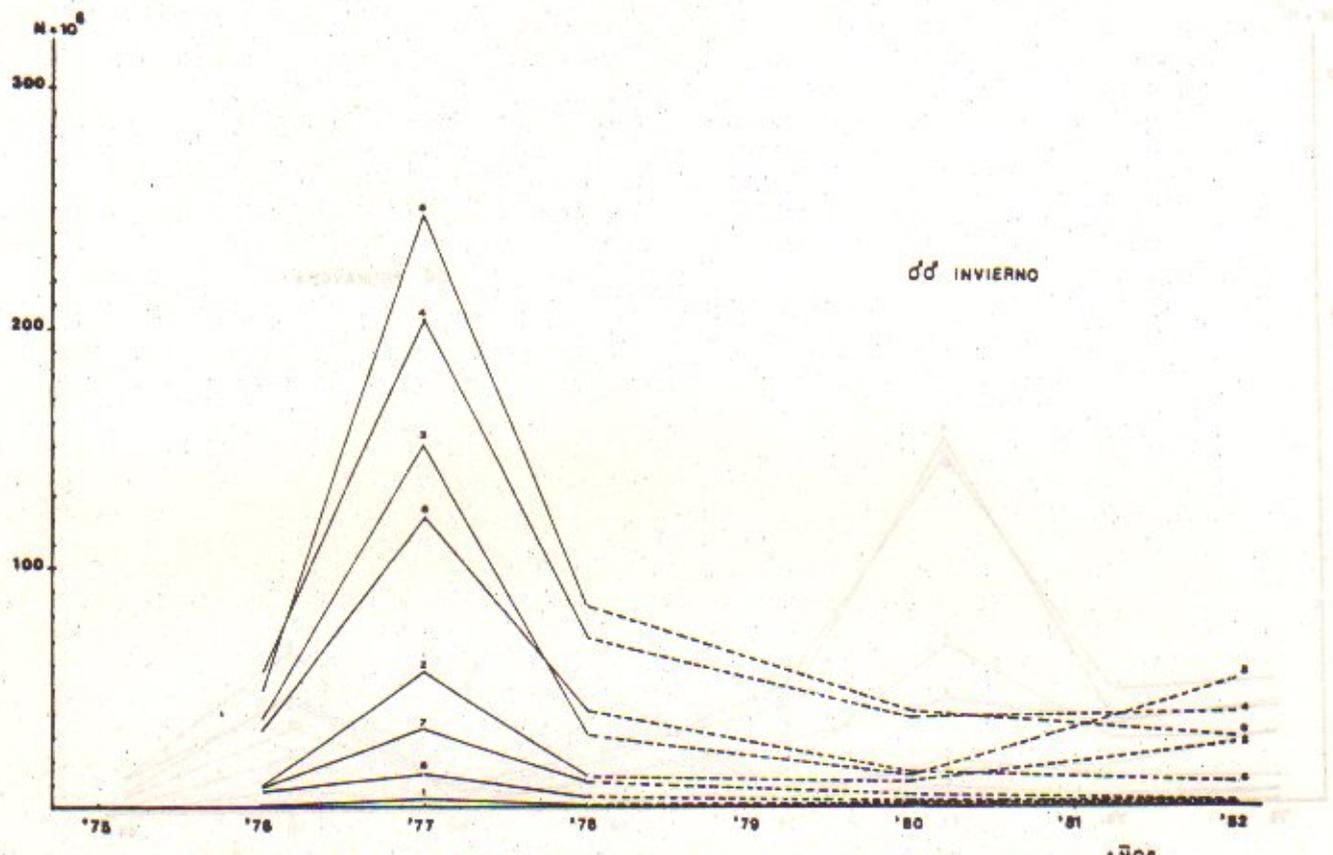


Fig. 3. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para machos. Invierno.

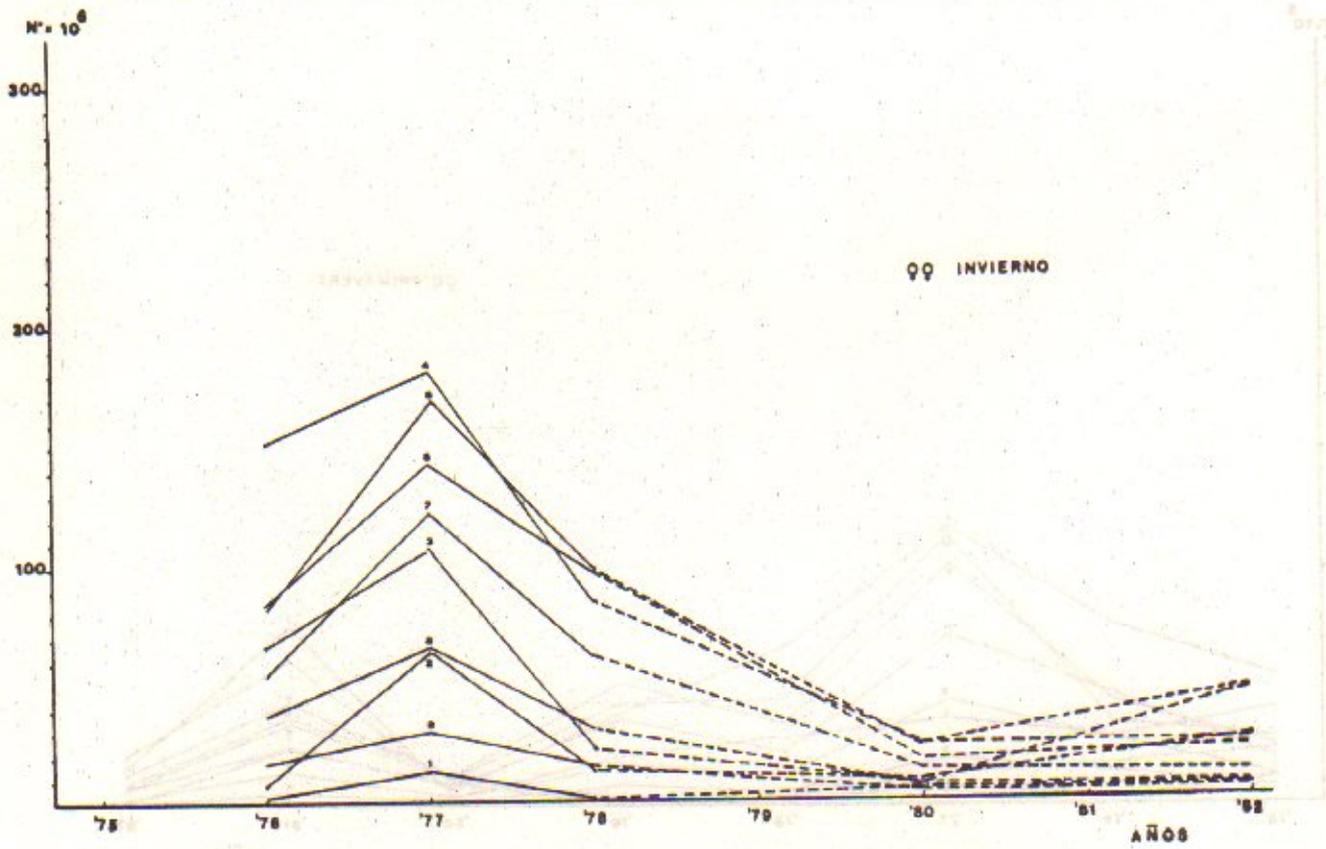


Fig. 4. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para hembras. Invierno.

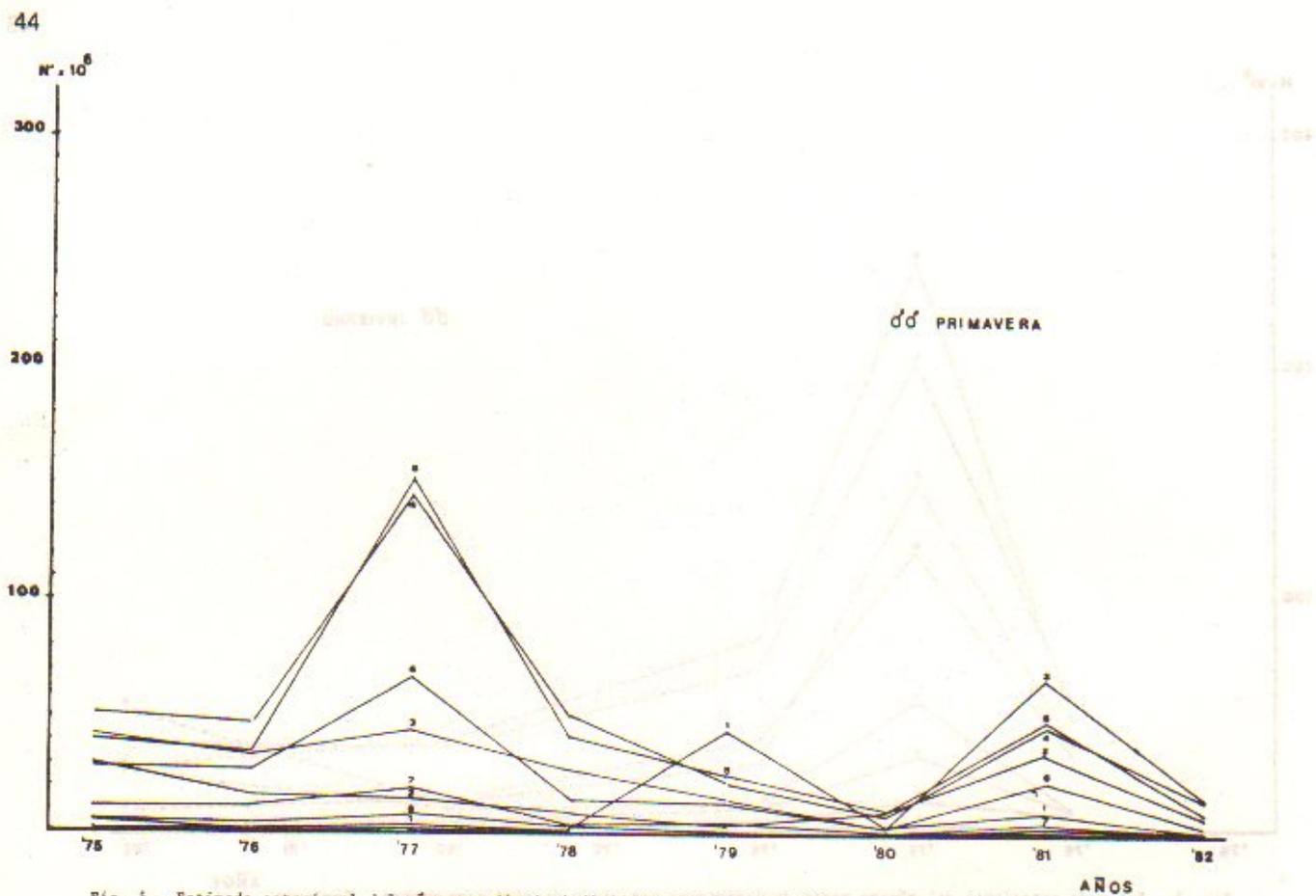


Fig. 5. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para machos. Primavera.

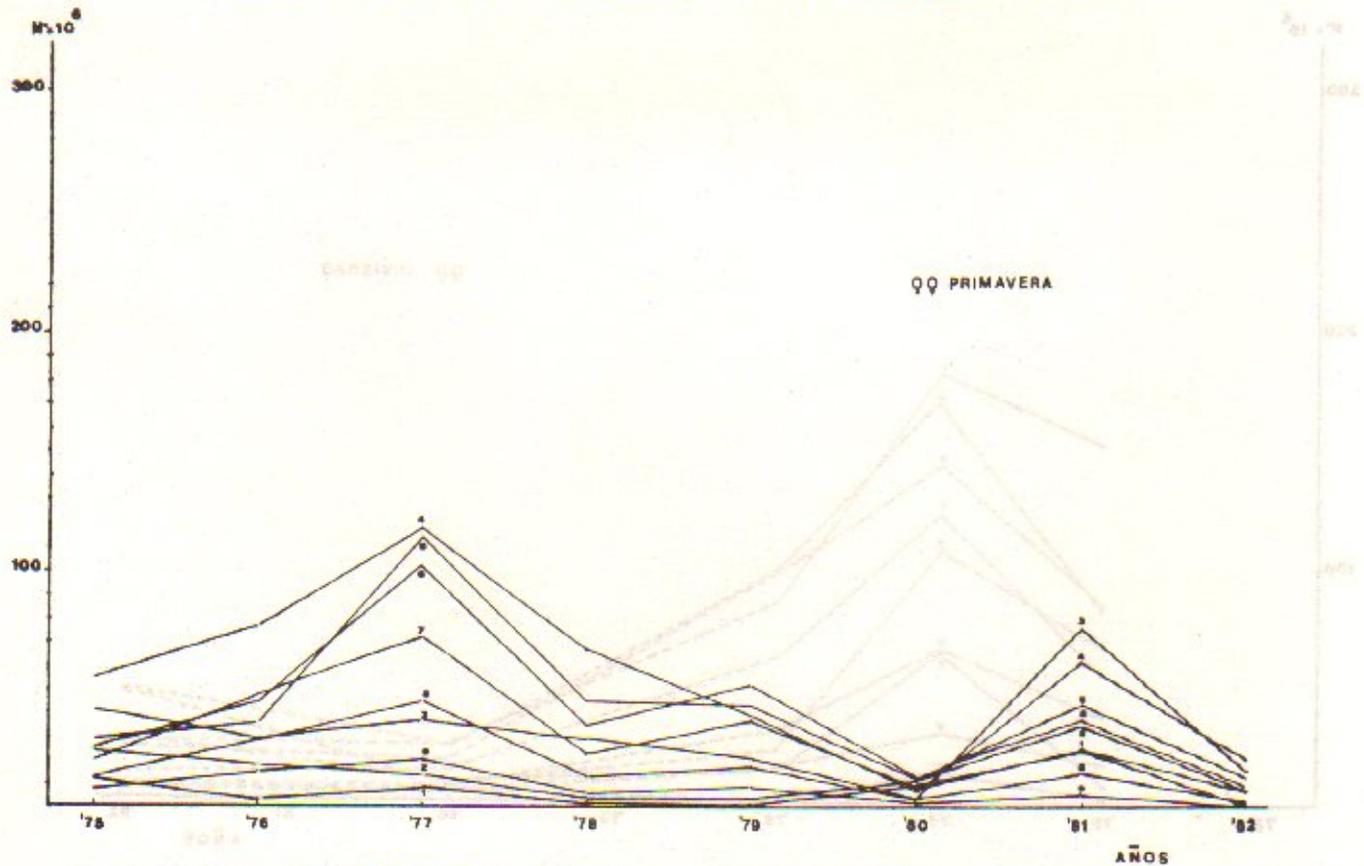


Fig. 6. Estimado estacional del número medio de individuos por clase de edad para hembras. Primavera.

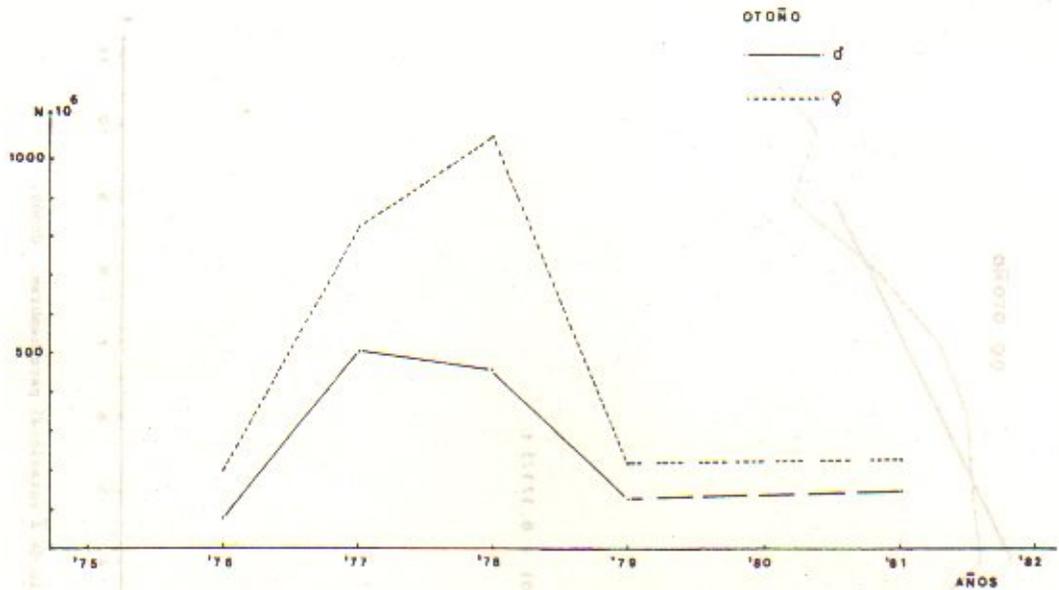


Fig. 7. Estimado estacional del número medio total de individuos, discriminadamente por sexos. Otoño.

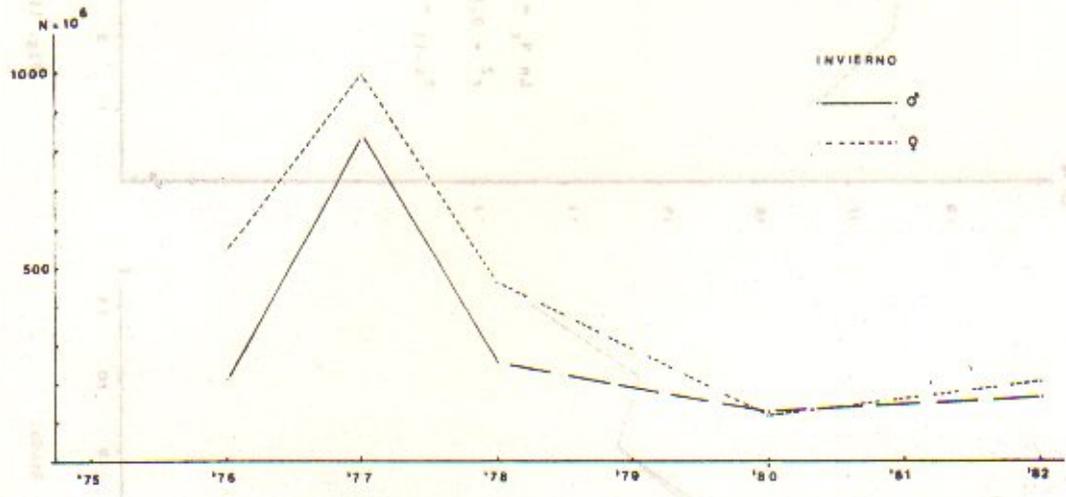


Fig. 8. Estimado estacional del número medio total de individuos, discriminadamente por sexos. Invierno.

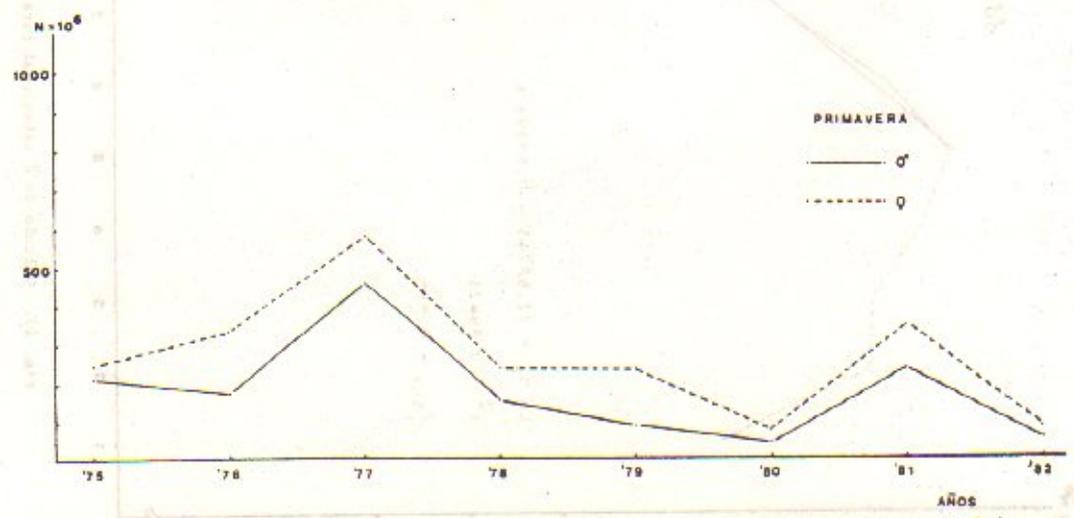


Fig. 9. Estimado estacional del número medio total de individuos, discriminadamente por sexos. Primavera.

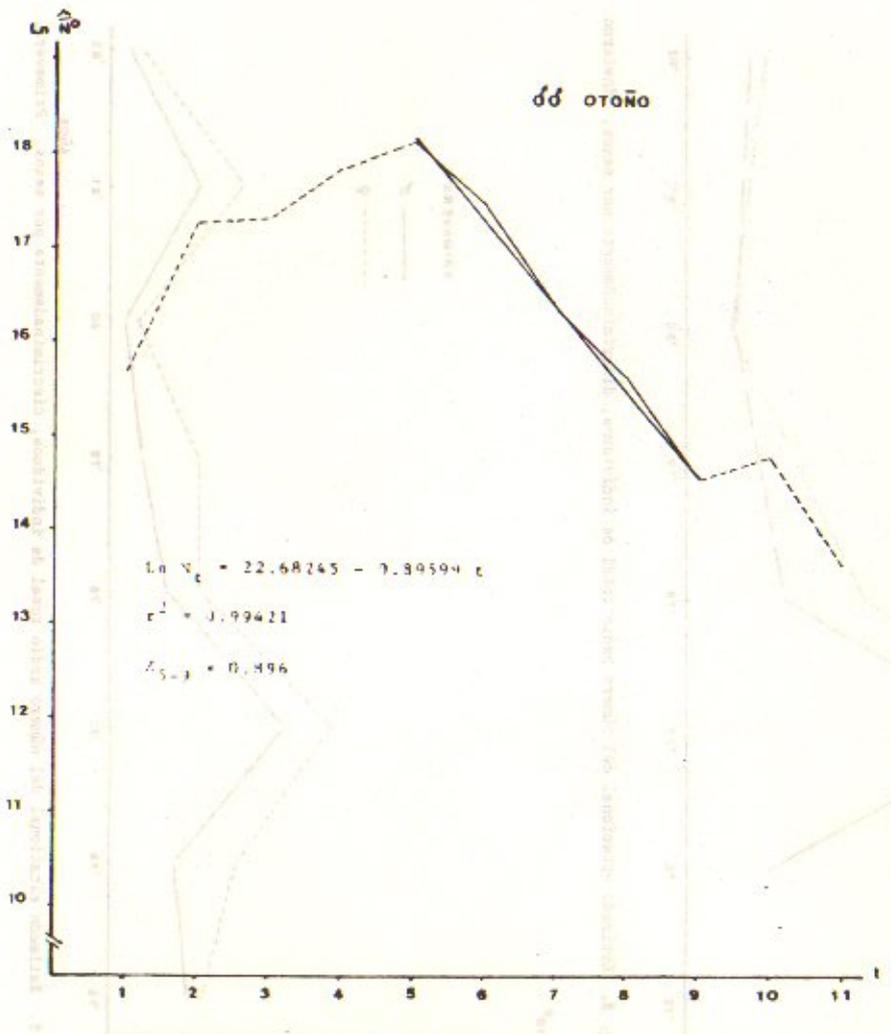


Fig. 10. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para machos. Otoño.

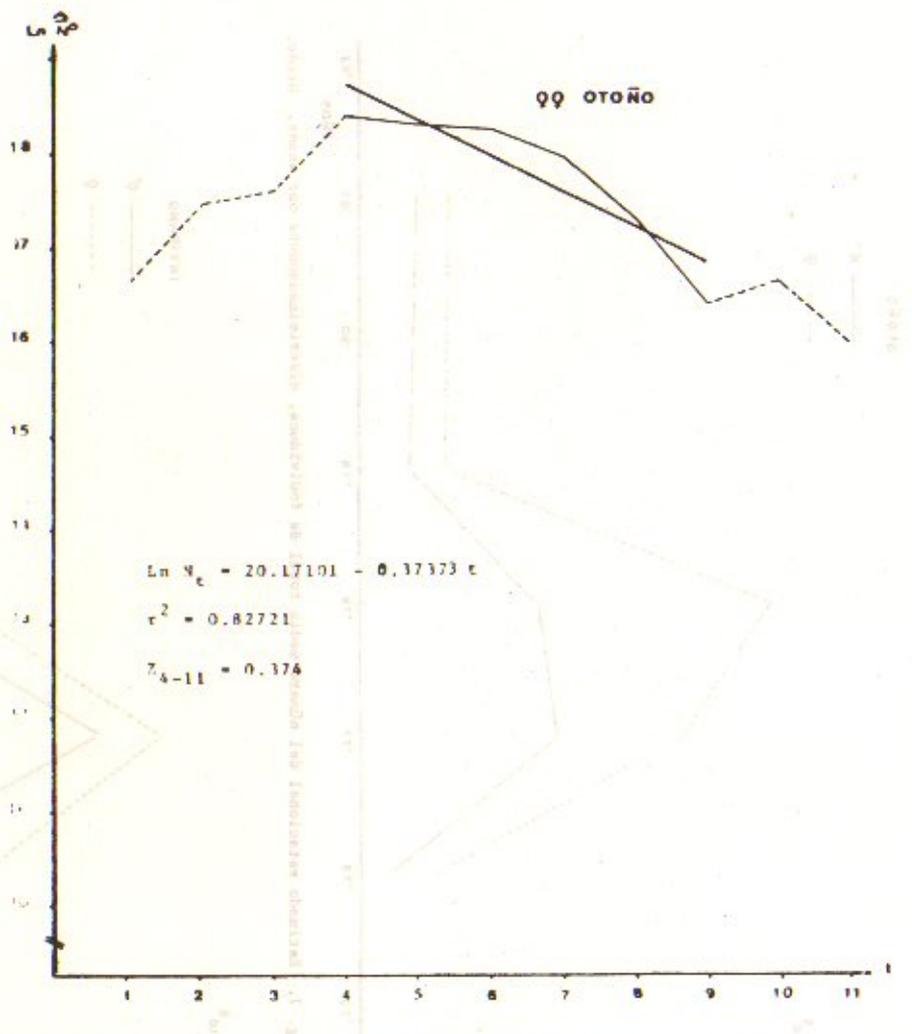


Fig. 11. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para hembras. Otoño.

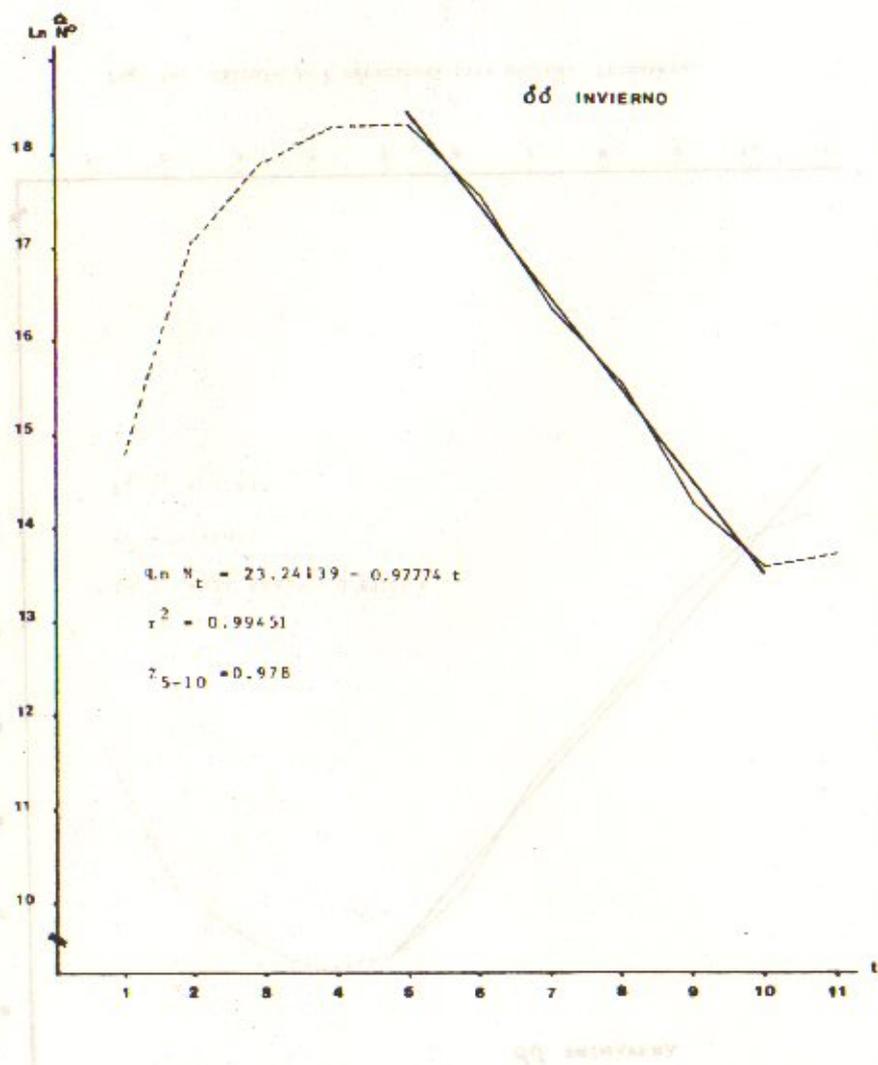


Fig. 12. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para machos. Invierno.

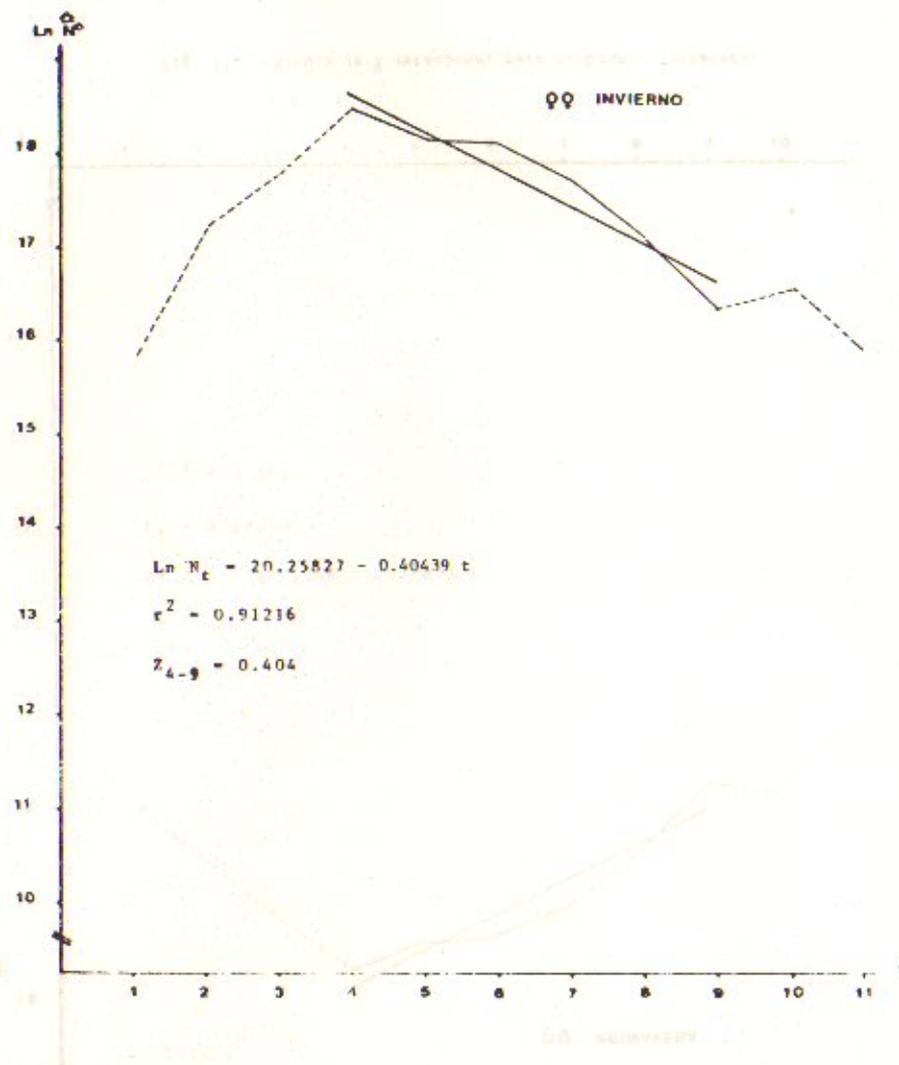


Fig. 13. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para hembras. Invierno.

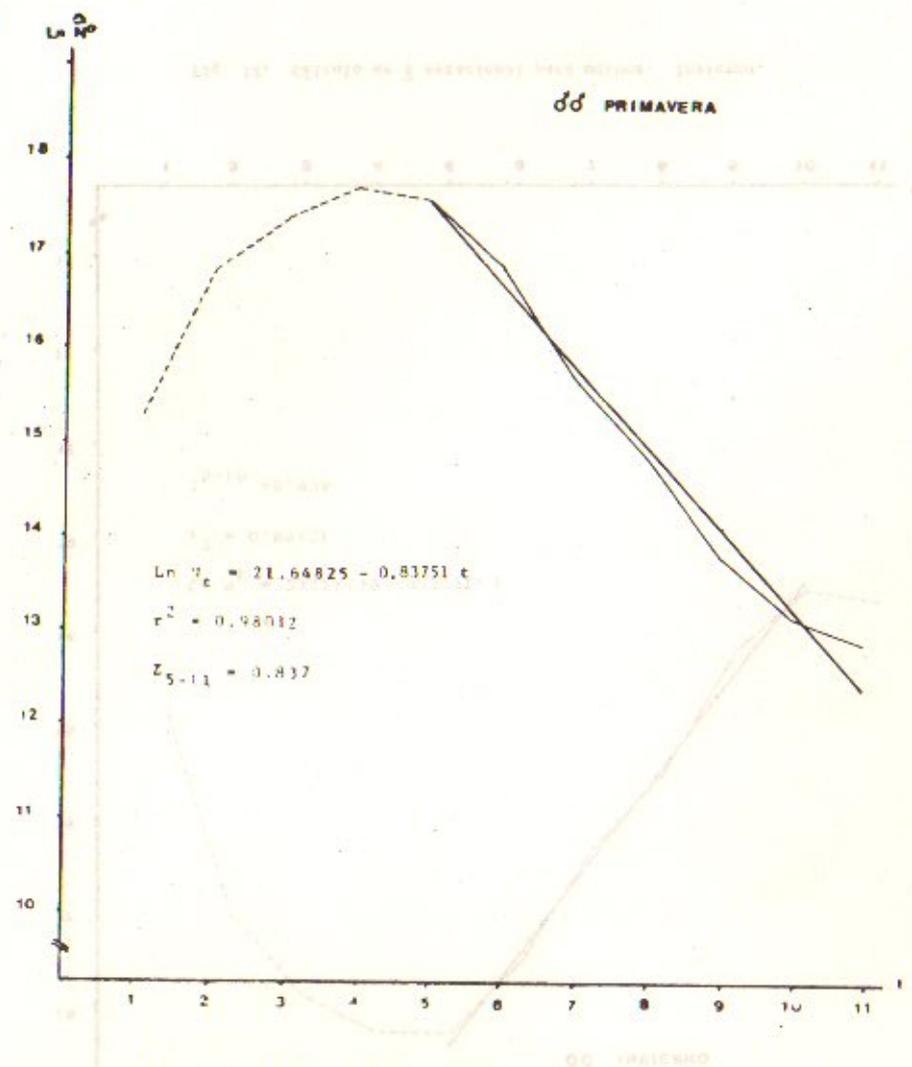


Fig. 14. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para machos. Primavera.

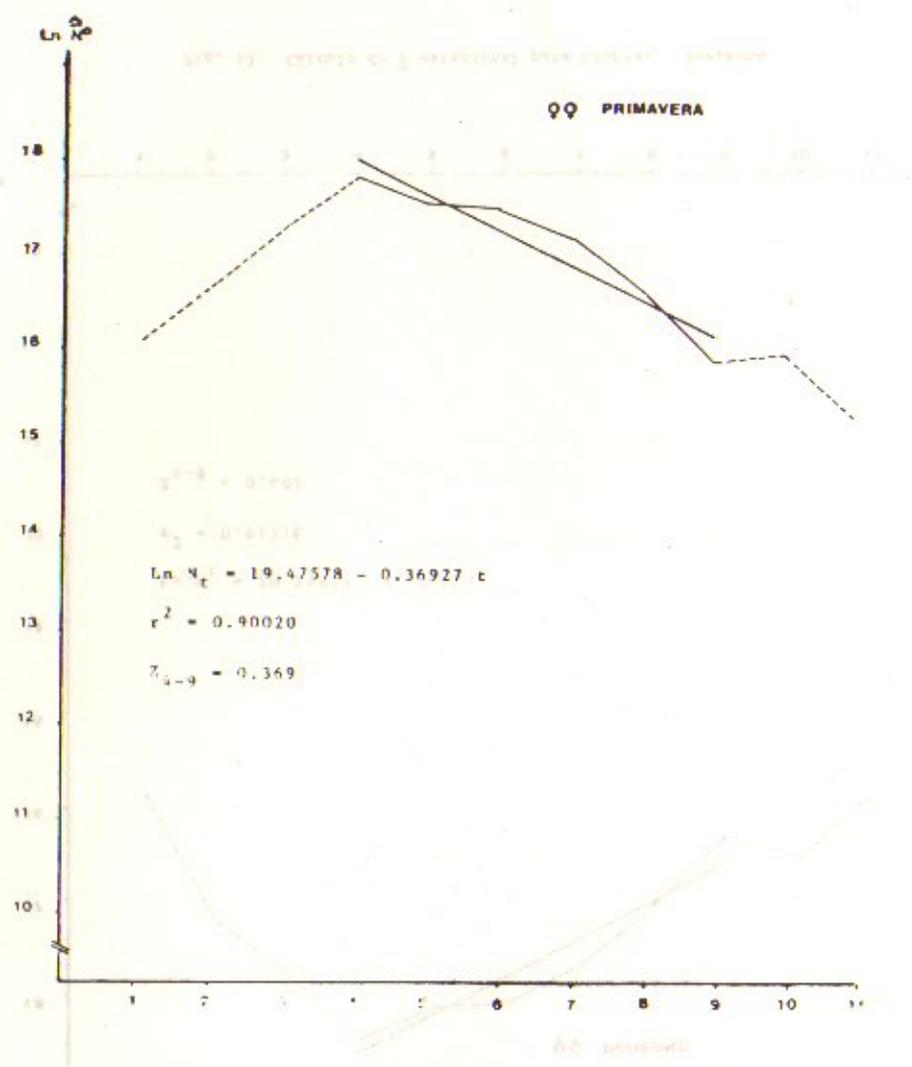


Fig. 15. Cálculo de  $\bar{Z}$  estacional para hembras. Primavera.

Tabla 1. Cálculo del número medio estimado ( $N_{te}$ ) de individuos machos por clase de edad en el otoño, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia, y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\sum N_{te} = 162.301.1$$

EDAD	A Ñ O S																$\sum N_{te}$	$\sum X_{te}$
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982			
	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$		
0	---	---	---	---	3.107.9	0.6	11.063.5	2.4	1.032.3	0.6	---	---	11.772.0	8.2	---	---	2.4	6.265.5
1	---	---	2.553.2	3.4	14.473.6	2.9	51.120.5	11.2	6.115.7	5.0	---	---	51.168.6	35.5	---	---	11.6	30.146.1
2	---	---	6.857.1	9.2	46.681.9	9.3	44.874.1	9.8	21.801.7	17.8	---	---	23.854.5	16.6	---	---	12.5	32.579.5
3	---	---	11.781.1	15.8	104.430.2	20.8	81.102.8	17.8	41.060.8	33.6	---	---	25.409.0	17.6	---	---	21.1	54.854.1
4	---	---	20.133.5	27.0	173.557.5	34.6	161.261.8	35.4	33.716.6	27.6	---	---	23.411.0	16.3	---	---	28.2	73.114.2
5	---	---	17.580.4	23.5	100.172.5	20.0	70.321.9	15.4	11.361.4	9.3	---	---	5.445.1	3.8	---	---	14.4	37.397.9
6	---	---	8.024.2	10.7	32.543.6	6.5	18.576.9	4.1	2.865.4	2.3	---	---	1.026.4	0.7	---	---	4.9	12.645.9
7	---	---	3.720.3	5.0	13.269.4	2.6	7.218.6	1.6	2.104.2	1.7	---	---	1.074.9	0.7	---	---	2.3	6.065.8
8	---	---	1.495.4	2.0	5.939.3	1.2	1.665.1	0.4	271.8	0.2	---	---	264.1	0.2	---	---	0.8	2.057.7
9	---	---	2.334.3	3.1	4.452.0	0.9	3.264.3	0.7	214.1	0.2	---	---	204.0	0.1	---	---	1.0	2.621.2
10	---	---	182.4	0.2	3.052.0	0.6	1.792.9	0.4	343.8	0.3	---	---	136.4	0.1	---	---	0.3	862.4
>12	---	---	---	---	---	---	3.543.7	0.8	1.383.6	1.1	---	---	277.4	0.2	---	---	0.4	1.091.6
$\sum N_{te}$	---	---	74.661.9	100.0	501.649.8	100.0	455.806.1	100.0	122.247.3	100.0	---	---	144.043.5	100.0	---	---	100.0	259.681.7

Tabla 2. Cálculo del número medio estimado ( $N_{te}$ ) de individuos machos por clase de edad en el invierno, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia, y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\sum N_{te} = 300.142.1$$

EDAD	A Ñ O S																$\sum N_{te}$	$\sum X_{te}$	
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982				
	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$	$N_{te}$	$X_{te}$			
0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	---	---	748.6	0.3	2.973.6	0.4	958.5	0.4	---	---	1.934.1	1.5	---	---	2.303.2	1.5	0.8	2.636.4	
2	---	---	8.137.8	3.8	56.757.2	6.8	12.501.7	4.9	---	---	10.099.1	8.1	---	---	27.337.4	16.3	8.0	25.513.3	
3	---	---	36.769.5	17.2	150.723.5	18.0	30.486.5	11.9	---	---	13.247.7	10.6	---	---	53.713.0	32.1	17.9	57.445.5	
4	---	---	57.101.9	26.7	202.693.8	24.2	70.012.3	27.2	---	---	37.543.7	30.0	---	---	39.565.7	23.6	26.3	84.338.3	
5	---	---	51.218.6	23.9	247.463.0	29.6	84.060.5	32.7	---	---	40.170.0	32.0	---	---	29.880.7	17.9	27.2	87.136.8	
6	---	---	33.832.7	15.8	120.747.5	14.4	40.243.7	15.6	---	---	14.062.3	11.2	---	---	9.954.1	5.9	12.6	40.367.4	
7	---	---	12.679.1	5.9	33.625.0	4.0	11.244.1	4.4	---	---	4.644.4	3.7	---	---	2.364.2	1.4	3.9	12.440.4	
8	---	---	6.765.6	3.1	13.400.2	1.6	4.053.3	1.6	---	---	1.893.7	1.5	---	---	1.147.9	0.7	1.7	5.457.9	
9	---	---	2.075.8	1.0	3.812.9	0.5	1.353.8	0.5	---	---	328.6	0.3	---	---	258.5	0.2	0.5	1.516.1	
10	---	---	985.8	0.5	2.281.0	0.3	586.5	0.2	---	---	292.0	0.2	---	---	52.2	---	0.2	784.4	
11	---	---	1.018.4	0.7	1.525.4	0.2	925.7	0.4	---	---	184.0	0.1	---	---	70.7	---	0.3	922.1	
>12	---	---	2.433.8	1.1	970.9	0.1	842.4	0.3	---	---	946.3	0.8	---	---	452.8	0.3	0.5	1.468.4	
$\sum N_{te}$	---	---	214.247.6	100.0	836.974.0	100.0	257.269.0	100.0	---	---	125.345.8	100.0	---	---	167.300.4	100.0	100.0	320.227.4	

Tabla 3. Cálculo del número medio estimado ( $\bar{N}_{t_e}$ ) de individuos machos por clase de edad en la primavera, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia, y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\bar{N}_{t_e} = 178.495.8$$

EDAD	A B O S																$\bar{N}_{t_e}$	$\bar{N}_{t_e}$
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982			
	$\hat{N}_{t_e}$	$\%_{t_e}$																
0	562.3	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	57.8
1	5.276.8	2.1	767.7	0.4	3.142.1	0.7	1.366.8	0.9	44.0	0.1	3.850.9	9.4	8.901.9	3.7	548.0	1.1	2.3	4.171.9
2	28.867.5	13.3	15.981.3	8.9	14.215.7	3.1	9.534.1	6.2	4.077.8	4.6	9.433.8	23.0	35.297.9	14.7	6.481.1	12.7	10.8	19.317.0
3	42.399.4	19.5	33.497.3	18.7	44.133.6	9.6	27.284.9	17.6	15.749.8	17.9	3.538.0	8.7	66.514.5	27.7	15.118.1	29.6	18.7	33.310.9
4	51.046.5	23.5	46.986.8	26.2	144.313.2	31.6	51.235.8	33.1	22.511.8	25.6	8.449.4	20.7	46.116.6	19.3	14.758.5	28.9	26.1	46.571.4
5	39.485.2	18.2	34.217.2	19.1	152.198.3	39.3	42.324.4	27.3	25.262.8	28.7	10.558.2	25.8	48.220.3	20.1	8.532.2	16.7	23.7	42.224.4
6	28.745.0	13.3	27.794.1	15.5	66.078.9	14.4	14.539.2	9.4	13.259.6	15.1	3.576.6	8.8	22.628.1	9.5	3.426.6	6.7	11.6	20.649.9
7	10.803.9	5.0	10.965.7	6.1	18.954.9	4.1	3.592.9	2.3	4.123.6	4.7	887.9	2.2	5.164.3	3.2	979.3	1.9	3.6	6.356.2
8	5.424.5	2.5	4.101.0	2.3	7.699.7	1.7	2.561.5	1.7	1.006.2	1.1	288.6	0.7	3.238.2	1.4	485.3	0.9	1.5	2.738.8
9	1.501.9	0.7	1.906.7	1.1	1.568.1	0.3	339.6	0.2	547.5	0.6	101.6	0.2	1.400.3	0.6	264.4	0.3	0.5	954.3
10	927.8	0.4	1.251.2	0.7	1.143.0	0.2	244.2	0.2	233.1	0.3	42.0	0.1	241.0	0.1	129.1	0.3	0.3	502.8
11	555.4	0.3	206.6	0.1	948.2	0.2	414.3	0.3	303.9	0.3	45.4	0.1	453.8	0.2	110.5	0.2	0.2	381.0
12	1.317.7	0.6	1.683.7	0.9	2.954.5	0.6	1.542.1	1.0	911.2	1.0	93.7	0.2	1.381.4	0.6	314.4	0.6	0.7	1.259.2
$\bar{N}_{t_e}$	216.913.8	100.0	179.359.3	100.0	457.350.2	100.0	154.939.9	100.0	88.031.2	100.0	40.846.2	100.0	239.358.4	100.0	51.147.5	100.0	100.0	178.495.8

Tabla 4. Cálculo del número medio estimado ( $\bar{N}_{t_e}$ ) de individuos hembras por clase de edad en el otoño, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\bar{N}_{t_e} = 314.543.9$$

EDAD	A B O S																$\bar{N}_{t_e}$	$\bar{N}_{t_e}$
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982			
	$\hat{N}_{t_e}$	$\%_{t_e}$																
0	---	---	---	---	---	---	---	---	22.7	---	---	---	---	---	---	---	---	10.4
1	---	---	157.1	0.1	14.534.2	1.8	25.188.8	2.4	1.781.0	0.8	---	---	26.324.5	11.7	---	---	3.4	16.869.0
2	---	---	2.034.7	1.0	37.441.6	4.5	34.133.6	3.2	6.440.7	2.9	---	---	57.357.0	23.5	---	---	7.5	35.520.5
3	---	---	13.327.1	6.8	73.444.0	8.9	52.462.7	5.0	26.208.4	12.0	---	---	23.736.0	10.6	---	---	8.6	43.492.7
4	---	---	27.944.2	14.2	130.849.7	15.9	179.519.5	17.1	61.500.7	28.1	---	---	40.593.2	18.1	---	---	18.7	93.922.5
5	---	---	21.859.0	12.2	139.983.6	17.0	253.310.7	24.1	44.091.4	20.1	---	---	27.297.8	12.1	---	---	17.1	86.040.2
6	---	---	37.474.5	19.1	132.372.5	16.1	239.756.2	22.8	31.248.5	14.3	---	---	19.214.8	8.5	---	---	16.1	81.274.8
7	---	---	41.812.0	21.3	116.100.9	14.1	130.782.4	12.4	18.434.5	8.4	---	---	17.312.6	5.5	---	---	12.3	62.112.7
8	---	---	20.716.7	10.6	84.912.3	10.3	45.222.8	4.3	7.686.9	3.5	---	---	6.039.7	2.7	---	---	6.3	31.559.2
9	---	---	7.743.9	3.9	35.002.9	4.3	19.032.4	1.8	3.995.9	1.8	---	---	2.946.5	1.3	---	---	2.6	13.223.3
10	---	---	7.533.2	3.8	36.257.9	4.4	26.375.9	2.5	5.498.5	2.5	---	---	3.391.9	1.5	---	---	3.0	14.860.6
11	---	---	5.055.3	2.6	22.495.9	2.7	11.072.7	1.1	3.375.8	1.5	---	---	1.488.4	0.7	---	---	1.7	8.617.2
12	---	---	8.670.5	4.4	---	---	35.820.7	3.4	8.812.3	4.0	---	---	4.130.0	1.8	---	---	2.7	13.767.2
$\bar{N}_{t_e}$	---	---	194.348.2	100.0	873.395.5	100.0	1.052.678.4	100.0	219.097.3	100.0	---	---	224.832.2	100.0	---	---	100.0	503.270.3

Tabla 5. Cálculo del número medio estimado ( $\bar{N}_{t_e}$ ) de individuos hembras por clase de edad en el invierno, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia, y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\bar{N}_{t_e} = 291.055.1$$

EDAD	A B O S																$\bar{X}_{t_e}$	$\bar{N}_{t_e}$	
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982				
	$\hat{N}_{t_e}$	$X_{t_e}$																	
0	---	---	---	---	130.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	24.3	---	---	23.4	
1	---	---	2.172.5	0.4	12.707.3	1.3	1.735.5	0.4	---	---	4.016.6	3.5	---	---	5.002.4	2.5	1.6	7.455.5	
2	---	---	8.018.3	1.5	64.326.9	6.5	12.825.0	2.8	---	---	8.392.8	7.3	---	---	25.016.5	12.4	6.1	28.264.5	
3	---	---	46.337.4	8.4	107.794.6	10.8	22.843.0	4.9	---	---	6.330.1	5.5	---	---	46.125.2	22.9	10.5	48.893.2	
4	---	---	151.627.5	27.5	181.810.9	18.3	84.991.9	18.3	---	---	23.772.0	20.6	---	---	47.311.7	23.4	21.6	100.705.6	
5	---	---	84.345.9	15.3	142.889.0	14.4	97.040.1	20.9	---	---	23.052.0	20.0	---	---	24.332.6	12.1	16.5	76.916.5	
6	---	---	82.727.2	15.0	169.369.7	17.0	99.079.2	21.3	---	---	16.537.8	14.3	---	---	21.173.9	10.5	15.6	72.787.9	
7	---	---	56.643.8	9.9	122.896.3	12.3	61.756.7	13.3	---	---	12.441.1	10.8	---	---	10.429.3	5.2	10.3	47.969.7	
8	---	---	37.065.2	6.7	65.633.3	6.6	30.964.9	6.7	---	---	6.126.2	5.3	---	---	5.101.8	2.5	5.6	25.912.9	
9	---	---	17.296.9	3.1	29.618.7	3.0	15.060.7	3.2	---	---	2.715.9	2.4	---	---	3.236.2	1.6	2.7	12.399.7	
10	---	---	24.187.0	4.4	31.454.7	3.2	15.060.1	3.2	---	---	3.880.7	3.4	---	---	4.310.3	2.1	3.3	15.172.6	
11	---	---	13.330.5	2.4	16.647.1	1.7	6.958.6	1.5	---	---	2.086.2	1.8	---	---	2.188.0	1.1	1.7	7.899.9	
12	---	---	29.054.5	5.3	50.398.5	5.1	16.469.5	3.5	---	---	5.996.8	5.2	---	---	7.621.5	3.8	4.6	21.286.9	
$\bar{N}_{t_e}$	550.806.6		100.0	995.677.1		100.0	464.785.2		100.0	---		115.348.1	100.0	---		201.823.8	100.0	100.0	465.688.1

Tabla 6. Cálculo del número medio estimado ( $\bar{N}_{t_e}$ ) de individuos hembras por clase de edad en la primavera, a partir de los datos que originan dicha estimación.

(Si bien los cálculos fueron hechos precisando hasta la unidad en cuanto a la abundancia, y al milésimo en los porcentajes, por razones de espacio las abundancias numéricas han sido indicadas en millares de individuos).

$$\bar{N}_{t_e} = 269.893.9$$

EDAD	A B O S																$\bar{X}_{t_e}$	$\bar{N}_{t_e}$					
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982								
	$\hat{N}_{t_e}$	$X_{t_e}$																					
0	89.5	---	---	---	---	---	19.4	---	---	---	211.9	0.3	---	---	16.6	---	---	111.5					
1	11.917.8	4.7	2.933.9	0.9	7.094.3	1.2	520.5	0.2	---	---	9.580.6	12.8	23.718.3	6.8	1.133.0	1.3	3.5	9.440.7					
2	13.794.5	9.5	17.233.9	5.1	12.640.2	2.2	3.198.7	1.3	3.532.5	1.5	10.771.5	14.3	35.742.6	10.1	6.673.6	7.9	6.5	17.691.1					
3	41.536.1	14.5	29.668.4	8.7	37.107.8	6.4	29.349.8	12.2	20.575.2	8.6	3.757.7	5.0	76.790.8	22.0	15.310.9	18.0	12.2	32.877.7					
4	54.822.6	21.8	76.674.6	27.6	118.368.8	20.4	67.411.4	28.0	39.242.0	16.4	6.702.5	8.9	62.275.3	17.8	20.984.3	24.7	20.1	54.237.3					
5	29.557.2	11.8	36.119.9	10.7	114.406.5	19.7	45.063.6	18.7	43.820.8	18.3	12.140.4	16.2	43.909.9	12.6	12.671.8	14.9	15.4	41.449.3					
6	25.262.7	10.1	44.489.8	13.1	102.523.1	17.7	34.465.9	14.3	52.294.1	21.9	13.250.0	17.6	37.223.1	10.7	9.309.9	11.0	14.5	39.240.6					
7	20.435.9	8.1	48.190.2	14.7	72.266.2	12.4	23.026.6	9.6	36.588.8	15.3	8.478.3	11.3	24.119.1	6.9	6.585.7	7.8	10.7	28.891.0					
8	12.760.5	5.1	28.233.6	8.3	45.034.6	7.8	12.469.5	5.2	17.520.3	7.3	3.939.4	5.2	14.357.1	4.1	3.283.5	3.9	5.9	15.825.3					
9	7.543.9	3.0	14.241.7	4.2	20.722.8	3.6	6.056.2	2.5	8.510.8	3.6	2.075.8	2.8	5.779.4	1.7	1.437.0	1.7	2.9	7.748.1					
10	7.723.9	3.1	18.775.6	5.4	20.230.9	3.5	7.684.8	3.2	7.426.3	3.1	1.687.8	2.2	7.704.3	2.2	2.042.8	2.4	3.1	8.473.5					
11	3.962.4	1.6	7.483.9	2.2	8.915.7	1.5	3.094.3	1.3	3.895.0	1.6	804.6	1.1	4.995.1	1.4	1.555.0	1.8	1.6	4.241.1					
12	11.745.6	4.7	15.281.5	4.5	21.375.8	3.7	8.045.0	3.3	5.759.6	2.4	1.695.2	2.3	12.836.3	3.7	3.981.7	4.7	3.7	9.866.9					
$\bar{N}_{t_e}$	151.132.8		100.0	338.627.0		100.0	580.686.6		100.0	240.405.7		100.0	239.271.7		100.0	75.090.8		100.0	348.967.9	100.0	84.969.1	100.0	269.894.0

## EVALUACION PRELIMINAR DE UN RECURSO COMPARTIDO EN BASE AL ANALISIS DE COHORTES (POPE, 1972) EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Miguel REY, Jorge CASCUDO y Omar DEFEQ

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

Se establece una relación existente entre las capturas de merluza llevadas a cabo por las flotas comerciales de Uruguay y Argentina dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y la abundancia necesaria para soportar dichas capturas, entre los años 1976 y 1982.

El método empleado es el análisis de cohortes (Pope, 1972).

Para la realización de este trabajo se contó con la información de las capturas anuales de merluza de ambos países en el área de referencia, así como los muestreos de desembarques mensuales de la flota uruguaya. Los valores de mortalidad natural utilizados en este análisis se calcularon en base a los métodos de Pauly (1980) y Taylor (1959, 1960).

Los resultados obtenidos muestran estabilidad en las biomásas anuales durante el período 1976-1982, exceptuando los años 1977 (durante el cual se observa un pulso en la biomasa, llegando a valores de 1.307.783 t) y 1978, con 872.504 t como consecuencia del fenómeno producido el año anterior. Dicho pulso 77-78, también fue observado en base a evaluaciones según el resultado del área barrida (Alverson y Pereyra, 1969) llevadas a cabo con el B/I *Lamarta*, así como por datos de capturas y esfuerzo de la flota pesquera nacional.

La biomasa promedio para este período, evaluada por análisis de cohortes, es de 722.275 t, pero si se descartan los excepcionales años 1977 y 1978, el valor medio sería de 575.127 t. Cabe destacar que las fluctuaciones en las biomásas calculadas por este método presentan las mismas tendencias que las obtenidas según el método del área barrida.

Las tasas de explotación varían entre 0.20 para el año 1977 y 0.30 para 1979, con un valor medio de 0.24. Las capturas estimadas en base a esta tasa media de explotación muestran valores muy cercanos a las respectivas capturas reales observadas, siendo el valor medio para las capturas estimadas de 174.723 t y para las capturas reales de 169.292 t.

Palabras clave: Cohortes, biomasa, merluza.

### SUMMARY. PRIMARY EVALUATION OF A SHARED RESOURCE BASED ON COHORT ANALYSIS IN ARGENTINIAN-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.

A relationship is established between hake (*Merluccius hubbsi*) catches by Argentinian and Uruguayan commercial fleets in the Argentinian-Uruguayan Common Fishing Zone and the amount of resources needed to yield those catches between 1976 and 1982.

The method used was cohort analysis (Pope, 1972).

For this study, data was get from hake catches by both countries in the mentioned zone, as well as samples of monthly catches by Uruguayan fleet. Values of natural mortality used for this analysis were calculated by Pauly (1980) and Taylor (1959, 1960) methods.

Results obtained show annual biomass stability for the period 1976-1982, with the exception of years 1977 (which shows a peak in the biomass size, reaching 1.307.783 t) and 1978 with 872.504 t as a carryover of previous year increase. That 1977-1978 peak was also found in surveys using the swept area method (Alverson and Pereyra, 1969) made with the R/V *Lamarta* as well as data from catches and fishing effort by the uruguayan fleet.

Average biomass for this period, evaluated by cohort analysis, is 722.275 t, but if atypical years 1977 and 1978 are not considered, average biomass would come to 575.127 t. It should be

noted that biomass variations calculated by this method show same tendencies that those showed by swept area method.

Exploitation rate varies between 0,20 for 1977 and 0,30 for 1979, with an average value of 0,24. Catches estimated according to this average rate of exploitation show values very close to actual catches made, with 174.723 t for average estimated catch and 169.292 t for actual catches.

## INTRODUCCION

Los métodos de análisis de cohortes han sido extensamente utilizados en la evaluación de aquellos recursos pesqueros explotados en forma relativamente intensiva, en los cuales la mortalidad por pesca representa una proporción significativa de la mortalidad total. En forma breve pueden describirse como técnicas que emplean los datos del número de individuos por clase de edad en la captura comercial para estimar el número de peces en el mar, así como la mortalidad por pesca (Pope, 1980).

Si bien esta metodología generalmente se aplica en base al seguimiento de las clases anuales en la población, existe la posibilidad de utilizarla asumiendo un estado de equilibrio dinámico (Jones, 1981). En este caso, se consideran tasas de reclutamiento y mortalidad constantes, y que la composición por edades de la población se repite indefinidamente año tras año (Jones, 1981, 1984).

Tomando en cuenta consideraciones de Arena *et al.* (en este volumen), quienes sugieren un cierto estado de equilibrio para la población de la merluza (*Merluccius hubbsii*) se intenta aplicar en este caso un análisis de cohortes preliminar bajo estos supuestos, entre los años 1976 y 1982. Tal análisis está sujeto a verificaciones futuras, pues los valores obtenidos no pueden ser tomados como predictivos en cuanto a las tendencias del stock (Pereiro, 1982).

## MATERIAL Y METODOS

Para llevar a cabo este análisis, se utilizaron los valores mensuales de captura obtenidos de los muestreos de desembarque, reestructurados en base a la metodología aplicada por Pope (1980). Estos valores de captura fueron agrupados por edad y expandidos al total anual extraído por la flota comercial uruguayana.

Tomando en cuenta la captura anual obtenida por la flota argentina en el área y asumiendo que ambas flotas operan a lo largo del año generalmente en las mismas zonas de concentración del recurso, se calculó la composición por edades de la captura total efectuada por ambos países en base al muestreo de las capturas comerciales uruguayanas, de los porcentajes de machos y hembras en las mismas y de las correspondientes curvas mensuales resultantes de la relación largo-peso.

Por su parte, el cálculo de la tasa instantánea de mortalidad natural (M) se estimó en base a Taylor (1959, 1960) y Pauly (1978, 1980). El valor de input resultó un promedio de los obtenidos por ambos métodos.

El valor de F para la última clase anual se calculó siguiendo criterios aportados por Jones (1981).

En base al número promedio de individuos por clase

de edad y la curva largo-peso correspondiente para cada año, se calculó la biomasa de cada cohorte para el período comprendido entre los años 1976 y 1982.

La tasa de explotación (E) fue calculada como el cociente de la captura total y la biomasa resultante de la aplicación de este método. Posteriormente se calculó una tasa de explotación de equilibrio (E<sub>equil</sub>), en base a la fórmula:

$$E_{equil} = \frac{E \cdot C}{F \cdot B} \quad (1)$$

donde: EC = sumatoria de las capturas para los años comprendidos entre 1976-1982;

EB = sumatoria de las biomásas correspondientes al período 1976-1982;

En base al valor de E<sub>equil</sub> y a las biomásas anuales obtenidas se determinó una captura según la relación:

$$C_{est} = B \cdot E_{equil} \quad (2)$$

donde: C<sub>est</sub> = captura estimada para cada año;

B = biomasa correspondiente a cada año;

E<sub>equil</sub> = tasa de explotación en equilibrio;

Finalmente se estableció la relación entre captura observada y captura estimada a fin de obtener el porcentaje de error resultante del cálculo de biomasa (Espino *et al.*, 1984).

## RESULTADOS

La Tabla 1 proporciona los valores de biomasa obtenidos mediante el análisis de cohortes para el período 1976-1982. Se puede observar que, exceptuando el pulso en la biomasa producido entre los años 1977-1978, los valores para los años restantes mantienen una cierta estabilidad, fluctuando entre 506.293 t y 635.840 t, con un valor medio de 575.127 t.

Cabe destacar que el pulso observado entre los años 1977 y 1978 también fue registrado con el B/I Lamafia en la evaluación del recurso mediante el método del área barrida, así como en base a los datos de captura provenientes de la flota pesquera nacional (Fig. 1).

La tasa de explotación (E) muestra valores que oscilan entre 0.20 para 1977 y 0.30 para 1979, con un valor medio de 0.24 (Tabla 2) lo cual estaría demostrando que la explotación del recurso se ha mantenido sin grandes

Tabla 1. Valores anuales de biomasa por edades y totales de merluza obtenidos mediante el Análisis de Cohortes para la ZCPAU (Período 1976-1982).

AÑOS	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	PROMEDIO
EDAD								
1	44,803.0	91,053.8	63,551.1	59,430.4	63,799.5	50,869.3	45,830.8	59,905.4
2	67,822.5	137,365.2	97,151.3	90,235.6	91,282.4	75,441.4	68,173.2	89,638.8
3	82,964.7	175,518.5	122,273.8	125,155.5	124,929.3	91,393.6	85,389.2	115,374.9
4	87,283.6	212,124.3	151,588.7	131,293.2	131,241.2	102,446.3	89,000.9	129,282.6
5	67,556.8	196,241.1	133,182.0	88,984.6	92,971.8	85,270.3	65,418.5	104,232.2
6	49,777.1	154,314.1	102,053.0	48,820.1	49,692.4	63,510.8	45,579.5	73,392.4
7	36,774.0	113,073.6	71,914.3	26,756.1	30,623.1	45,541.7	33,390.4	51,153.3
8	28,418.5	84,110.2	50,023.0	16,254.3	20,261.3	33,025.8	25,522.8	36,802.3
9	22,484.4	63,645.8	36,222.6	11,199.8	13,666.5	24,839.3	20,153.5	27,458.8
10	17,401.7	46,755.0	26,224.9	7,615.0	10,088.1	18,558.9	15,791.4	20,347.9
11	12,922.0	33,581.8	18,319.0	4,993.2	7,283.9	13,658.3	12,042.7	14,685.8
TOTAL	518,208.5	1,307,783.4	872,503.6	610,737.8	635,839.6	604,555.6	506,292.8	722,274.5

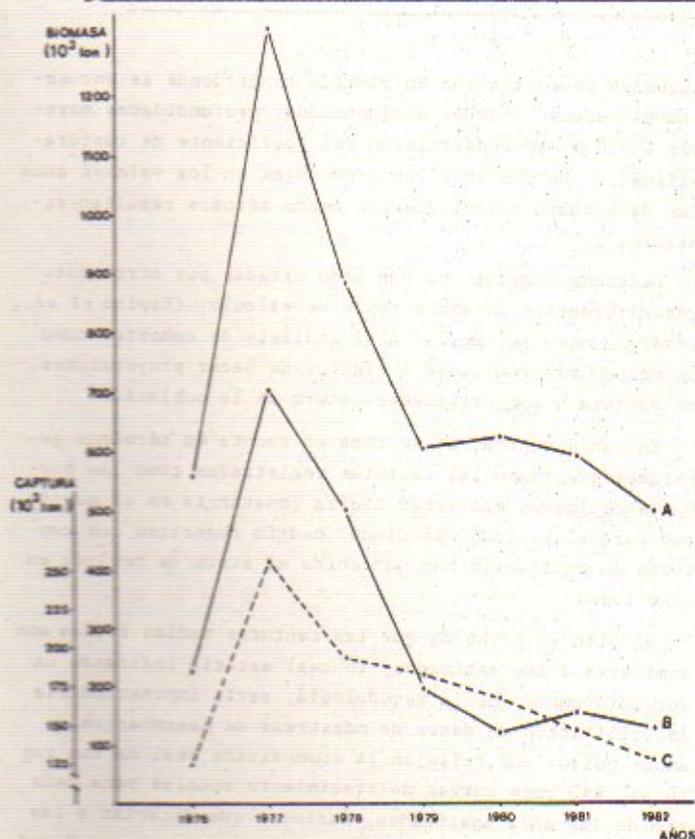


Fig. 1. Valores de biomasa obtenidos de la evaluación de merluza en base al Análisis de Cohortes (curva A) y Métodos de Área Barrida (curva B). La curva C representa las capturas obtenidas en la ZCPAU entre 1976 y 1982.

oscilaciones, por lo que se considera que los mismos aparecen distantes de niveles que indiquen sobre-explotación.

En tal sentido, los valores calculados de E corroboran esta tendencia, pues se mantienen en su mayoría dentro del intervalo de confianza del 80% determinado para el valor correspondiente a la tasa de explotación en equilibrio (Fig. 2).

Asimismo, las capturas estimadas en base a la ecuación

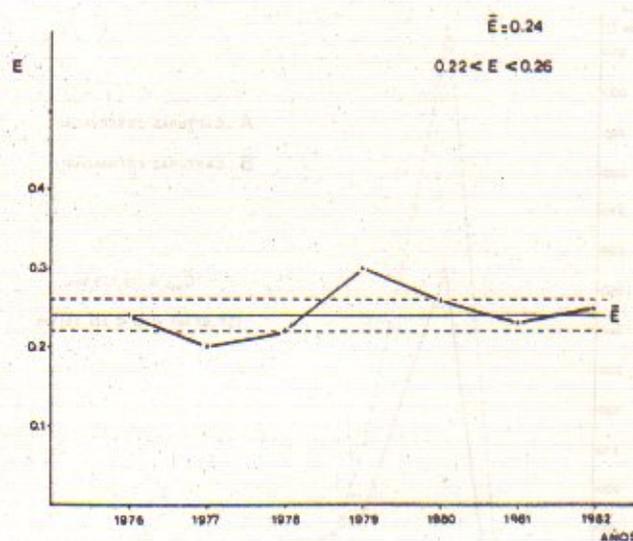


Fig. 2. Fluctuaciones de la tasa de explotación de merluza para el período 1976-1982.

ción (2), muestran valores muy cercanos a las capturas reales observadas, siendo el valor medio de 174.723 t para las primeras y de 169.292 t para las reales (Fig. 3).

Tal situación también aparece reflejada en la relación capturas observadas-capturas estimadas y el porcentaje de error resultante del cálculo de biomasa, el cual resultó muy pequeño o nulo, una vez considerada la tasa de explotación en equilibrio (Tabla 2).

#### DISCUSION

Si bien el supuesto de una población en equilibrio adolece de ciertas deficiencias, especialmente en especies como merluza, la cual realiza grandes migraciones en función de fluctuaciones de parámetros ambientales y de aspectos fisiológicos (Arena et al., 1986) los resultados obtenidos corroborarían la utilidad de un método aún no utilizado para la evaluación de recursos en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Tabla 2. Biomazas, tasas de explotación y porcentajes de error obtenidos de la aplicación del Análisis de Cohortes en merluza para la ZCPAU.

AÑO	CAPTURA ARGENTINA	CAPTURA URUGUAYA	CAPTURA TOTAL	BIOMASA	TASA DE EXPLOTACION	CAPTURA ESTIMADA	CAP. OBS. / CAP. EST.
1976	114,064	11,675	125,739	518,209	0.24	125,358	1.00
1977	233,000	22,511	255,511	1,307,783	0.20	316,362	0.81
1978	151,994	41,323	193,317	872,504	0.22	211,064	0.92
1979	124,494	56,857	181,351	610,738	0.30	147,742	1.23
1980	104,582	60,405	164,987	635,840	0.26	153,814	1.07
1981	54,488	83,730	138,218	604,556	0.23	146,246	0.95
1982	59,324	66,601	125,925	506,293	0.25	122,476	1.03
VALOR MEDIO			169,292	722,274	0.24	174,723	1.00
DESVIO ESTANDAR			46,401	285,029	0.03	68,950	
INTERVALO MINIMO 80%			144,038	567,142	0.22	137,195	
INTERVALO MAXIMO 80%			194,547	877,407	0.26	212,251	

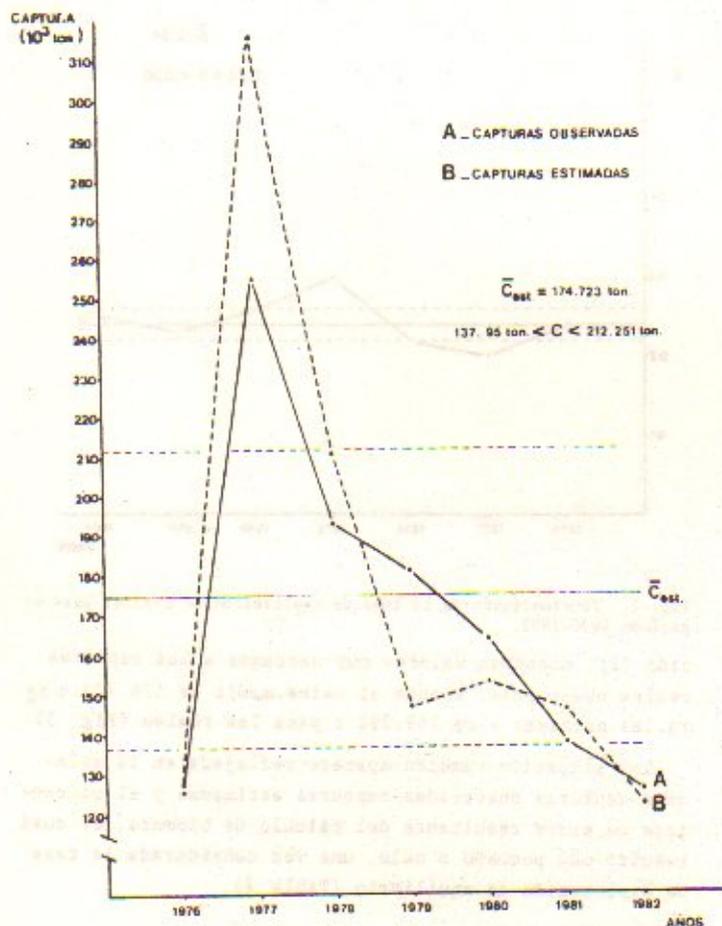


Fig. 3. Capturas observadas y aquellas estimadas en base al Análisis de Cohortes (Int.Confianza 80%).

Las diferencias encontradas entre los valores de biomasa calculados por este método y por los que resultan del método de área barrida son significativas (Fig. 1). Este hecho posiblemente se produce por una subestimación en la evaluación de la población mediante este último método, debido fundamentalmente a problemas en la operatividad del

buque de investigación en ciertas zonas donde se encuentra el recurso (fondos accidentados, profundidades mayores a 250 m, sobreestimación del coeficiente de capturabilidad). No obstante las tendencias en los valores anuales de biomasa calculados por ambos métodos resultan similares.

De todas maneras, ya han sido citadas por otros autores diferencias en ambos tipos de cálculo, (Espino *et al.*, 1984), aunque se considera al análisis de cohortes como un método más confiable a efectos de hacer proyecciones de captura y comportamiento futuro de la población.

En consecuencia, si se toma en cuenta en términos generales que tanto las capturas registradas como las biomazas estimadas mantienen cierta constancia en su magnitud para el período estudiado, podría sugerirse que capturas en equilibrio han mantenido el stock de merluza en este lapso.

Si bien el hecho de que las capturas medias reales son similares a las estimadas, lo cual estaría indicando un correcto empleo de la metodología, sería imprescindible la utilización de datos de muestreos de desembarque de ambos países que reflejen la composición real de las capturas, así como curvas de crecimiento anuales para cada uno de los años analizados, factores que dotarían a las proyecciones derivadas de este método de una base científica más sólida.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., H. Ubal, P. Grunwaldt y A. Fernández. 1986. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ.Com.Téc.Mix.Fe.Mar. 1(2): 253-279.
- Arena, G., P. Grunwaldt y A. Fernández. Análisis de posibles cambios en la estructura del recurso de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. En este volumen.
- Arena, G., M. Rey y J. Cascudo. Metodología no convencional para el cálculo de la Z, a través de un lapso prolongado, sobre un recurso al que se accede sólo parcialmente. En este volumen.

- Espino, M. C. Wosnitza-Mendo y U. Damm. 1984. Análisis de la pesquería de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*). Bol.Inst. Mar.Perú-Callao, 8(2): 21-53.
- Jones, R. 1981. The use of length composition data in fish stock assessments (with notes on UPA and cohort analysis). FAO Fish.Circ. 734: 55 p.
- Jones, R. 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on UPA cohort analysis). FAO Fish.Tech.Pap. 256: 118 p.
- Pauly, D. 1978. A discussion of the potential use in population dynamics of the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 122 fish stocks. ICES CM 1978/G: 21. Mimeo.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J.Cons.CIEM, 39(2): 175-192.
- Pereiro, J. 1982. Modelos al uso en dinámica de poblaciones marinas sometidas a explotación. Inf.Téc.Inst.Esp.Oceanog.(1): 225 p.
- Pope, J. G. 1972. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Res.Bull.ICNAF,(9): 65-74.
- Pope, J. G. 1980. Estudios sobre poblaciones de peces. Teoría y técnicas. Proyecto URU/78/005 FAO/PNUD: 96 p.
- Taylor, C. C. 1959. Temperature and growth. The pacific razor clam. J.Cons.int.Explor.Mer., 23: 366-370.
- Taylor, C.C. 1960. Temperature, growth and mortality. The pacific cockle. J.Cons.int.Explor.Mer., 26: 117-124.
-

## ESTUDIO DEL STOCK DESOVANTE DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Walter UBAL, Walter NORBIS, Beatriz BOSCH y Diego PAGANO

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue detectar y cuantificar la época, área, tamaño y estructura del stock desovante de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Los datos provienen de los cruceros de evaluación llevados a cabo por el Instituto Nacional de Pesca (INAPE), durante la estación de otoño correspondiente a los años 1981, 1984 y 1985.

A través de cortes histológicos se corroboran los grados microscópicos que integran el desove. La cuantificación de la producción de huevos se realiza a través de la ecuación longitud-fecundidad confeccionada por Grunwaldt (1984).

El período 1981-1985 evidencia un aumento en el número de individuos que integran el stock desovante, aunque el número de huevos producidos registra una estabilidad entre 1984-1985.

Las características reproductivas del stock desovante tienden a mantenerse en estado de equilibrio.

Palabras clave: Merluza, desove, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

SUMMARY. STUDY ON THE SPAWNING STOCK OF THE HAKE (*Merluccius hubbsi*) IN THE ARGENTINIAN-URUGUAYAN COMMON FISHING AREA.

This research paper detects and quantifies the time, area, size and structure of the spawning stock of the hake (*Merluccius hubbsi*) with data resulting from the evaluating campaigns carried out by the Instituto Nacional de Pesca (INAPE) during the autumn season corresponding to the years 1981, 1984 and 1985 in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Area.

The microscopic degrees which integrate the spawning stage were corroborated through histological cuts. Quantification of egg production is carried out through the equation length-fecundity elaborated by Grunwaldt (1984).

The period 1981-1985 shows an increase in the number of individuals which integrate the spawning stock. Despite this, the number of eggs borne registers a certain stability between 1984-1985.

The breeding characteristics of the spawning stock tend to keep their balance.

### INTRODUCCION

Uno de los principales factores que inciden directamente en la administración de los recursos pesqueros, es el conocimiento de las características del stock desovante, siendo uno de los elementos que conducen el análisis de la relación entre la explotación y la capacidad de reposición del efectivo explotado.

El número de reclutas que ingresa cada año a la pesquería, es gobernado por las condiciones abióticas y bióticas, que influyen sobre el desarrollo y crecimiento de los individuos y sobre la maduración y desove del stock parental. Sin embargo, se puede construir una relación

entre el stock desovante y la cantidad de huevos (o reclutas) (Ricker, 1954; Beverton y Holt, 1957).

Por otra parte, generalmente la acción de las flotas pesqueras afecta el stock parental y una fracción de individuos que no han llegado todavía a desovar. Por consiguiente resulta fundamental el conocimiento sobre la estructura de la población y del stock desovante.

El objetivo del presente trabajo es detectar las áreas y época de desove y cuantificar el stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*), teniendo en cuenta que sobre este recurso se ejerce el mayor esfuerzo pesquero de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Para cada año de estudio, se analizan las características particulares de la población desovante, las longitudes medias de inicio de madurez y de madurez para cada sexo, y se determinan las áreas geográficas donde ocurre el desove.

Esta investigación está enmarcada en un proyecto que permitirá en el futuro predecir la potencialidad de las diferentes clases anuales sometidas a la pesquería.

#### MATERIAL Y METODOS

El material proviene de los cruceros de evaluación llevados a cabo por el B/I *Lamatra*, durante otoño del año 1981 y por el B/I *Cruz del Sur* durante los otoños de los años 1984 y 1985 (Tabla 1).

Tabla 1. Cruceros de evaluación. Fecha y número de lances llevados a cabo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya por los B/I *Lamatra* y *Cruz del Sur*.

BUQUE	CAMPANA	CRUCERO	FECHA	Nº DE LANCES
Lamatra	Otoño 1981	8108	4/6-11/6	21
		8109	15/6-20/6	20
		8110	26/6-29/6	20
Cruz del Sur	Otoño 1984	8415	25/5-10/6	27
		8416	11/6-15/6	20
		8417	21/6-28/6	26
	Otoño 1985	8511	9/6-15/6	38
		8513	7/7-14/7	41

Los lances, de 30 minutos de duración, fueron realizados con una red tipo Engel de 80 mm de malla en el copo y a una velocidad de arrastre de 3 nudos, lo cual implica un área barrida de 0.01863 mi<sup>2</sup>.

La época de desove se determina a partir del siguiente índice de reproducción (Tr):

$$Tr = \frac{N_{d1} \times 1000}{N_i}$$

siendo  $N_{d1}$  el número de individuos aptos para desovar para cada sexo  $i$  y  $N_i$  el número total de individuos del sexo  $i$  en el área.

Se consideran ejemplares aptos para desovar aquéllos que en un período no mayor de tres meses hacen su descarga de óvulos y espermatozoides, presentando las siguientes características: ovarios de color amarillo-anaranjado con granulocidad visible. Testículos bien desarrollados de color blanco brillante, incluyendo aquellos ejemplares que al presionarle la zona ventral derraman óvulos o esperma.

Dado que cada lance abarca un área ínfima con respecto al área total en la cual se desarrollan los cruceros de evaluación (29514 mi<sup>2</sup>) (Ehrhardt *et al.*, 1977), un porcentaje pequeño de individuos maduros representaría un porcentaje alto en el área total. Aquellos valores de Tr por encima de 200 fueron considerados buenos indicadores del área y época de desove.

Se realizaron cortes de ovarios previa inclusión en parafina y tinción con PAS-Hematoxilina (Ganter y Jolles, 1970) para su descripción histológica.

El stock desovante de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya se cuantifica en número de individuos por medio del método del área barrida (Alvarson y Pereira, 1969).

El total de huevos producidos por dicho stock se obtiene sumando los huevos aportados por cada clase de longitud, calculados mediante la ecuación longitud-fecundidad propuesta por Grunwaldt (1986).

Se grafica la composición por tallas para el stock desovante, grado I (virginales) y grado II (inicio de madurez) discriminados por sexo para los distintos años estudiados. La elección de los grados I y II corresponde a la escala de Maier (Wolden y Raitt, 1975) modificada.

Las longitudes medias de inicio de madurez y de madurez para machos y hembras con sus respectivos intervalos de confianza ( $p=0.05$ ) se obtienen calculando la mediana por interpolación de una distribución acumulativa de frecuencias según Yu-Lun Chou (1972). Los límites de confianza se calcularon usando el error típico de la mediana propuesto por Sokal y Rohlf (1979).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

##### Descripción histológica

Los cortes transversales de ovario muestran las lamelas ovigeras. En ellas el ovocito maduro presenta el siguiente aspecto: ovocito esférico, rodeado de una capa de células granulosas. Se observa la membrana vitelina con estriación transversal. El citoplasma se presenta totalmente ocupado por las inclusiones vitelinas de origen proteico. En el centro del mismo se ubican las inclusiones cromóforas de origen lipídico que se fusionan para formar la gota oleosa, separando el núcleo del polo vegetal. Las zonas hialinas indicarían el comienzo de la hidratación.

##### Época de desove

La merluza efectúa un desove entre los meses de mayo-junio dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Abella, 1979 com.pers.<sup>1</sup>, Ciechomsky *et al.*, 1983; Christiansen *et al.*, 1984; Ehrlich y Ciechomsky, 1984), fenómeno confirmado por las campañas estacionales de evaluación realizadas por el Instituto Nacional de Pesca en los años considerados en este estudio.

##### Área de desove

Este análisis se divide por año de estudio:

##### 1979

Los datos con que cuenta la División Biología del Instituto Nacional de Pesca, son los aportados por A. Abella (com.pers.)<sup>1</sup> quien detecta como principal área reproductiva

<sup>1</sup>Lic. Alvaro J. Abella, Instituto Nacional de Pesca, Montevideo, Uruguay.

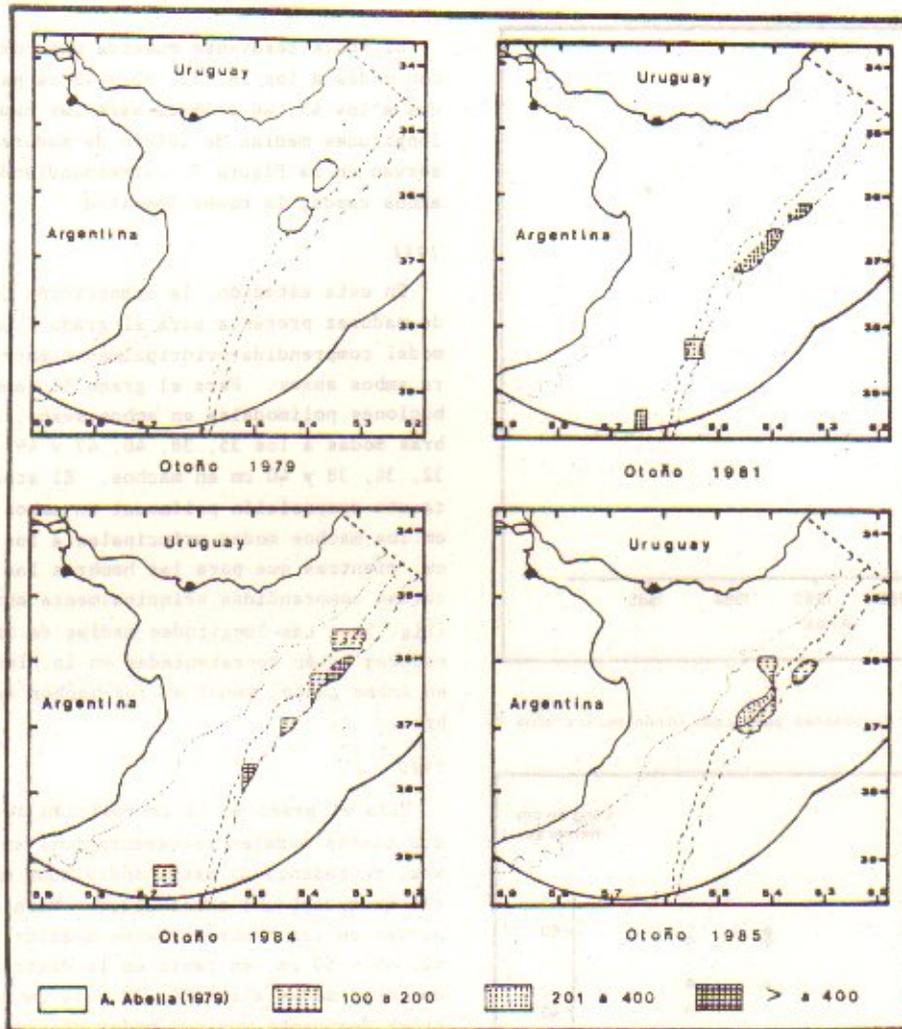


Fig. 1. Areas de desova y valores de tasa de reproducción ( $Tr$ ) para las diferentes estaciones analizadas.

va la correspondiente a la latitud  $36^{\circ}S$  a 80 m de profundidad (Fig. 1).

1981

Los valores más altos de  $Tr$  se observan entre la latitud  $36^{\circ}S - 37^{\circ}S$ , en las profundidades de 100 a 140 m. Se detecta también una zona de menor significación en la latitud  $38^{\circ}20'S$  aproximadamente a profundidades de 200 m (Fig. 1).

1984

Se establece una zona de importancia reproductiva en el sector determinado por la latitud  $35^{\circ}30'S - 36^{\circ}30'S$  en profundidades de 100 a 140 m, donde los valores de  $Tr$  son mayores de 200 (Fig. 1).

1985

Es la zona limitada por las latitudes  $36^{\circ}S - 37^{\circ}S$  en profundidades de 100 a 140 m (Fig. 1).

#### Cuantificación del stock desovante

1981

El número de hembras que integran el stock desovante es igual a 30.843.373 ejemplares. Estos representan un 20% del total de hembras y un 41,7% de los ejemplares mayores de 34,5 cm de longitud (Fig. 2 y 3).

1984

Para este otoño el valor del stock desovante es de 41.621.492 hembras. Este número representa el 23% del total de hembras y el 38% de los ejemplares de 40,4 cm de longitud.

1985

La evaluación del stock desovante arroja un valor de 52.621.492 hembras. Este número representa el 23% del total de hembras y el 38% de los ejemplares de 40,4 cm de longitud (Fig. 2 y 3).

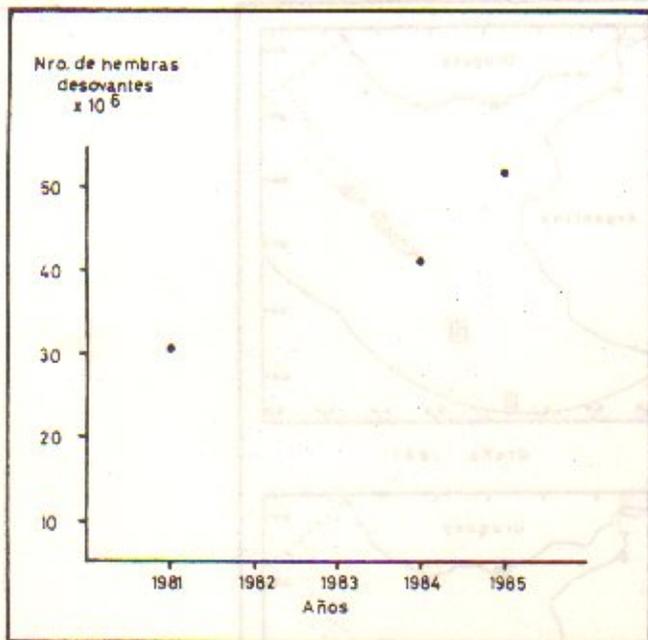


Fig. 2. Número de hembras desovantes para cada otoño en los años de estudio.

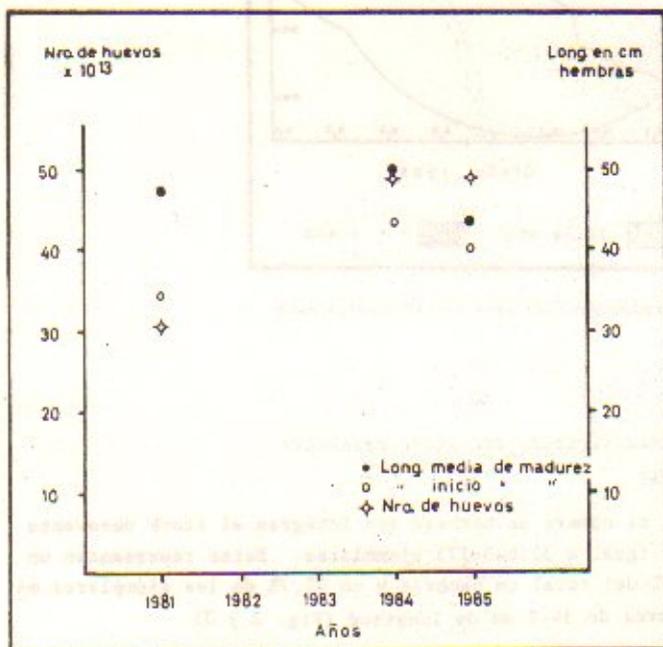


Fig. 3. Número de huevos, longitudes medias de inicio y de madurez para las hembras y para cada otoño.

#### Características del stock desovante

1981

La composición de longitudes por grados de madurez para machos muestra en el grado I dos modas, a los 18 y 22 cm y una moda para las hembras a los 20 cm. Para el grado II se destacan dos modas principales a los 27 y 28 cm para machos y hembras respectivamente. Se deben destacar también las modas correspondientes a hembras para longitudes de 39, 41 y 45 cm.

El stock desovante muestra una composición multimodal con modas a los 28, 31, 35 y 42 cm para los machos y modas a los 43, 46 y 48 cm para las hembras (Fig. 4). Las longitudes medias de inicio de madurez y madurez se observan en la Figura 7, correspondiendo a los machos, en ambos casos, la menor longitud.

1984

En esta estación, la composición de tallas por grado de madurez presenta para el grado I una distribución multimodal comprendida principalmente entre los 20 y 30 cm para ambos sexos. Para el grado II también resultan distribuciones multimodales en ambos sexos, destacándose en hembras modas a los 35, 38, 40, 47 y 49 cm y modas a los 28, 32, 34, 38 y 40 cm en machos. El stock desovante presenta una composición multimodal en ambos sexos, destacándose en los machos modas principales a los 32, 35, 37, 42 y 46 cm, mientras que para las hembras las múltiples modas estarían comprendidas principalmente entre los 37 y 70 cm (Fig. 5). Las longitudes medias de inicio de madurez y madurez están representadas en la Figura 7 resultando ser, en ambos casos, menor en los machos respecto a las hembras.

1985

Para el grado I, la composición de longitudes no muestra clases modales representativas en ninguno de los sexos, representando estos individuos menos de 0,5% del total de individuos muestreados. Para el grado II, se observan en las hembras clases modales importantes a los 36, 42, 49 y 50 cm, en tanto en la distribución de machos se destacan modas a los 27, 32 y 34 cm respectivamente. El stock desovante muestra modas claramente definidas a los 36, 42, 45 y 47 cm en la composición de machos y modas a los 40 y 42 cm en la de hembras (Fig. 6). Las longitudes de inicio de madurez y madurez se encuentran en la Figura 7, siendo menor en los machos respecto a las hembras.

La menor proporción de machos en grado II para una misma clase de longitud, a partir de los 27 cm en otoño de 1981 y a partir de los 33 y 35 cm para los otoños de los años 1984 y 1985, así como la mayor proporción de machos del stock desovante en las clases de longitud menores, indican que éstos alcanzan antes la madurez, con respecto a las hembras. Este hecho es puesto de manifiesto también por las longitudes de inicio de madurez y madurez calculadas, así como por los mayores porcentajes de hembras en grado II y de machos correspondientes al stock desovante. El tamaño de las gónadas en la mayoría de los peces está relacionado con las características sexuales secundarias, siendo la más frecuente la diferencia de tamaño entre sexos. La maduración más temprana de los machos no sólo conlleva un tamaño menor, sino que resulta a su vez en una mayor fecundidad del stock (Nikol'sky, 1963).

Según Grunwaldt (1986) para la merluza, la correlación entre la fecundidad y el peso total es positiva y rectilínea, en tanto que la fecundidad relativa (número de ovocitos por gramo de peso total) disminuye a medida que aumentan

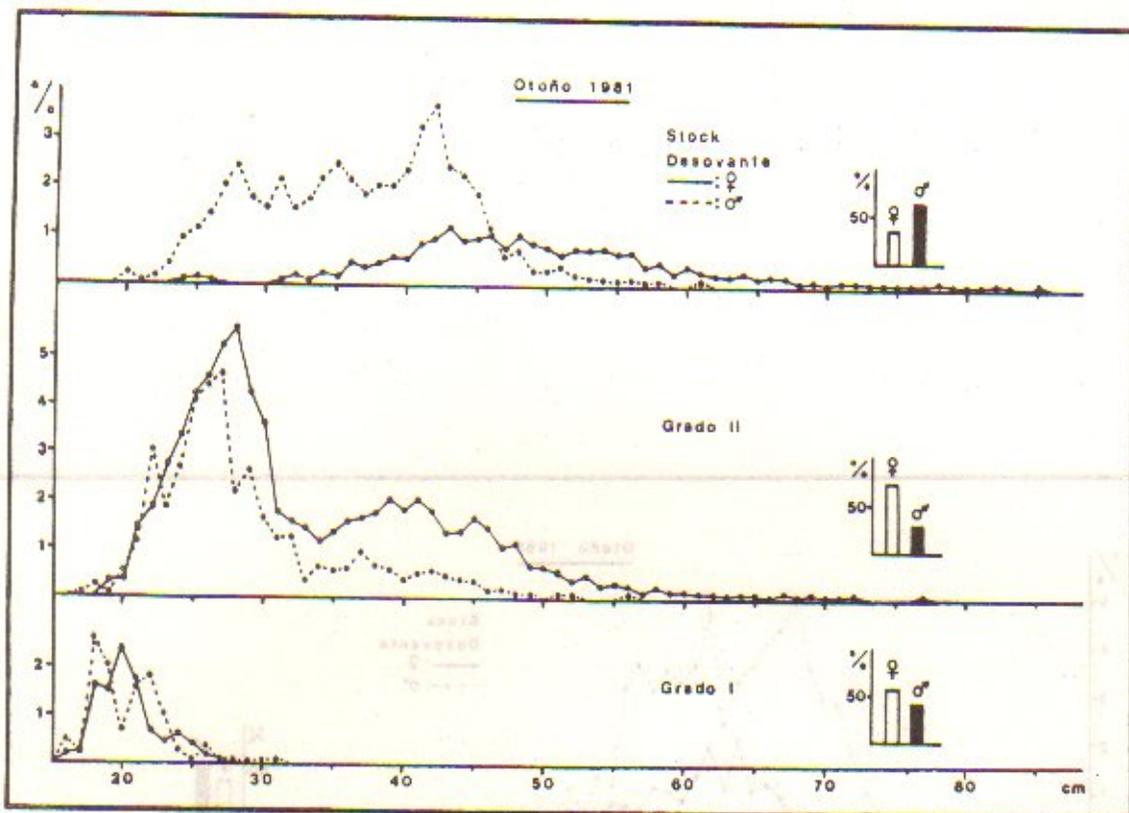


Fig. 4. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1981).

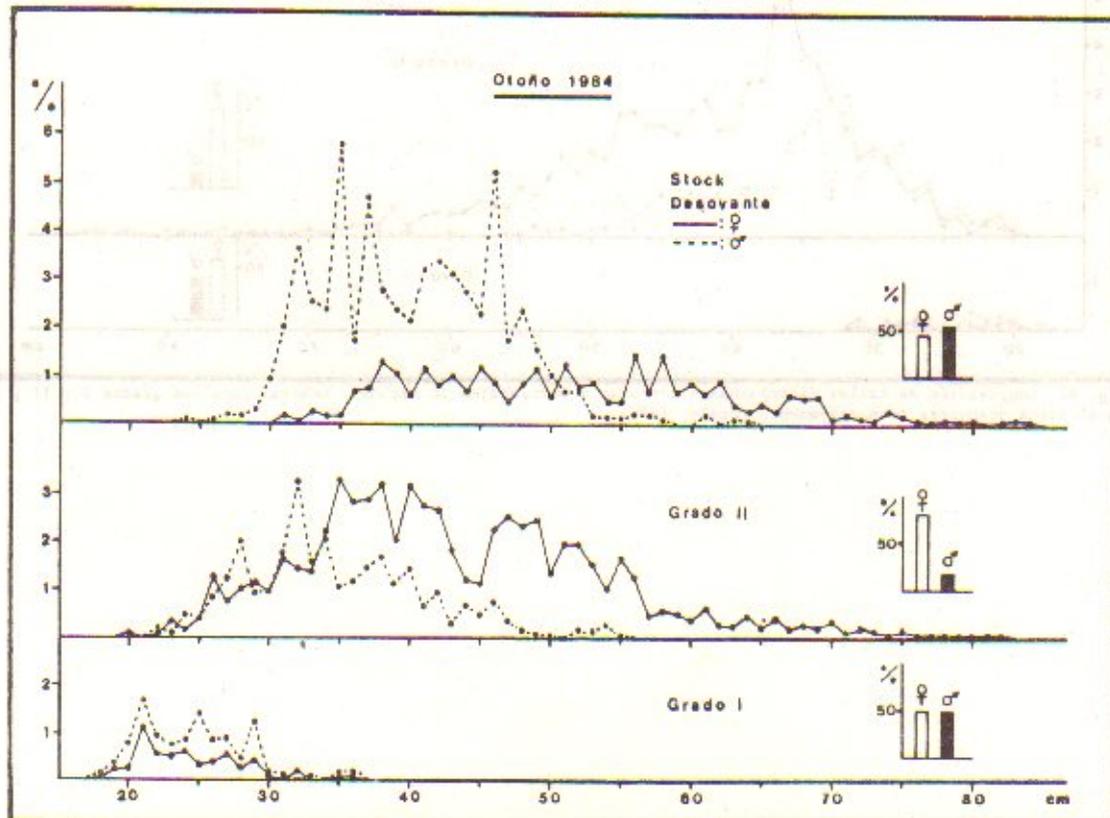


Fig. 5. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1984).

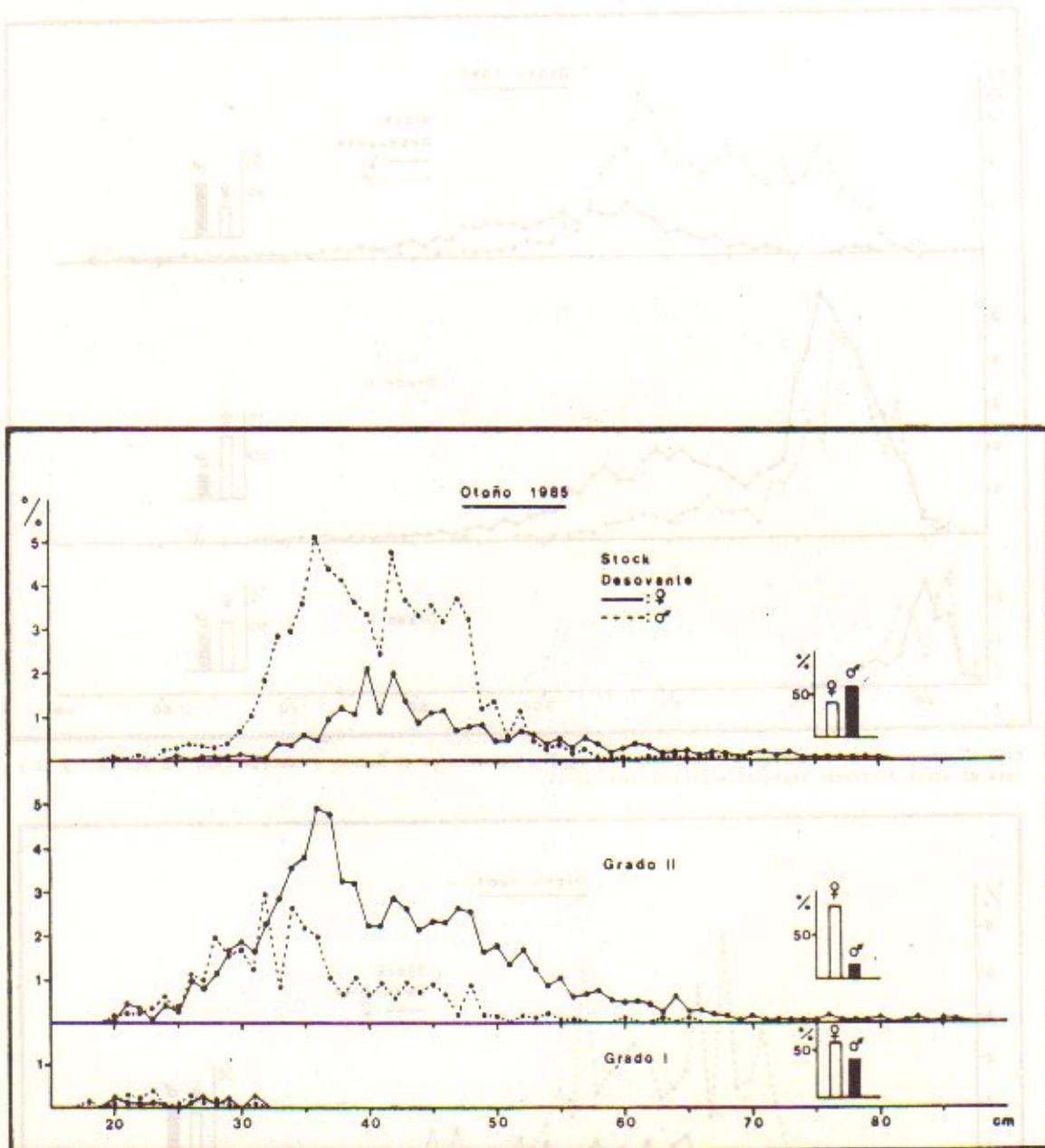


Fig. 6. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1985).

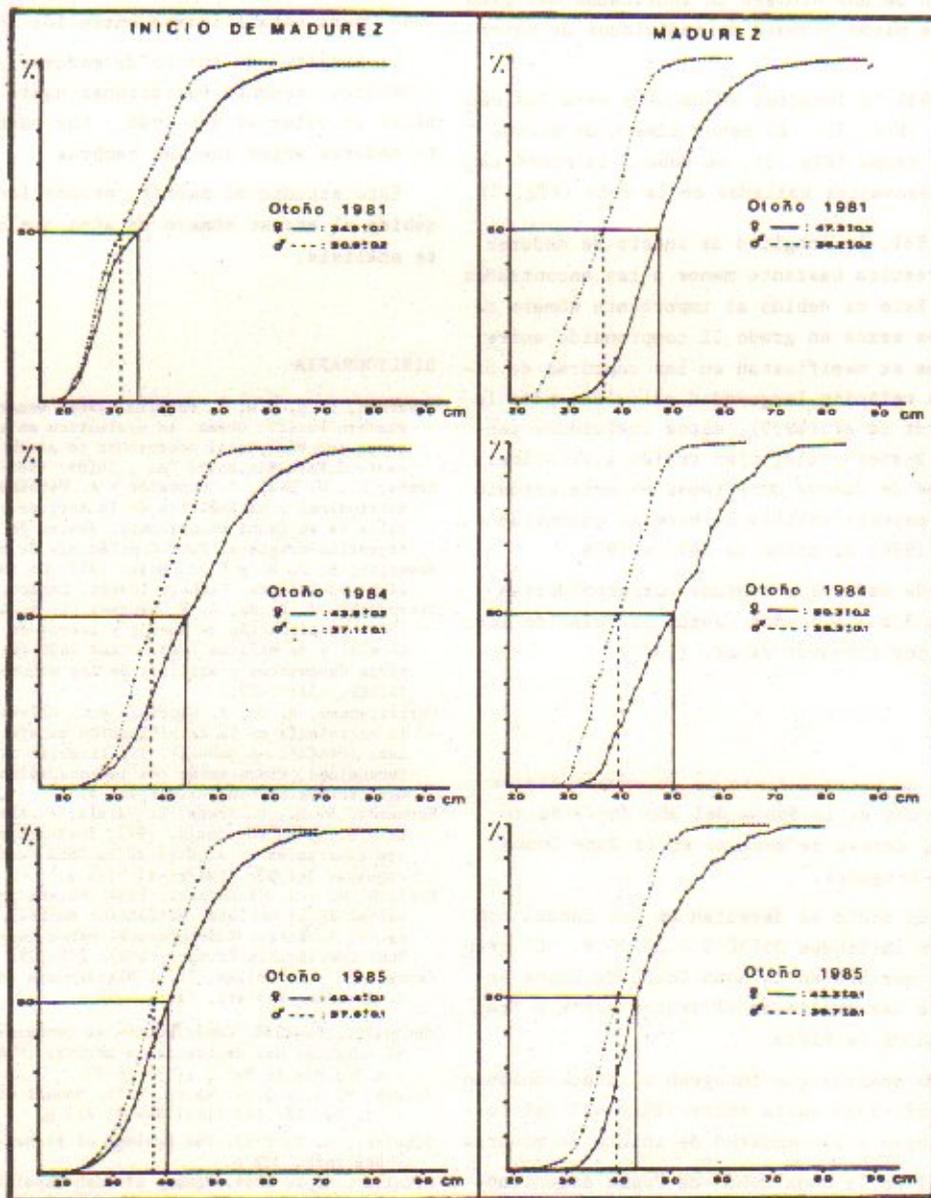


Fig. 7. Longitudes medias de inicio de madurez y de madurez discriminadas por sexo para cada otoño.

ta la longitud, aunque se deberá tener en cuenta que este fenómeno fué probado sólo para ejemplares adultos de gran talla. Por su parte Nikolsky (1969) expresa en general, que la fecundidad relativa aumenta con el tamaño de los peces. De esta manera la contribución a la fecundidad total de la población de una biomasa de individuos más grandes es mayor que la misma biomasa de individuos de menor tamaño.

Para otoño de 1981 la longitud de madurez para las hembras es algo mayor (Fig. 3). El menor número de huevos producido en dicha fecha (Fig. 3), se debe a la menor cantidad de hembras desovantes halladas en la zona (Fig. 2).

Para otoño de 1981, la longitud de inicio de madurez para ambos sexos resulta bastante menor a las encontradas para otros años. Esto es debido al importante número de individuos de ambos sexos en grado II comprendido entre los 20 y 33 cm, que se manifiestan en las capturas de dicho año. Según la relación largo-edad calculada para la especie por Ehrhardt et al. (1977), estos individuos tendrían entre 2,5 y 3 años y llegarían recién a su primera madurez. Las áreas de desove detectadas en este estudio, coinciden con los mayores valores de biomasa encontrados por Arena et al. (1984) en otoño de 1977 y 1978.

Las longitudes de madurez obtenidas corresponderían a individuos entre 3,5 a 4,5 años, según la relación largo-edad calculada por Ehrhardt et al. (1977).

#### CONCLUSIONES

Entre los meses de marzo a junio se observan valores altos de Tr. El otoño es la época del año donde se registra el principal desove de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Los mayores Tr de otoño se detectan en los lances comprendidos entre las latitudes 35°30'S - 37°00'S. El principal desove de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya se desarrolla en el sector norte y frente oceánico del Río de la Plata.

El porcentaje de hembras que integran el stock desovante en el período 1981-1985 varía entre 38% y 42% del total de hembras mayores a la longitud de inicio de madurez.

El desove otoñal en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya es realizado por menos de la mitad del total de hembras de tallas mayores a la longitud de inicio de madurez.

Las conclusiones que se pueden extraer, teniendo en cuenta aspectos cuantitativos, están limitadas por la au-

sencia de datos que permitan una comparación entre las eficiencias de captura de los B/I Lapaña y Cruz del Sur.

Los valores del stock desovante en número de hembras en el período 1981-1985, evidencian un aumento gradual.

La producción de huevos aumenta en el período 1981-1984, para estabilizarse entre los años 1984-1985.

La longitud de inicio de madurez y madurez para machos y hembras presenta variaciones hasta el año 1984 y es similar en valor al año 1985. Los machos llegan a su primera madurez antes que las hembras.

Este estudio no permite proporcionar datos predictivos debido al escaso número de años con que se cuenta para este análisis.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alverson, D. L. y W. T. Pereira. 1969. Demersal fish in the North Eastern Pacific Ocean. An evaluation on exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yields forecast. J.Fish.Res.Board Can., 26(8): 1985-2001.
- Arena, G., W. Ubal, P. Gunwaldt y A. Fernández. 1984. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 253-279.
- Beverton, R. J. H. y S. J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Invest, London, 2(19): 533 p.
- Ciechowski, J. D. de, R. P. Sánchez, C. A. Lasta, M. D. Ehrlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) y de merluza (*Merluccius hubbsi*). Evaluación de sus efectivos desovantes y análisis de los métodos empleados. Contrib. INIDEP, 432: 3-27.
- Christiansen, H. E., P. Glorioso y C. Olivieri. 1984. Aplicación de la histología en la determinación de efectivos pesqueros de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos y cálculos de fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 567-574.
- Ehrhardt, N. M., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. B. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Inf.Téc. INAPE, 11: 176 p.
- Ehrlich, M. y J. Ciechowski. 1984. Nuevos aportes sobre el desove invernal de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en aguas de la plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes de 34° y 36°S. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 299-309.
- Ganter, P. y G. Jolles. 1970. Histochimie normale et pathologique 2. Gauthier-Villars, Paris, 750 p.
- Gunwaldt, P. 1986. Contribución al conocimiento de la fecundidad y el carácter del desove de la merluza (*Merluccius hubbsi*). Publ. Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(1): 66-74.
- Holden, M. J. y D. F. Raitt. 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Doc.Téc.FAO (115) Rev.1: 211 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press. London y New York, 352 p.
- Nikolsky, G. V. 1969. Theory of Fish Population Dynamics. Oliver and Boyd, Edinburgh, 322 p.
- Ricker, W. E. 1954. Stock and recruitment. Journal of the fisheries research board of Canada, 11(5): 559-623.
- Sokal, R. R. y J. F. Rohlf. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Editado por H. Blume, España, 832 p.
- Yu-Lun Chou. 1972. Análisis estadístico. Editado por Interamericana. 861 p.

## CONSIDERACIONES PRELIMINARES SOBRE LA FRECUENCIA REPRODUCTIVA DE LA MERLUZA COMUN (*Merluccius hubbsi*)<sup>1</sup>

Claudia OLIVIERI\* y Haraldo E. CHRISTIANSEN

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

\*Secretaría Perfeccionamiento de la Comisión de Investigaciones Científicas

La Plata, Buenos Aires, República Argentina

### RESUMEN

Con el fin de estimar la frecuencia reproductiva de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) en el sector de la Plataforma uruguayo-bonaerense, se inició este trabajo teniendo en cuenta por un lado el período reproductivo de la especie, y por otro las características de los ovocitos y folículos postovulatorios de las gónadas en desove.

De los datos obtenidos se concluye: a) en ovarios en maduración muy avanzada, existen de cuatro a cinco generaciones ovocitarias vitelogenéticas, que evidenciaría más de un desove por ejemplar en época reproductiva, b) el crecimiento de las series ovocitarias vitelogenéticas puede expresarse a través de una función exponencial en relación con las cuatro fases involutivas de folículos postovulatorios diagnosticadas, c) el proceso celular de transformación desde la serie oogonial hasta la maduración total, demanda aproximadamente 7 meses. El ciclo anual se completa con sucesivas expulsiones hasta agotar las series o generaciones ovocitarias vitelogenéticas en el mes de agosto. Existe una fuerte reabsorción en el mes de setiembre, d) el efectivo merlucero de la costa uruguayo-bonaerense muestra una concentración reproductiva de alrededor de 4 meses (mayo-agosto) donde el aporte ovocitario a ser desovado estaría dado por las cinco generaciones en vitelogénesis, haciéndose efectiva una expulsión ovocitaria estimada cada 22 días. e) se consideran estos resultados de importancia para la administración de recursos pesqueros.

Palabras clave: *Merluccius hubbsi*, histología y frecuencia reproductiva

SUMMARY. PRELIMINARY STUDIES ABOUT SPAWNING FREQUENCY OF ARGENTINA HAKE (*Merluccius hubbsi*).

This paper deals with the spawning frequency of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) considering spawning seasons and the multiple modes size of yolked oocytes which show the spawns numbers through the year.

Histological studies over uruguayo-bonaerense areas of Argentina shelf suggested: a) the study of ovary development from oocyte containing no yolk until hydrate oocyte requires seven months, so the year cycle is completed with successive ripe oocytes expulsions, remaining the youngest oocytes stored in the ovary as the reserve stock for further growth and maturation, b) in the hake mature ovary there are 4 or 5 modes of yolked oocytes that means more than one spawning in a year. The spawn concentration of argentine hake over uruguayo-bonaerense area turns up between 4 months (May-August), so we have considered that argentine hake expels one stock of ripe oocytes every 22 days, keeping in mind the own sample variability, c) there exists a correlation between the regression of empty post-ovulatory follicles and the increment of relative surfaces of growing vitelogenetic oocytes, d) we consider this information very important in order to defend an over exploited reproductive area to establish a proper resource management.

<sup>1</sup> Contribución del INIDEP N°580.

## INTRODUCCION

Los cambios morfológicos involutivos de los folículos postovulatorios bajo condiciones experimentales, han permitido establecer la frecuencia reproductiva en el pez dorado (*Carassius auratus*) (Yamamoto y Yamasaki, 1961), *Salmo latipes* (Yamamoto y Yoshioka, 1964) y la anchoa (*Engraulis mordax*) (Hunter y Macewicz, 1980) y potenciar investigaciones en otras especies, tales como la merluza común (*Merluccius hubbsii*) (Vera y Guerrero, manuscrito), sardina chilena (*Sardinops sagax*) (Alarcón et al., 1984) y la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) (Christiansen y Cousseau, 1986).

El presente trabajo tiene como finalidad establecer el número probable de ovulaciones que realiza la merluza común (*Merluccius hubbsii*) durante las estaciones de freza. Esta estimación fue lograda mediante el análisis de las fases involutivas de folículos residuales (Calvo, manuscrito; Cornejo, manuscrito) correlacionadas con el incremento de las superficies relativas ovocitarias y complementadas con la verificación del número de generaciones de ovocitos vitelogenéticos presentes al postdesove.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado ejemplares hembras de *Merluccius hubbsii* recolectados en las campañas del B/I Capitán Cárpa, C 02/82 (26-07-82); del B/I Dr. Eduardo Holmberg, H 01/83 (13-01-83) y del B/I Oca Balda, OB 01/84 (24-05-84). Las exploraciones abarcan el área reproductiva merluquera norte situada entre los 34°00'S y 36°00'S, a profundidades entre 50 m y 200 m. La información obtenida fue complementada con los resultados de campañas comerciales y de investigación (Christiansen y Cousseau, 1971) sobre la plataforma central, entre las cuales figuran principalmente las campañas B/P Shinkai Maru VII (19 10-78) y B/P Shinkai Maru XI (14-02-79).

Se extrajeron 149 ovarios que fueron fijados en formal 10% para el posterior tratamiento histológico de rutina. De los preparados obtenidos se analizaron el número de generaciones ovocitarias vitelogenéticas y las características de los folículos postovulatorios según fases involutivas. Sobre 23 ejemplares desovados se efectuó el análisis cuantitativo mediante la aplicación del Ocular Integrador Carl/Zeiss/Oberkochen para verificar el incremento de superficies relativas (Vv) en los ovocitos vitelogenéticos residuales, en función de las diferentes fases involutivas de los folículos postovulatorios. Para ello, se utilizaron la placa II/100 y el objetivo 10X, y se efectuaron 12 posiciones del ocular por corte histológico.

Conociendo las transformaciones gonadales en el ciclo anual y las épocas de inicio y término de las concentraciones reproductivas, se estimó el tiempo de crecimiento ovocitario en las áreas analizadas.

## RESULTADOS OBTENIDOS

La merluza común se caracteriza por un largo período de ovulación. Cada individuo en maduración avanzada, presenta en la trama ovárica series o generaciones de cé-

lulas germinales constituidas básicamente por ovogonias y ovocitos en vitelogénesis, y ovocitos en vitelogénesis avanzada con presencia de óvulos maduros. Las investigaciones realizadas se fundamentaron en: a) las características histológicas normales de ovarios desovados y en recuperación; b) la tipificación de estados de post-evacuación; c) los aspectos temporales del proceso madurativo.

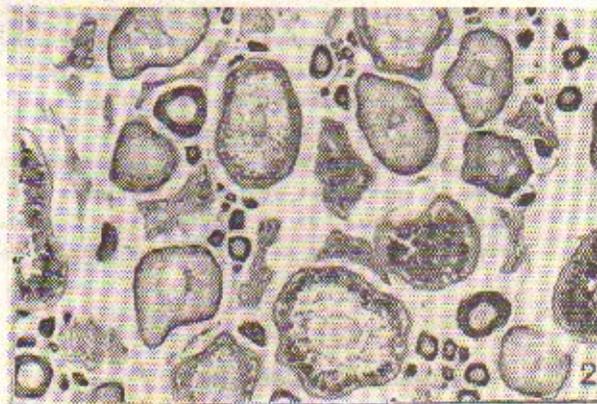
## Características histológicas normales del ovario de merluza en maduración total y tipificación de estados de postevacuación

La fotomicrografía de la Figura 1 presenta la imagen de un corte histológico de un ovario de merluza en maduración muy avanzada. Se observan cuatro o cinco generaciones ovocitarias vitelogenéticas en proceso de crecimiento y diferenciación, incluyendo células con gota oleosa y migración nuclear marginal como diagnóstico de maduración muy avanzada. Se advierte además la presencia de ovocitos no vitelogenéticos formando el efectivo ovocitario de reserva.



Fig. 1. Fotomicrografía de un ovario de *Merluccius hubbsii* en maduración muy avanzada. Obsérvese la secuencia morfológica de las generaciones ovocitarias. Aumento 20x.

Una vez acontecido el desove, las membranas secundarias se transforman en folículos postovulatorios vacíos, que involucionan rápidamente o bien dan lugar a formaciones reaccionales principalmente en las etapas finales de la época reproductiva. Características morfológicas de folículos residuales en sucesión involutiva, pueden verse a escasos aumentos en las Figuras 2, 3 y 4 y a mayor



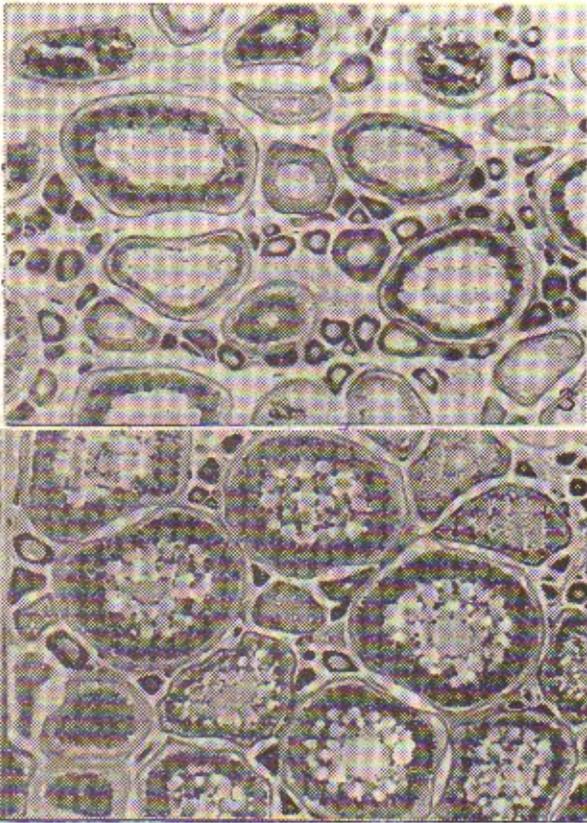


Fig. 2, 3 y 4. Fotomicrográficas de folículo postovulatorios en etapas sucesivas de involución. Aumento 20x.

detalle en las Figuras 5, 6 y 7. Los aspectos morfológicos de los folículos residuales recientes (Fig. 5), se hacen más nítidos por su formación epitelial y conspicua luz. Las Figuras 6 y 7 evidencian procesos involutivos caracterizables por la movilización celular, imágenes necrobióticas y regresión final de estas formaciones. Se observa además, la composición normal de todos los elementos del parénquima ovárico y el incremento en el tamaño de los ovocitos en maduración. Los datos en la Tabla 1 expresan el aumento de las superficies rela-

Tabla 1. Superficies relativas de ovocitos en maduración avanzada en función de las fases involutivas de folículos postovulatorios (Campaña OB-01/84).

FASES	SUPERFICIES RELATIVAS %							
1	12	26	11	6				
2	35	14	9	29	21	18	32	18
3	8	31						
4	16	30	50	41	49	41	43	29

tivas ovocitarias como resultado de la síntesis y acumulación de vitelo en función de las cuatro fases involutivas de los folículos postovulatorios y la recuperación ovocitaria una vez acontecido el desove.

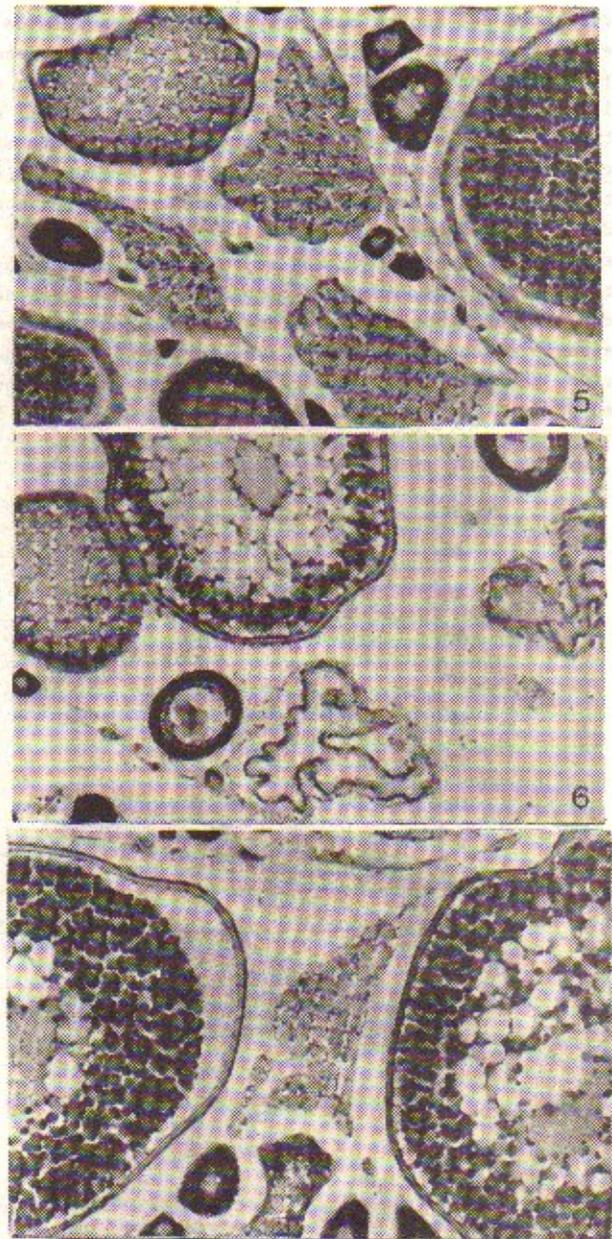


Fig. 5, 6 y 7. Fotomicrográficas de folículos post-ovulatorios recientes en *Merluccius hubbsi*. Detalle de etapas sucesivas de involución. Aumento 40x.

#### Aspectos temporales del proceso madurativo

Las investigaciones actuales confirman que la merluza del Mar Argentino presenta dos épocas reproductivas: una durante otoño-invierno, detectadas en aguas uruguayo-bonaerense y la otra primavera-verano, ubicada principalmente en aguas de plataforma patagónica central, con presencia en menor proporción, de individuos en estado de maduración avanzada y total para otras épocas y latitudes. Se establece además, que los efectivos ovocitarios presentan un crecimiento gonadal lento a partir del estadio de reversión o VII, y se aceleran conforme avanza la maduración. El tiempo demandado entre el crecimiento ovocitario hasta la primera ovulación sería de aproximadamente siete u ocho meses. Los cuatro o cinco meses

restantes del año se cumplirían con la presencia de los ejemplares en el área reproductiva, liberando gametas es timativamente cada 22 días. Estas observaciones se detallan en la Figura 8. En la misma se indica además, el tiempo probable en que transcurren los estados de madura ción incipiente, avanzada y total y el involucrado duran te ovulaciones sucesivas hasta agotamiento o reabsorción de la última generación vitelogenética cerrando así el ciclo. Similares mecanismos se cumplirían para ambos efec tivos merluceros, uruguayo-bonaerense y patagonia central, con las correspondientes diferencias respecto a tiempo y espacio en cuanto a estados proliferativos y de madura ción. La merluza del sector uruguayo-bonaerense agotaría su período reproductivo con estados de reversión y lento

y desove) presenta gran diversidad en relación a las va riaciones ambientales. La gametogénesis aparece como un proceso que depende de cambios térmicos, fotoperíodo o intercambio entre ambos. El proceso de desove requiere estímulos más específicos como shecks térmicos en zo nas templadas, inundaciones, lluvias y probablemente mu chos otros en zo nas ecuatoriales (Billard y Breton, 1978). Según el tipo de maduración ovocitaria de peces marinos, Götting (1966) establece dos grupos que denomi na continuo en especies de aguas templadas y disconti nua en especies de aguas frías, correspondiéndoles imá genes histológicas diferentes y distribución estadística particular de los ovocitos. En el primer tipo, las características histológicas comprueban la existencia de

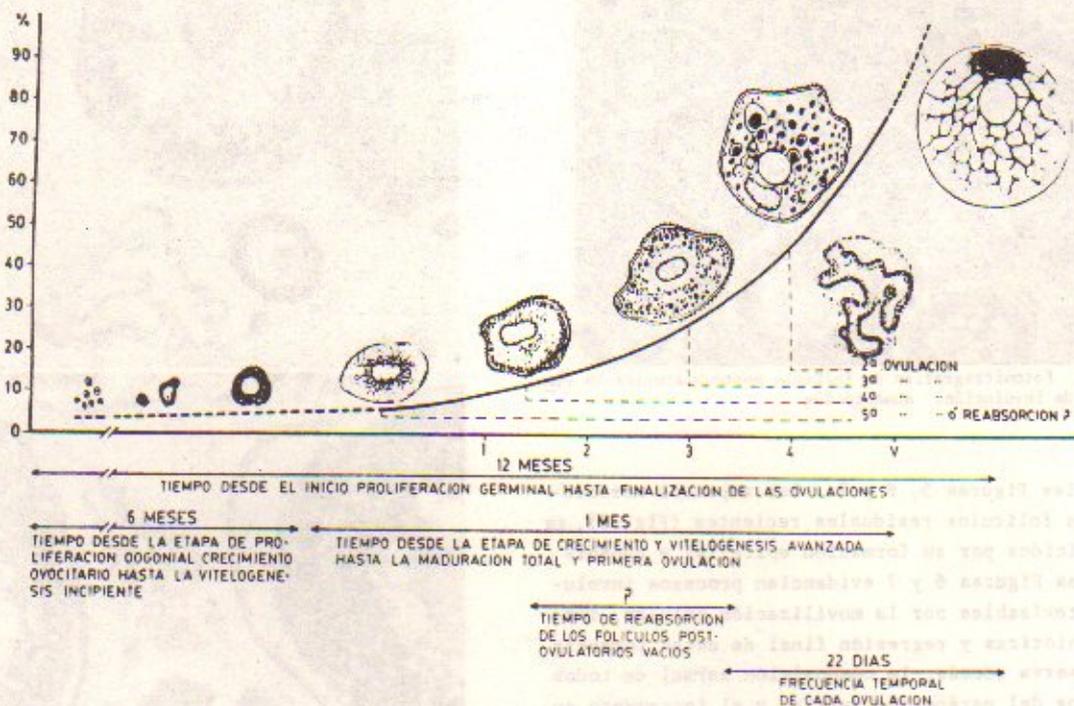


Fig. 8. Porcentualidad de las superficies relativas de ovocitos vitelogenéticos más avanzados por campo microscópico, en función de folículos postovulatorios recientes (fase I) y de la regresión de los mismos (fases 2, 3 y 4) hasta el estadio ovocitario en maduración total (V).

crecimiento ovocitario hacia el mes de marzo. A partir del mismo se activan los procesos vitelogenéticos y culminan en mayo-junio en que el efectivo se reproduce. Se cierra el ciclo durante los meses de agosto-setiembre con signos de agotamiento ovocitario evidenciables por procesos necrobióticos en el tejido ovárico. La merluza de plataforma central activa la proliferación oogonial en el mes de marzo con transformaciones de crecimiento lentas hasta etapas de vitelogenénesis avanzadas y totales entre setiembre y octubre. Estas culminan durante diciembre continuándose hasta su agotamiento en febrero-marzo.

#### DISCUSION

En los peces, el ciclo reproductivo (gametogénesis

varios conjuntos de ovocitos en distintos estados de vitelogenénesis dando pautas sobre períodos de puesta extendidos en el tiempo. Respecto al tipo discontinuo, se observan conjuntos ovocitarios bien delimitados.

Para el género *Merluccius*, Hickling y Rutenberg (1936) citan a *Merluccius merluccius* como especie con desove continuo. De Buen (1958) señala para *Merluccius gayi* la posibilidad de un desove múltiple, corroborado por Balbontín y Fisher (1981) y Goldberg (1985). A diferencia de esta especie, Mc Gregor (1966) concluyó que *Merluccius productus* desovarfa una vez al año. Con referencia a la merluza común (*Merluccius hubbsii*), Angelescu et al. (1958), Ciechowski (1967) y Christiansen (1971) sostienen que las hembras tienen durante la época de reproducción varios períodos de desove. Sobre este mismo aspecto, Calvo (manuscrito) aludiendo a la merluza del

Golfo San Matías, estima la presencia de dos modas de desove.

A lo expuesto, se suma lo relacionado a las épocas, duración y conductas probables de la merluza durante el período reproductivo. En *Merluccius merluccius* del Atlántico Norte, se encuentran ejemplares maduros durante todo el año a excepción del mes de diciembre. También se ha consignado un largo período reproductivo para *Merluccius gayi* de aguas chilenas ubicado entre los meses de octubre-mayo. Las concentraciones reproductivas de la merluza común (*Merluccius hubbsii*), se encuentran agrupadas en torno a épocas de invierno y verano en áreas de Plataforma Norte (uruguayo-bonaerense), y Plataforma Patagónica Central y Golfo San Matías respectivamente. Los inicios de las maduraciones totales son precedidas por un largo período de crecimiento ovocitario del orden de seis o siete meses, cuyas secuencias registran desde la proliferación oogonial en el estado de reversión, hasta las etapas más avanzadas de las meiosis. Esta simplificación encuentra sus excepciones en cuanto a la existencia de conjuntos con sincronización fuera de la época aludida. Dentro del área reproductiva, las hembras se encuentran en desove activo liberando cuatro o cinco series de óvulos y presentan desplazamientos reiterativos de carúmenes entre las áreas de fertilización y áreas de alimentación. Resultados de esta índole fueron observados por Di Giacomo *et al.* (manuscrito) en el Golfo San Matías, y por nosotros en las concentraciones reproductivas de Plataforma Norte y Patagónica Central.

#### CONCLUSIONES

De acuerdo a los estudios realizados, concluimos:

1) En las poblaciones celulares del ovario de merluza común (*Merluccius hubbsii*) se observa la existencia de cuatro o cinco series o generaciones ovocitarias vitelogenéticas, lo que evidencia más de un desove por ejemplar en época reproductiva.

2) El crecimiento de las series ovocitarias vitelogenéticas presentes en el ovario desovado, puede expresarse a través de una función exponencial que se relaciona con las cuatro fases involutivas tipificadas de folículos postovulatorios vacíos.

3) El proceso de transformación celular desde la serie oogonial hasta la maduración total, demanda aproximadamente siete meses, completándose el ciclo anual con sucesivas expulsiones hasta agotar las series o generaciones ovocitarias vitelogenéticas.

4) El efectivo merlucero uruguayo-bonaerense muestra una concentración reproductiva de una duración de alrededor de cuatro meses (entre mayo-agosto) donde el aporte ovocitario a ser desovado estaría dado por las cuatro o cinco generaciones vitelogenéticas, haciéndose efectiva una expulsión ovocitaria estimativamente cada 22 días. Una fuerte incidencia de reabsorción ovocitaria se observa en el mes de setiembre.

5) Consideramos estos resultados de importancia para la administración de los recursos pesqueros.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Sra. M. Arias por la realización de cortes histológicos, y a los Sres. M. Scelzo y S. Pereyra por la colaboración prestada en la confección de fotografías y dibujos.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, V. H., S. R. Goldberg y J. Alheit. 1984. Histología de folículos post-ovulatorios de la sardina (*Sardinops sagax*) del Perú. *Bol.Inst.Mar.*, 8(1): 1-16.
- Angelescu, V., F. Gneri y A. Nani. 1958. La merluza del Mar Argentino (Biología y Taxonomía). *Sec.Mar.Serv.Hid.Naval*, Pub.N. 10047: 224 p.
- Balbontin, F. y W. Fisher. 1981. Ciclo sexual y fecundidad de la merluza, *Merluccius gayi gayi*, en la costa de Chile. *Rev.Biol.Mar.Inst.Oceanol.Univ.Valparaiso*, 17(3): 285-334.
- Billard, R. y B. Breton. 1978. Rhythms of reproduction in teleost fishes. En *Rhythmic activity of fishes*. Editado por J. E. Thorpe. Academic Press INC: 31-53.
- Calvo, J. Caracterización de los períodos de crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsii*) en el Golfo San Matías por variación de parámetros tisulares. Manuscrito.
- Christiansen, H. E. 1971. La reproducción de la merluza en el Mar Argentino (*Merluccidae*, *Merluccius hubbsii*). 1. Descripción histológica del ciclo del ovario de merluza. *Bol.Inst.Biol.Mar.*, 20: 1-41.
- Christiansen, H. E. y M. B. Cousseau. 1971. La reproducción de la merluza en el Mar Argentino (*Merluccidae*, *Merluccius hubbsii*). 2. La reproducción de la merluza y su relación con otros aspectos biológicos de la especie. *Bol.Inst.Biol.Mar.*, 20: 44-74.
- Christiansen, H. E. y M. B. Cousseau. 1986. Aportes a la determinación de la frecuencia reproductiva de la anchoíta (*Engraulis anchoita*). *Physis*, Secc.A, 43(104): 7-17.
- Ciechowski, J. D. 1967. Carácter del desove y fecundidad de la merluza argentina, *Merluccius merluccius hubbsii*, del sector bonaerense. *Bol.Inst.Biol.Mar.*, 13: 30 p.
- Cornejo, A. Aspectos reproductivos de la merluza (*Merluccius hubbsii*) en plataforma argentina. Manuscrito.
- De Buen, F. 1958. Investigaciones sistemáticas y biológicas sobre merluza. *Bol.Soc.Biol.*, 33: 107-124.
- Di Giacomo, E., J. Calvo, M. R. Perier y E. Morricone. Determinación del área de desove y distribución diferencial de sexos de la merluza (*Merluccius hubbsii*) en el Golfo San Matías. Manuscrito.
- Goldberg, S. R. 1985. Seasonal spawning cycle of merluza, *Merluccius gayi* (*Merluccidae*) from Chile. *Bull.Southern California Acad.Sci.*, 84(3): 172-174.
- Gottling, K. J. 1966. Zur Feinstruktur der oocyten mariner teleosteer. *Helgolander Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 13(1-2): 118-170.
- Hickling, C. F. y E. Rutenberg. 1936. The ovary as an indicator of the spawning period in fishes. *Journ.Mar.Biol.Ass.*, 21(1): 311-316.
- Hunter, J. R. y S. R. Macewicz. 1980. Sexual maturity, batch fecundity, spawning frequency and temporal patterns of spawning for the northern anchovy, *Engraulis mordax* during the 1979 spawning season. *Calif.Coop.Oceanic Fish.Invest.Rep.*, 21: 139-149.
- Mc Gregor, J. S. 1966. Fecundity of the Pacific Hake, *Merluccius productus* (Ayres). *Calif.Fish and Game*, 52(2): 111-116.
- Vera, V. L. y C. A. Guerrero. Modalidades reproductivas de dos especies coligadas del Mar Argentino, merluza (*Merluccius hubbsii*) y anchoíta (*Engraulis anchoita*). Manuscrito.
- Yamamoto, R. y F. Yamazaki. 1961. Rhythms of development in the oocyte of the goldfish, *Carassius auratus*. *Bull.Fac.Fish.Hokkaido Univ.*, 12: 93-110.
- Yamamoto, K. y R. Yoshioka. 1964. Rhythms of development in the oocyte of the medaka, *Oryzias latipes*. *Bull.Fac.Fish.Hokkaido Univ.*, 15: 5-19.

## ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA PESCADILLA DE RED (*Macrodon ancylodon*)

Héctor R. LETA

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

En este trabajo se efectúa el análisis del crecimiento de la pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) en base a material colectado en la pesquería de playa del Departamento de Canelones durante el período 1977-1979. El estudio de los otolitos reveló un máximo de siete años para ambos sexos.

La fecha de nacimiento está comprendida entre los meses de junio y agosto. La pesquería vulneró ejemplares de dos y tres años que en su mayoría no habían alcanzado la primera madurez sexual.

Los parámetros de crecimiento indican que se trataría de una población diferente a la existente en Río Grande do Sul (Brasil), propia del Río de la Plata y que se extiende hasta aguas argentinas.

Palabras clave: Crecimiento, pescadilla de red.

### SUMMARY. PRELIMINARY STUDY ON THE GROWTH OF THE KING WEAKFISH (*Macrodon ancylodon*).

The present paper deals with the study on the growth of the king weakfish (*Macrodon ancylodon*) by means of the otoliths.

The basic data was collected during the period 1977-1979 from the fishery developed in beaches of the Department of Canelones, Uruguay.

A maximum of seven years was observed for both males and females. The birthday occurs during winter (June-August).

Immature individuals of two and three years old are the target of the fishery.

The growth parameters show that the specimens studied probably belong to a stuarine population of the Río de la Plata rather than a population off Río Grande do Sul (Brazil).

### INTRODUCCION

La pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) es un sciaenido demersal costero que fue objeto de una importante pesquería artesanal con red de nlaya en las costas del Departamento de Canelones, durante el período 1967-1980. La zafra se extendía entre los meses de junio a noviembre con dos rícos de captura en los meses de julio y setiembre.

Entre los años 1977 y 1980 el Instituto Nacional de Pesca (INAPE) efectuó muestreos de desembarques en la zona arriba mencionada y dados los significativos volúmenes de juveniles de corvina blanca (*Micropogonias opercularis*) que se capturaban como fauna acompañante, la pesquería fue cerrada a partir de 1981.

### MATERIAL Y METODOS

El material examinado procede de los muestreos efectuados por el Lic. Carlos Ríos y el autor entre los meses de julio a setiembre del período 1977-1979 en la pesquería con red de playa de las costas del Departamento de Canelones. Por otra parte se examinó material procedente de algunos arrastres de fondo efectuados durante

dos campañas de investigación sobre recursos costeros llevadas a cabo en febrero (Crucero 8203) y octubre (Crucero 8224) de 1982 a bordo del B/I *Lamarka*.

Las muestras biológicas consistieron en general en una caja de 25 kg. Se obtuvo información sobre tallas (largo total al cm inferior), composición por sexos y madurez sexual, así como dos o tres ejemplares por intervalo de longitud para la extracción de otolitos.

La extracción de los otolitos se efectuó mediante un corte oblicuo de la zona dorsal del neurocráneo inmediatamente detrás de los ojos.

La conservación de los mismos se efectuó de dos maneras:

- los provenientes de los muestreos de playa secos en sobres de papel;
- los provenientes de las campañas costeras en frascos con una solución de 75% de glicerina y 25% de agua a la que se le agregó cristales de Thymol como preservador.

La estimación de la edad se basó en la interpretación de los otolitos por la presencia de zonas hialinas

y épocas las que se asumen representan crecimientos de invierno y verano respectivamente (Leta y Keim, 1982). A tales efectos los otolitos se observaron enteros embebidos en alcohol 96° sobre un fondo negro y con luz reflejada, utilizando de diez a veinte aumentos. Asimismo, se estudió la evolución del borde del otolito a fin de determinar la fecha de nacimiento aproximada.

La curva de crecimiento que representa la relación largo/edad fue graficada de acuerdo al modelo de Von Bertalanffy.

El cálculo de los parámetros  $L_{\infty}$ ,  $t_0$  y  $k$  se efectuó según el modelo de Ford-Walford.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo a las claves de largo/edad (Tablas 1 y 2) las tallas modales manifiestas son las siguientes:

	EDAD	I	II	III	IV
Machos		18	23	26	30
Hembras		19	23	28	33

Tabla 1. Clave largo/edad para machos de pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) para el período 1977-1979.

Long. cm	EDAD							TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
10								
11								
12								
13		1						1
14		1						1
15		1						1
16		5						5
17	10							10
18	11							11
19	11							11
20	2							2
21	3	9						12
22	3	23						26
23		51						51
24		37	3					40
25		22	9					31
26		19	21					40
27		7	21					28
28		5	13					18
29			8	2				10
30			4	3				7
31			1	-	1			2
32			1	2	1			4
33					2			2
34					1	1	1	3
								316

En la clave de largo/edad para ambos sexos combinados (Tabla 3) figuran individuos de sexo indeterminado de edad cero provenientes de la Bahía de Samborombón, República Argentina. Estos individuos no fueron incluidos en los cálculos de la curva de largo/edad que posteriormente se trazó para cada sexo en particular (Fig. 1). Las tallas máximas registradas fueron 34 y 39 cm para machos y hembras respectivamente. El número máximo de anillos hialinos leídos fue de 7 para ambos sexos.

Si comparamos las tallas modales observadas según clase de edad con las registradas por Norbis y Pagano (1985) para la pesquería en el período de referencia (Fig. 2),

Tabla 2. Clave largo/edad para hembras de pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) para el período 1977-1979.

Long. cm	EDAD							TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
10								
11								
12								
13								
14		1						1
15		3						3
16		3						3
17		7						7
18		8						8
19	10							10
20	7	1						8
21	1	9						10
22	1	26						27
23		37						37
24		28	2					30
25		21	4					25
26		18	14					32
27		8	19					27
28		2	21					23
29		1	15	2				18
30			11	5				16
31			9	7	1			17
32			5	5	1	2		11
33			3	8	3	-		13
34			2	4	2	1		7
35				-	2	-		2
36				5	2	-		7
37				1	2	-	1	4
38					1	-	-	1
39						-	1	1
								348

Tabla 3. Clave largo/edad para machos y hembras de pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) para el período 1977-1979.

Long. cm	EDAD							TOTAL
	0	I	II	III	IV	V	VI	
4		1						1
5		4						4
6		14						14
7		15						15
8		5						5
9		5						5
10		1						1
11								
12								
13			1					1
14			2					2
15			4					4
16			8					8
17			17					17
18			19					19
19			21					21
20			9	1				10
21			4	18				22
22			4	49				53
23				88				88
24				65	5			70
25				41	13			56
26				17	35			72
27				15	40			55
28				7	34			41
29				1	23	4	2	30
30					15	8	2	25
31					10	7	5	22
32					4	3	3	16
33						3	2	11
34					2	4	2	9
35						-	2	2
36					5	1	-	6
37					1	-	-	1
38						-	-	-
39							1	1
								709

se puede apreciar que la pesquería ha vulnerado principalmente a individuos de edad II y en menor número a individuos de edad III. En relación a los grados de madurez sexual, los referidos autores establecen que la mayor

	L	t <sub>0</sub>	k	N
♀	38.88	-0.73	0.34	348
♂	36.85	-0.92	0.37	318

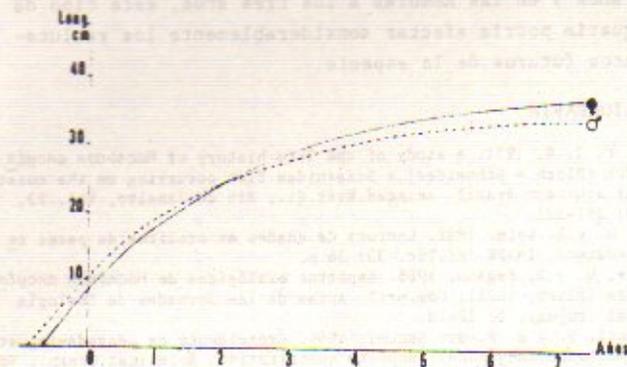


Fig. 1. Curva de crecimiento de la pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*).

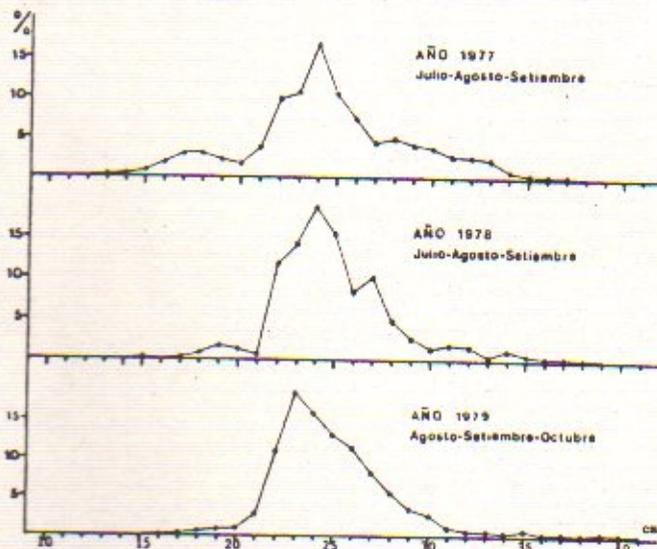


Fig. 2. Distribución de tallas de pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) para el período 1977-1979 según Norbis y Pagano (1985).

parte de la población exlotada se encontraba inmadura con indicios de una primera madurez. Los valores medios de tallas de inicio de primera madurez sexual para la especie presentados por Norbis y Pagano (1985) se muestran a continuación:

AÑO 1977 hembras 28.08 ± 0.24 cm; machos 23.14 ± 0.30 cm  
 AÑO 1978 hembras 27.31 ± 0.08 cm; machos 24.51 ± 0.08 cm  
 AÑO 1979 hembras 26.29 ± 0.11 cm; machos 24.26 ± 0.09 cm

Según estos valores los machos iniciarían la primera madurez a los dos años de edad mientras que las hembras lo harían a los tres años de edad.

En cuanto a las características de las curvas de crecimiento a partir de la edad 2 las hembras tienen un crecimiento superior al de los machos. Es posible que la menor tasa de crecimiento de los machos se deba, tal como lo sugieren Norbis y Pagano (1985), a que al madurar antes que las hembras gran parte de la energía se destine para este proceso en detrimento del crecimiento en larva.

El estudio del borde del otolito mostró los siguientes valores:

Tipo	junio %	julio %	agosto %	setiembre %	octubre %
hialino	100.0	88.2	95.0	69.4	1.4
opaco	-	11.8	5.0	30.6	98.6

Estos valores indican que el mayor porcentaje de anillos hialinos se encuentra entre los meses de junio y agosto, lo cual coincide en parte con lo observado por Yamaguti y dos Santos (1966) para ejemplares de Brasil.

Los otolitos estudiados no presentaron dificultades para su lectura ya que la presencia de anillos falsos es escasa al igual que los anillos dobles o *split*s. Se agrega que la conservación en seco no enmascara la lectura aunque la inmersión en glicerina-agua la mejora. Sin embargo se ha observado en otolitos conservados durante varios años en este último medio, que la acción prolongada del mismo tiende a diafanizar excesivamente las estructuras. Esto hace que la discriminación entre zona hialina y opaca desaparezca con la consiguiente pérdida del material de estudio.

#### DISCUSION

Hasta el presente el conocimiento que se tiene del crecimiento de la especie procede de los trabajos de Lara (1951) y Yamaguti y dos Santos (1966), ambos en base a ejemplares de Brasil.

El primero de los autores mencionados basó sus resultados en la lectura de escamas las cuales según el propio autor presentaban dificultades en su interpretación particularmente en los primeros *annuli*. Para material procedente de las inmediaciones de Santos da un máximo de siete años (ambos sexos combinados) y una longitud alrededor de los 30 cm. Por otra parte Yamaguti y dos Santos (1966) trabajando sobre material colectado entre las latitudes 28°S-34°S estiman una edad máxima de nueve años. La ecuación que representa el crecimiento establecida por estos autores es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{machos } L &= 33,0 (1 - e^{-0,44t}) \\ \text{hembras } L &= 43,6 (1 - e^{-0,27t}) \end{aligned} \quad (I)$$

Se puede apreciar que los ejemplares estudiados pertenecientes a aguas que se extienden hasta el Chui poseen diferentes parámetros de crecimiento respecto a los determinados en el presente trabajo y que se muestran a continuación:

$$\begin{aligned} \text{machos } L &= 36,0 (1 - e^{-0,37(t+0,92)}) \\ \text{hembras } L &= 39,6 (1 - e^{-0,34(t+0,73)}) \end{aligned} \quad (II)$$

Por otra parte, según las fórmulas en (I)  $t_0$  vale 0.

No sólo los parámetros de crecimiento pueden ser útiles para separar poblaciones sino que el tamaño, peso y transparencia de los otolitos se pueden utilizar a tales fines tal como lo establece Yamaguti (1971). Este autor en base a las características de los otolitos entre otros factores estudiados separó cuatro poblaciones de la especie que habitan las costas de Brasil.

CONCLUSIONES

Dada la información manejada en el presente trabajo, se podría concluir que los ejemplares estudiados pertenecen a una población diferente a la que habita en Rio Grande do Sul, Brasil. Estos tienen un máximo de siete años de vida, siendo las hembras más grandes que los machos a partir de los dos años.

Los individuos vulnerados por la pesquería con red de playa en el periodo 1977-1979 pertenecen fundamentalmente

a la edad 2 y en menor proporción a la edad 3. Dado que el inicio de la madurez se produce en los machos a los dos años y en las hembras a los tres años, este tipo de pesquería podría afectar considerablemente los reclutamientos futuros de la especie.

BIBLIOGRAFIA

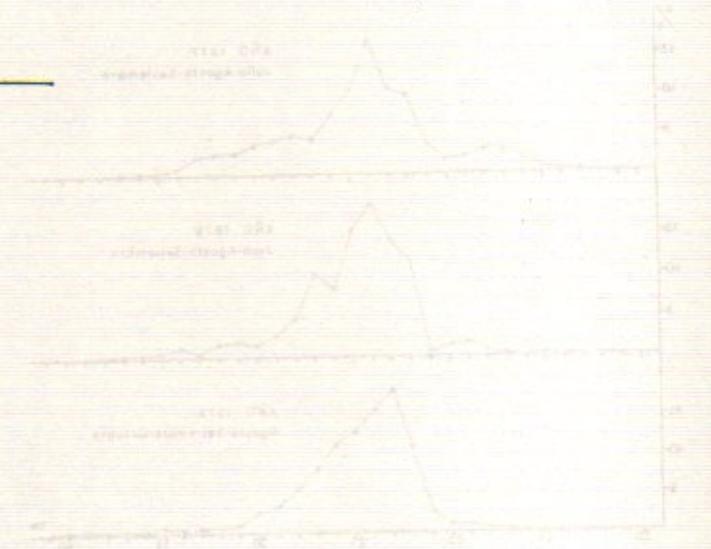
Lara, F. J. S. 1951. A study of the life history of *Macrodon ancylodon* (Bloch y Schneider) a Sciaenidae fish occurring on the coast of southern Brazil. An.Acad.Bras.Ci., Rio de Janeiro, Vol. 23, 3: 291-322.

Leta, H. y A. Keim. 1982. Lectura de edades en otolitos de peces teleosteos. INAPE Inf.Téc. 30: 36 p.

Norbis, W. y D. Pagano. 1985. Aspectos biológicos de *Macrodon ancylodon* (Bloch, 1801). Com.prel. Actas de las Jornadas de Zoología del Uruguay, 1: 12-13.

Yamaguti, N. y E. P. dos Santos. 1966. Crescimento da pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*): aspecto quantitativo. Bolm.Inst.Ocean., Vol. 15 (1): 75-78.

Yamaguti, N. 1971. Diferenciacao geográfica de *Macrodon ancylodon* (Bloch y Schneider, 1801) na costa brasileira, entre as latitudes 18°36'S (Conceicao da Barra, ES) e 32°10'S (Barra do Rio Grande, RGS). Tese de doutoramento apresentada ao Instituto de Biociencias da Universidade de Sao Paulo, 1971.



de los individuos vulnerados por la pesquería con red de playa en el periodo 1977-1979 pertenecen fundamentalmente a la edad 2 y en menor proporción a la edad 3. Dado que el inicio de la madurez se produce en los machos a los dos años y en las hembras a los tres años, este tipo de pesquería podría afectar considerablemente los reclutamientos futuros de la especie.

## CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA ALIMENTACION DE LA PESCADILLA DE RED (*Macrodon ancylodon*)

Héctor LETA

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

Se efectúa en el presente trabajo un estudio de la alimentación de la pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*), especie que ha sido objeto de una pesquería artesanal con red de playa en las costas del Departamento de Canelones.

El análisis macroscópico y microscópico reveló la dominancia de mysidáceos seguidos por peces y crustáceos decápodos. La ingestión de alimentos se produce preferentemente en horas de la mañana y la actividad alimentaria aumenta a medida que se acerca la época de desove.

Palabras clave: Alimentación, pescadilla de red.

SUMMARY. CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE FOOD AND FEEDING OF THE KING WEAKFISH (*Macrodon ancylodon*).

The results of a study related to the food and feeding habits of the king weakfish (*Macrodon ancylodon*) are presented in this paper.

The species was the target of a coastal fishery carried out in the waters of the Department of Canelones, Uruguay by using beach seine nets.

Both macroscopic and microscopic analysis showed that the main food items are the mysidaceans, followed by bony fishes and shrimps.

The species feeds mainly during early morning and its feeding activity increases as its spawning period approaches.

The fishery exploited the species during a trophic inshore migration which occurs previous to the spawning.

### INTRODUCCION

Las concentraciones de la especie, detectadas muy próximas a la costa en el Departamento de Canelones permitiendo su captura mediante el empleo de redes de playa, han contribuido al desarrollo de una pesquería artesanal que durante muchos años ocupó aproximadamente a cincuenta chalanas y doscientos cincuenta pescadores.

Entre los estudios efectuados durante la zafra de 1978 se mencionan los relativos a la alimentación. Varios autores se han ocupado del tema, se cita a Franco (1959) quien señala para aguas de Brasil, que la especie se alimenta de crustáceos, peces y diatomáceas. Posteriormente Vanucci (1963), establece que la alimentación de la misma es macroplanktónica y micronectónica para lo cual cita a peces, crustáceos decápodos entre los que se encuentra el camarón de siete barbas (*Alpheopsis heterochaela*) y otros crustáceos. Por último Vazzoler (1975) expresa que la especie brasileña demuestra acentuada preferencia por los decápodos macruros natantia, seguidos por peces y microcrustáceos, entre estos mysidáceos.

### MATERIAL Y METODOS

El material procede de los desembarques comerciales de la pesquería con red de playa (Departamento de Canelones) realizados entre julio y setiembre de 1978 (zafra 1978). El área de muestreo abarcó una franja de playa que se inicia en la Barra del Arroyo Carrasco (límite con Montevideo) y termina en la localidad de Médanos de Soly mar.

Las redes utilizadas tenían en su totalidad 40 mm, entre nudos en el copo por lo que la selectividad fue constante.

Los muestreos se efectuaron entre las 13 y 17 horas, consistiendo en una caja (25 kg) tomada al azar. La captura se muestreó en su totalidad cuando ésta fue inferior a la cantidad anteriormente señalada.

En el campo se registró la temperatura superficial y se tomaron muestras para salinidad. Los ejemplares se analizaron en el laboratorio en fresco inmediatamente de capturados. Se separaron por sexo y se registraron las

tallas (cm inferior) y estadios de madurez sexual.

Se eligió una escala arbitraria para la repleción estomacal, siendo:

- Grado I: vacío  
 Grado II: huellas de alimentos  
 Grado III: medio lleno  
 Grado IV: lleno

Asimismo se midió el volumen total del contenido. Estos se agruparon según su estadio de digestión en digeridos, semidigeridos y conservados. La determinación de los ítems fue macroscópica y microscópica.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Se observó que el 73,4% de los estómagos se hallaban vacíos y sólo el 26,6% con contenido. Del total de estómagos con alimentos el 85,6% presentaba los mismos semidigeridos, el 8,3% digeridos y el 6,1% conservados. Por otra parte, el porcentaje de estómagos con alimentos y el volumen ocupado por los ítems alimentarios aumentan a través del período de estudio (Tabla 1, Fig. 1).

Tabla 1. Distribución mensual de los grados de repleción estomacal.

Grados	julio		agosto		setiembre	
	%	ml	%	ml	%	ml
I	75,72	0,10	60,60	0,12	50,00	0,15
II	11,65	0,43	9,09	0,47	16,10	0,48
III	9,71	0,98	15,15	1,00	16,10	1,08
IV	2,91	1,81	15,15	1,90	17,80	1,94

Los alimentos se identificaron en el 91% de los estómagos, determinándose que predominan los crustáceos misidáceos representados por *Neomysis americana* (88,6%), seguidos en importancia por aliche (*Anchoa mitchilli*) (2,0%) y por el camarón (*Artemesia longinaris*) (2,0%).

En ninguno de los estómagos con contenido se observó más de un ítem alimentario.

Por otra parte tanto juveniles como adultos de ambos sexos no presentaron diferencias en cuanto a la alimentación.

#### CONCLUSIONES

El régimen alimentario de la especie en la zona estudiada es eminentemente carnívoro compuesto principal-

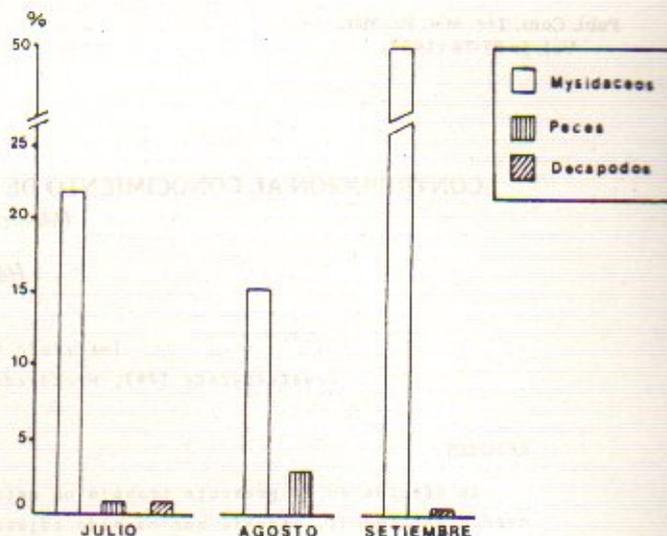


Fig. 1. Distribución mensual de los alimentos.

mente por misidáceos y en menor proporción por peces y crustáceos decápodos. Este régimen no presenta variaciones por sexos sean juveniles o adultos.

El incremento de la repleción estomacal que se observa hacia fines de la zafra podría relacionarse con el avance de la madurez sexual. Esto se ve apoyado por otras observaciones de campo que indican que la especie desova en el verano en aguas más profundas lejos de la zona estudiada. Es muy posible que por esta razón a mediados de noviembre ya no quedan ejemplares de la especie en dicha zona, lo que marca el fin de la zafra. Esto estaría indicando que la especie se concentra en aguas someras en el área referida para alimentarse, iniciar la madurez y migrar hacia aguas profundas para desovar.

El hecho de encontrar una gran proporción de estómagos vacíos y en menor número estómagos con alimentos semidigeridos, entre las 13 y 17 horas, podría sugerir que la especie se alimenta con preferencia en las horas de la mañana.

#### BIBLIOGRAFIA

- Franco, G. T. 1959. Nota preliminar sobre alimentación de algunos peixes comerciais brasileiros. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 31(4): 589-593.
- Vannucci, M. 1963. Plankton e ciclos alimentares. Contr. Av. Inst. Ocean. Sao Paulo, Ocean. Física, 5: 55-70.
- Vazzoler, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais a ecologia dos sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) 33°44'S (Chuí). Bol. Inst. Oceanogr. 24: 85-169.

ESTUDIO ANATOMICO E HISTOLOGICO DEL SISTEMA DIGESTIVO DE LA LISA,  
(*Mugil liza*) DE LA LAGUNA MAR CHIQUITA,  
Y BREVE COMENTARIO SOBRE SU ALIMENTACION<sup>1</sup>

Beatriz JEREZ y Harald E. CHRISTIANSEN

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

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con individuos capturados con una red agallera, la que selecciona ejemplares de una talla media de 40 cm.

La boca es ancha de posición subínfera provista de una hilera de dientes poco desarrollados.

La faringe, presenta dientecillos faríngeos que se agrupan en dos placas las cuales constituyen una superficie rugosa.

El aparato filtrador está compuesto por branquiespinas. Están presentes en los cuatro arcos branquiales, son de forma más o menos triangular con un borde aboral liso y uno oral con dentículos que aumentan la capacidad filtradora. El órgano epibranchial, presenta tres capas de cada lado, dos superiores y una inferior, con branquiespinas en su interior.

El esófago es un conducto corto que desemboca en la porción media del estómago. En éste se pueden observar tres regiones, cardial, fúndica y pilórica. Esta última en particular, posee un engrosamiento de sus paredes musculares que permite la trituración de los alimentos; por esta razón se lo ha comparado con la molleja de las aves. En la unión del estómago con el intestino se encuentran dos ciegos pilóricos; el intestino es un conducto uniforme muy largo cuyo conjunto de ansas se pliegan sobre sí mismas en dos direcciones.

El hígado está formado por un cuerpo único, la vesícula biliar; es de forma ovoide y el páncreas se encuentra difuso entre las ansas intestinales.

En el análisis histológico, las características más peculiares fueron las siguientes: la faringe presenta un epitelio de revestimiento con botones gustativos. El corion está constituido por miocélulas estriadas de pequeño calibre cuya contracción provocaría un movimiento vibrátil dentro de las crestas.

En el esófago se observó un epitelio cilíndrico simple que se invagina delimitando estrechos túbulos relacionados con la función de absorción.

La región cardial muestra dos estratos, uno profundo, secretante y otro superficial con un epitelio de degradación y condensación de la secreción.

Los ciegos pilóricos e intestino presentan un epitelio cilíndrico alto, en el primero desaparece la chapa estriada y se observa la presencia de elementos isodiamétricos con un citoplasma acidófilo, lo que habla de una secreción desconocida.

El intestino en el fondo de las criptas presenta células con chapa estriada como indicadores de su función absorbente. Los aspectos secretantes están circunscriptos a la excreción hepática, pancreática y a la aportada por los ciegos pilóricos.

En el análisis cualitativo del contenido estomacal, se encontraron diatomeas, copépodos, dino flagelados y numerosos granos de arena; las diatomeas más representativas fueron *Sunirella triatula* y *Caloneis bivitata*.

Palabras clave: Sistema digestivo, histología, alimentación y *Mugil liza*.

SUMMARY: ANATOMIC AND HISTOLOGICAL STUDY OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF *Mugil liza* (VALENCIENNES, 1836), IN MAR CHIQUITA COASTAL LAGOON, TOGETHER WITH A BRIEF SUMMARY ON ITS FEEDING HABITS.

The anatomy and the histology of *Mugil liza* is herein reviewed. The individuals were obtained by utilizing a monofilament gillnet at Mar Chiquita lagoon. The mouth is wide lying on a low position and is provided with a row of little-developed teeth. Pharynx shows pharyngeal teeth that conform a rough surface lying on two plaques. The branchid filter is formed by triangular-shaped gill rakers, which have two borders: a plain aboral and an oral toothed. The last border is used in the filtration. The gill rakers are present in the fourth branchid arches. Epibranchid organ has three plaques on each side; two of them upper plaques and the other a lower one, with gill raker in the inner portion. Also phagus is a short, tubular duct which flows into the middle stomach which has three different areas: cardiac, fundic and piloric. The latter has thicker muscular walls that allows food-grinding. There are two piloric coeca at the union of the stomach and intestine. The intestine is a very long, uniform duct; it is folded upon itself in two directions. The liver is single ovoid gland, the biliar vesicle. The pancreas is present between the intestinal folds. Certain peculiar characteristic could be observed in the digestive tract of *Mugil brasiliensis*. The pharynx shows an epithelium with taste buds. The cerium has small caliber myocells which would cause a vibratory movement at the crest. A simple cylindrical epithelium can be seen in the esophagus, which invaginates to limit narrow tubes related to possible water-absorption function. The cardia region shows two strata: one, deep and secretory, the other superficial with epithelium degradation and condensation of secretion. The pyloric coeca and the intestine show high cylindrical epithelium: in the former, the striated border disappears at crypt bottom and the isodiametric elements with acidophil cytoplasm may be noted, thus indicating an unknown secretion, whereas, at the intestine, there is a striated border that seems to indicate that its action is exclusively one of absorption. Secretory aspects are circumscribed to pancreatic, hepatic and pyloric coeca produced excretions. The qualitative analysis of the stomachal content shows diatoms, mainly *Surirella striatula* and *Caloneis bivitata*, copepods dinoflagellates and a large number of sand grains.

#### INTRODUCCION

La lisa se encuentra en aguas templadas, subtropicales marinas y salobres de casi todo el mundo. Ocasionalmente también suele estar presente en aguas dulces. De acuerdo con los comentarios de los pescadores costeros, en nuestro país se distribuye en casi todo el litoral comprendido desde el Río de la Plata hasta Golfo Nuevo López (1963) cita capturas de lisa, sin dar nombres específicos, en el Área bonaerense. Según este autor está presente en la Provincia Argentina, la cual se extiende desde las costas de los estados de San Pablo y Río de Janeiro (23° S), por el norte hasta la desembocadura del Río Negro en el Golfo de San Matías (41° S) en el sur. En la albufera Mar Chiquita, próxima a Mar del Plata es frecuente observar una especie de lisa (*Mugil liza*); desde esa zona remontan canales, arroyos y en épocas de inundación llega hasta las lagunas próximas. Es así como en el interior de la Provincia de Buenos Aires se la encuentra en la laguna de Chascomús y en laguna La Caquel (Maipú) que son espejos de agua que no tienen comunicación con el mar pero sí con otras lagunas.

En el presente trabajo se describe la anatomía e histología del sistema digestivo de la lisa mencionada, que es la única especie de régimen iliófago en la albufera Mar Chiquita, de donde provinieron todos los ejemplares analizados. Se hace además un comentario sobre el régimen alimentario de la especie.

El estudio de la estructura y función del aparato digestivo de los peces iliófagos es de gran interés por el rol que éstos desempeñan en la cadena trófica de los ambientes dulceacuícolas y salobres; son además considerados agentes transformadores de los sedimentos componentes del fango que es el elemento dominante en los fondos de esos ambientes acuáticos (Morris, 1930; Allen, 1936; Angelescu y Gneri, 1949, 1951; Odum, 1968).

#### MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo como ya se mencionó en la introducción, se realizó con muestras provenientes de la laguna Mar Chiquita, distante a 45 km de la Ciudad de Mar del Plata.

El total de ejemplares utilizados suman 100 lisas de ambos sexos, las cuales fueron capturadas con una red agallera de 30 m de longitud confeccionada con monofilamento de 0.35 mm de diámetro, la que selecciona ejemplares de una talla media de 40 cm. Estos fueron sacrificados por dislocación cervical inmediatamente de extraídos del agua y fijados en formol al 10% previa incisión abdominal.

En cada uno de los ejemplares se midió el largo total, desde el hocico al extremo del lóbulo superior de la aleta caudal y el largo de furca, desde el hocico hasta el extremo posterior de los radios medios de la aleta caudal.

## DESCRIPCION ANATOMICA DEL SISTEMA DIGESTIVO

Para una correcta determinación de la especie, se hicieron las siguientes mediciones en todos los ejemplares: Longitud cefálica, medida desde el hocico hasta el extremo superior del opérculo. Longitud aleta pectoral, medido desde el ángulo superior de la base de la aleta pectoral hasta el extremo posterior del radio más largo de la misma. Distancia pectoral, medido desde el hocico al extremo de la aleta pectoral. Altura del cuerpo, medido a la altura del extremo anterior de la primera aleta dorsal.

Del total de los cien ejemplares, sesenta de ellos se utilizaron para el detallado estudio de la anatomía del sistema digestivo y el resto se empleó para corroborar las observaciones.

Para la ubicación sistemática se empleó la clave de peces argentinos de agua dulce de Ringuélet *et al.* (1967)<sup>1</sup>.

Para el estudio osteológico del aparato hiobranquial fueron extraídos el conjunto de los arcos branquiales y colocados en agua corriente durante veinticuatro horas; posteriormente se colocaron en formol al 10%; para su descripción se utilizó una lupa Carl Zeiss con diez aumentos. Algunos arcos branquiales se sometieron a tinción con alizarinas utilizando la técnica de Hollister (1934).

La descripción anatómica del tubo digestivo se realizó mediante observación directa de cada uno de los órganos que lo conforman. La determinación largo y número de ansas intestinales se hizo con gran dificultad debido a la fragilidad que éstas presentan. Por tal motivo fue imposible realizar un esquema mostrando los pliegamientos.

Para la descripción histológica se utilizaron cinco machos y cinco hembras. El abdomen fue abierto y se fijaron en Bouin varios cortes longitudinales de faringe, esófago, estómago, intestino (en este último de su porción anterior solamente) ciegos pilóricos e hígado. El material se incluyó en parafina y se colorearon los cortes con hematoxilina y eosina.

En el análisis del contenido estomacal se emplearon dos ejemplares que se formolizaron enteros y otros dos cuyo contenido estomacal se fijó en formol días antes de hacer la lectura; el análisis, mediante microscopio, consistió en la identificación de los organismos de los grupos mejor representados.

<sup>1</sup>En el mencionado trabajo se indica para aguas argentinas la presencia de *Mugil platamus*, Gunther (1880) y *Mugil brasiliensis*, Agassiz (1829). Trevas (1950) (en Ringuélet *et al.*, 1967), ha propuesto reemplazar el nombre de *Mugil brasiliensis* (Valenciennes 1836). Roux (1973) citado por Menni *et al.* (1984), adopta el criterio de este autor cuando describe las lisas de la plataforma continental brasileña y también lo hacen Menni *et al.* (1984), para aguas argentinas y uruguayas. Por esta razón se adoptó el nombre de *Mugil liza* (Valenciennes, 1836), para este trabajo.

La lisa posee un cuerpo alargado, fusiforme, deprimido anteriormente. El conducto gastrointestinal se encuentra ubicado en un plano horizontal y ventral, ocupando los dos tercios del largo total.

## Boca

Según Thomson (1954) la boca es terminal en todas las especies de *Mugil* australianos conocidos y, según este autor, esto ocurre en la mayoría de los mugilidos.

En el caso de *Mugil liza*, la boca es ancha, de posición subinfera y constituye al abrirse una amplia abertura de contorno oval. El labio inferior se caracteriza por la presencia de una cresta longitudinal en su parte media. El labio superior tiene una depresión en el centro que recibe a la cresta cuando la boca se cierra. Esto es también mencionado por Nagar *et al.* (1961) en *Mugil consula*, y atribuyen esa característica de ancha forma de V a la mandíbula inferior, por la presencia de dicha cresta o sínfisis.

La mitad superior de la boca, constituida por el premaxilar y maxilar con sus respectivos ligamentos, se proyecta hacia adelante, a manera de embudo, característica que se manifiesta en casi todos los peces de régimen iliófago; mientras que la mandíbula, conformada por el dentario, es fija.

Ambas quijadas se encuentran provistas de una hilera de dientes poco desarrollados, que se extienden hasta las comisuras.

Según Ebeling (1957), los dientes en los mugilidos son una característica muy valiosa para la diferenciación de especies. Al respecto, dice que el inusual o raro hábito alimentario de los mugilidos indica un alto grado de especialización trófica interespecífica y consecuentemente, bien definidas las diferencias en su dentición.

## Cavidad bucal

La abertura de la boca tiene forma ovalada y se pueden considerar en ella dos ejes de simetría, uno mayor en sentido horizontal y uno menor en sentido vertical.

Para su descripción se pueden considerar una parte superior o techo, una inferior o suelo y dos caras laterales constituidas por los arcos branquiales.

## Techo de la boca

No se observan dientes vomerianos, palatinos, etc. En su porción media, se encuentran los diente-cillos *fa*

ringeos, apoyados en un par de placas suprafaringo-branquiales (Fig. 1).

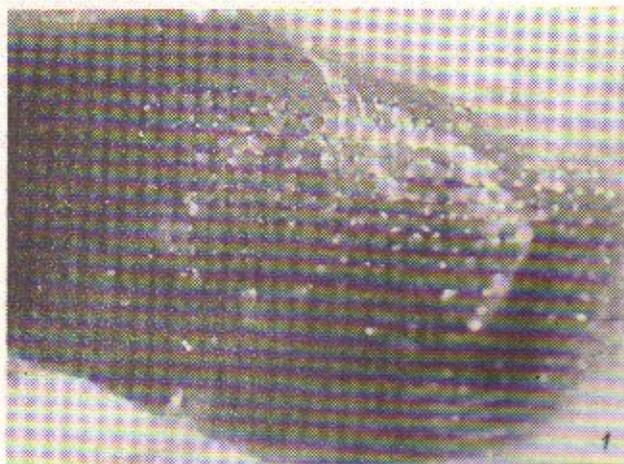


Fig. 1. Techo de la cavidad bucofaringea con los denticillos faringeos (12 x)

En general en los Teleosteos dichas placas constituyen cuatro pares, tres superiores y una inferior; aparentemente en la lisa dos pares superiores se modifican para formar parte del órgano epibranquial.

Los dientes faringeos son de muy pequeño tamaño y forman una superficie rugosa a través de la cual pasan las sustancias ingeridas.

#### Suelo de la boca

En la línea media se observan la lengua, apoyada en

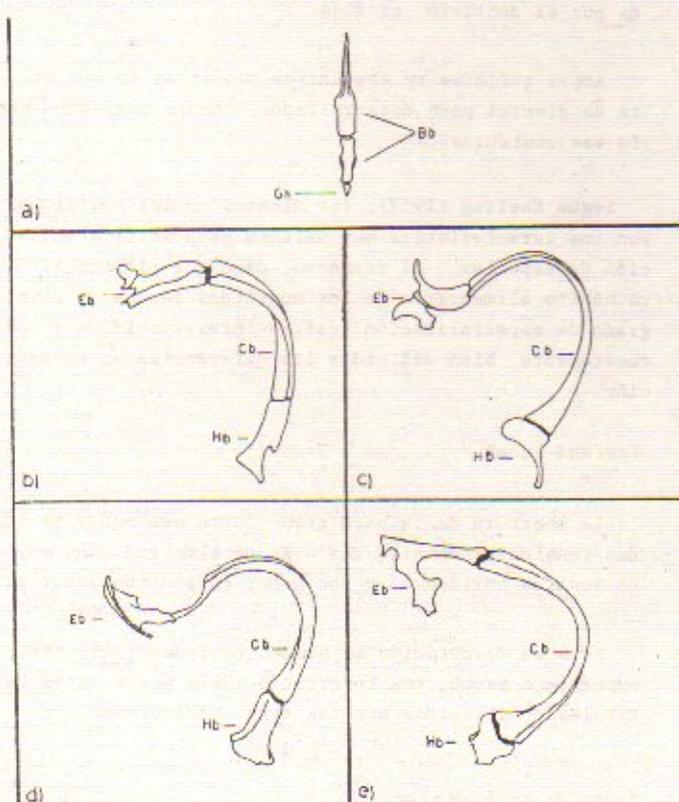


Fig. 2. Esqueleto de los arcos branquiales (Eb: epibranchiales, Cb: cerato branquiales, Hb: hipobranchiales, Gb: gloschial, Bb: basibranchiales).

el gloschial y a continuación hacia atrás, dos basibranchiales donde articulan los cuatro arcos branquiales (Fig. 2).

En el primer basibranchial articula el primer arco branquial, en el segundo articula en su porción anterior el segundo arco, en su parte media el tercero y en la región posterior el cuarto arco branquial. No se observan huesos infrafaringo-branquiales, que comúnmente forman un par de placas con dientes; probablemente esta estructura pasa a constituir la placa faringea inferior del órgano epibranquial.

#### Arcos branquiales

Los cuatro arcos branquiales están formados por los huesos hipobranchial, ceratobranchial y epibranchial, estos últimos se encuentran dentro del órgano epibranquial y carecen de branquiespinas como se expresa en el punto siguiente.

El primer arco es el más pequeño y a medida que se avanza, en sentido anteroposterior, los demás arcos van aumentando su tamaño a expensas del notable desarrollo del ceratobranchial, como puede apreciarse en la Figura 2 (b, c, d y e).

El primer arco articula con el cráneo mediante ligamentos y en su porción posterior se encuentra unido, también por ligamentos, al epibranchial del segundo arco. En este, el hipobranchial se une por un lado al segundo basibranchial, como ya se mencionó, y por su porción posterior al epibranchial del arco inmediato superior. En los arcos restantes, tercero y cuarto, el hipobranchial articula de la misma manera.

#### Branquiespinas

En términos generales, podemos decir que la lisa, es un pez iliófago es decir que consume fango.

Según Angelescu y Gneri (1949) un pez con régimen iliófago podría ser definido como consumidor permanente de fango cuyo principal alimento es la materia orgánica de éste y sus organismos vegetales, por lo tanto juegan un papel muy importante los elementos filtradores o branquiespinas. El aparato filtrador de la lisa, está constituido por branquiespinas laminares de forma más o menos triangular con dos bordes, uno aboral que se orienta hacia el opérculo y uno oral, orientado hacia la cavidad bucal, dos caras laterales, lisas, un extremo libre, romo y una base relativamente débil, en la que se destaca una apófisis basal por medio de la cual cada branquiespina se adhiere a la membrana que cubre el arco branquial correspondiente. Estas apófisis no son rígidas, lo cual les permite un cierto movimiento. Las branquiespinas se encuentran bien desarrolladas en los cuatro arcos branquiales. De los dos bordes, de las branquiespinas el aboral, es liso, en tanto que el oral presenta en toda su extensión una serie de denticulos cortos agudos, que al ponerse en contacto con la branquiespina adyacente

forman un verdadero tamiz, que le permite realizar un filtrado más fino (Fig. 3).

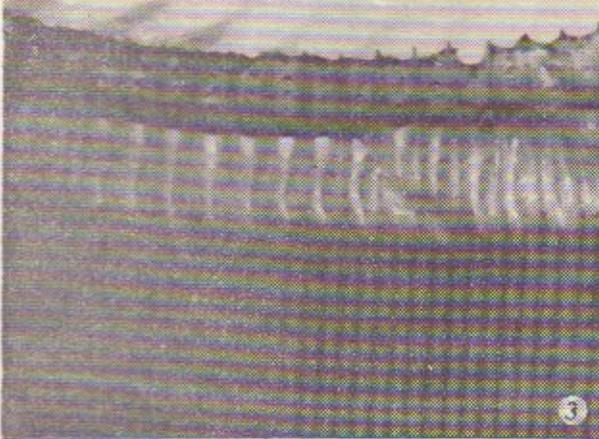


Fig. 3. Detalle de las branquiespinas. Mótense la serie de denticulos (12 x)

Para conocer la longitud de las branquiespinas se midieron de la rama inferior, constituida por hipobranquial y ceratobranquial, y la rama superior formada por el ceratobranquial, unas quince o veinte en cada rama, con ocular micrométrico, obteniéndose los resultados siguientes:

Arco branquial	Hilera	Valor promedio de las branquiespinas
1° Arco branquial	Aboral	4.410 mm
	Oral	2.205 mm
2° Arco branquial	Una sola hilera	4.702 mm
3° Arco branquial	Una sola hilera	3.439 mm
4° Arco branquial	Aboral	3.675 mm
	Oral	4.118 mm

Como característica muy particular se ha observado que las branquiespinas se encuentran cubiertas por una película muy delgada de aspecto gelatinoso, que al ser desprendida y colocada en un medio líquido adopta idéntica forma y disposición que las branquiespinas que cubrían. Se desconoce la estructura y función de esta película, presumiblemente es de protección.

#### Órgano epibranchial

Es una estructura par ubicada por arriba y detrás de los arcos branquiales.

Está constituido por tres placas de cada lado, dos superiores y una inferior, que como ya se dijo, serían placas faringobranquiales modificadas. Las placas superiores son de mayor tamaño y cubren a la inferior, entre ellas se encuentra una sustancia de aspecto mucoso que al mismo tiempo las recubre.

Estas placas están unidas al neurocráneo mediante ligamentos.

Dentro del órgano, en el lumen, se encuentran los epibranchiales articulados con la placa faríngea infe-

rior por arriba y con los ceratobranquiales por debajo (Fig. 4).



Fig. 4. Fotografía correspondiente a la articulación de los epibranchiales con la placa faríngea inferior

La placa faríngea inferior presenta branquiespinas muy largas cuyo borde liso, se encuentra fusionado a la cara interna de la placa o sea la que está en contacto con los epibranchiales. Son semejantes en cuanto a su forma a las branquiespinas correspondientes a la hilera externa del primer arco branquial. En esa misma placa en su parte externa, se observan vellosidades, en toda su extensión. Estas se asemejan a las branquiespinas en cuanto a su forma y presencia de denticulos con la diferencia de que no presentan una apófisis basal, por lo tanto no tienen movimiento. Estas vellosidades son más visibles en los bordes de la placa.

#### Esófago

Es un conducto tubular corto, que se extiende desde la porción posterior de la cavidad bucal al estómago, en cuya porción media desemboca.

Se caracteriza por la presencia de un tejido muscular robusto. La pared interna muestra numerosos repliegues longitudinales ubicados en toda su extensión. Estos repliegues o crestas son más notables en el primer tercio anterior y son los que aparentemente permitirían la expansión del esófago durante la deglución.

#### Estómago

Tiene aspecto de cono con su base dirigida hacia la parte anterior del cuerpo y su ápice hacia la parte posterior del mismo; en él distinguimos tres regiones: una anterior pilórica y otra posterior constituidas por las regiones cardial y fúndica.

La región cardial es la porción del estómago que se comunica con el esófago por medio de un estrecho orificio, el cardias. La región fúndica es muy pequeña y está tapizada por una funda con numerosos repliegues; el contenido estomacal en esta región tiene aspecto sólido, arcilloso. La región pilórica es más voluminosa, musculosa y consistente; su capa muscular tiene un espesor de 1 cm aproximadamente. En su interior, al igual que en la región cardial, se encuentran varios replie-

timo ocurre se aplanan y terminan su ciclo como elementos muertos y descamativos (Fig. 7 y 8).

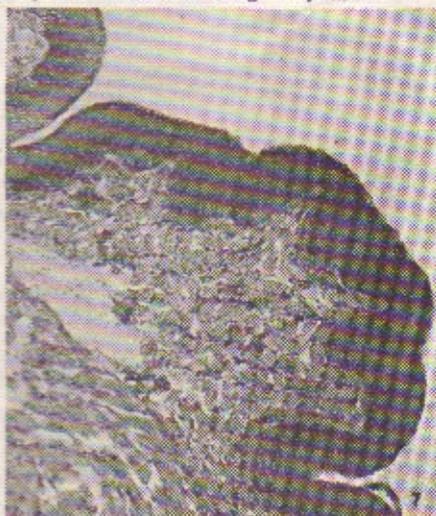


Fig. 7. Vista de la mucosa y estrato muscular (10 x)

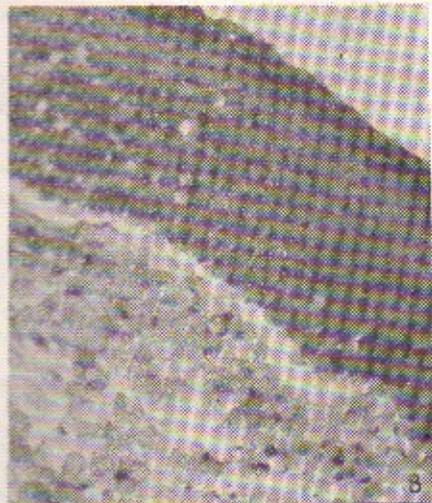


Fig. 8. Detalle de la formación neuroepitelial gustativa (20 x)

En las crestas se observan corpúsculos neuroepiteliales, probablemente gustativos (Fig. 7 y 9), constituidos por elementos celulares nerviosos bipolares intercalados entre células de apoyo y gliales modificadas las que, en la extremidad libre, determinan la formación de un poro por el cual pasarían prolongaciones sensitivas (Fig. 7 y 8). La presencia de estos corpúsculos es frecuente en los peces que identifican su alimento solamente por su sabor, mientras que son raros o inexistentes en los que se guían empleando la visión (Al-Hussaini, 1949; Mehrotrā y Khanna, 1969; Domitrovic, 1983). Según el último autor, en el sábalo (*Prochilodus platensis*) estas formaciones están presentes.

El corion es de naturaleza fibro-conjuntiva muscular, presenta surcos y crestas primarias y secundarias (Fig. 7). La trama conjuntiva es laxa, tiene la particularidad de presentar en su trama pequeñas células musculares estriadas, lo que podría indicar una motilidad elevada por parte de las crestas, aunque ellas no intervienen en el proceso de deglución (Fig. 7, 9 y 10). El plano más profundo cuya acción motriz está en relación

con el transporte del bolo alimenticio, está constituido por células musculares dispuestas en fascículos separados por un perimisio más denso (Fig. 7). El endomisio de los fascículos periféricos presenta elementos adiposos que se unen íntimamente con la adventicia faríngea adyacente. La formación conjuntiva se encuentra profusamente vascularizada, infiltrada por linfocitos y atravesada por numerosos fascículos nerviosos.

#### Esófago

Es un órgano tubular constituido por cuatro capas: mucosa, submucosa, muscular y adventicia. Las dos primeras delimitan pliegues y crestas orientados en el sentido longitudinal del tubo (Fig. 11).

La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple de chapa estriada, formado por células altas con núcleos lindantes a la base. La abundancia de pliegues le confiere un aspecto laminar, cada uno de ellos presenta una superficie externa de revestimiento, curvada, que se invagina para delimitar estrechos túbulos. Este epitelio tiene sin duda una función absorbente, se puede su-



Fig. 9 y 10. Detalle de las formaciones micelulares del corion (20 x)

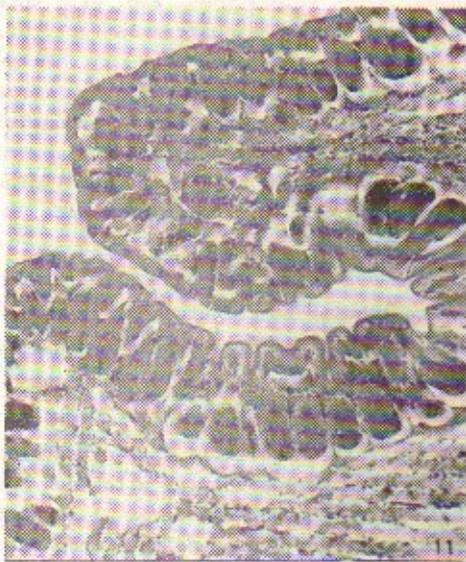


Fig. 11. Mucosa esofágica en la que se observan la formación de pliegues y crestas (10 x)

poner que se trate exclusivamente de agua (Fig. 12). Otras características de la mucosa esofágica han sido ya descritas en especies afines por varios autores, sobre la base de estudios realizados en partes alejadas de la faringe o bien en la zona esogástrica; Gabe y Marroja (1971) mencionan en *Mugil auratus* la presencia de mucocitos muy voluminosos, y Chong Ving Ching (1976) ha realizado una investigación sobre elementos celulares de naturaleza gástrica en la mucosa esofágica de *Liza naticornifera*.

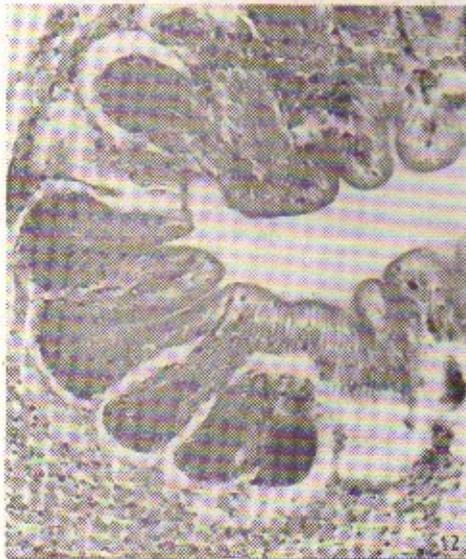


Fig. 12. Detalle del epitelio de revestimiento y de las formaciones cripticas (10 x)

El corion es poco abundante, se lo puede considerar como adventicia a vasos capilares de fascículos colágenos que se disponen en diversas orientaciones. La trama celular está compuesta por fibroblastos, macrófagos y algunos elementos libres (Fig. 13).

La capa muscular, en el plano profundo, está compuesta por dos estratos; el interno longitudinal, formado



Fig. 13. Visualización a mayor aumento de las formaciones tubulosas con aparente estructuración a microvellosidad apical como testimonio de las funciones absorbentes del esófago (20 x)

por fascículos separados entre ellos por un tejido conjuntivo laxo externo, circular más compacto, rodeado por la adventicia (Fig. 14). Esta última presenta una estructura diferenciada; en la parte anterior del esófago es adiposa y en la posterior es serosa con vasos de grueso calibre.

#### Estómago

El estómago de los mugilidos comparado con el de o-

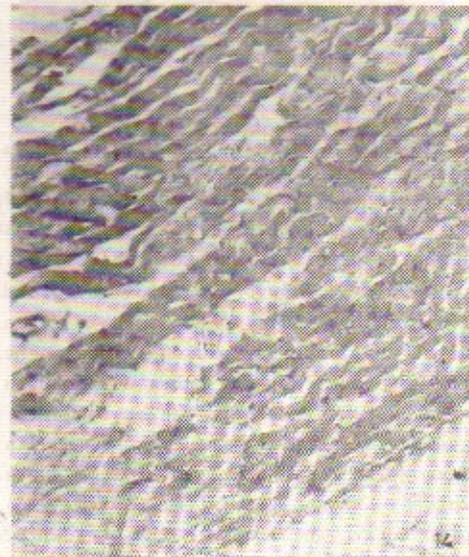


Fig. 14. Fascículos musculares estriados del manto esofágico (40 x)

tros peces, muestra una gran complejidad (Gabe y Marroja, 1971).

En su morfología se pueden distinguir las regiones cardíaca, pilórica y fúndica. De esas tres partes solamente las dos primeras presentan particularidades estructurales porque la región fúndica tiene una organiza-

ción semejante a la que se encuentra en los otros Teleosteos.

La mucosa de las regiones cardíaca y pilórica está constituida por formaciones glandulares tubulosas de secreción mucoserosa. En la región cardíaca se pueden reconocer dos estratos, uno profundo secretante, donde se observan criptas con elementos zimogénicos, que se continúan hasta aproximadamente la mitad del túbulo y otro estrato superficial, donde se produce un espesamiento de la secreción (Fig. 15). Para esta región, Ishida (1935, citado por Bertin, 1958) niega la presencia de glándulas gástricas en *Mugil cephalus*, en tanto que Gabe y Martoja (1971) las detectan en *Mugil auratus*.



Fig. 15. Formaciones tubulosas simples del cardíaca (10 x)

En la región pilórica la estructura glandular es semejante, pero las células que constituyen los túbulos a medida que ascienden al estrato superficial parecen entrar en necrosis. Estos restos celulares se mezclan con células jóvenes del fondo y el conjunto constituye productos de excreción (Fig. 16, 17 y 18). Se las encuentra en el estómago como cintas semidestruidas o bien filamentos cuya naturaleza y composición no se ha indaga-



Fig. 16. Detalle a mayor aumento de la secreción filamentososa de la región pilórica (40 x)



Fig. 17. Zona apical con transición cuticular del piloro formado por la mezcla de componentes celulares necrosados y la excreción glandular (40 x)

do. Probablemente intervienen en la acción mecánica y química que el estómago ejerce sobre la ingesta, que llega luego de experimentar un proceso de deshidratación en el estómago.

El corion de la parte cardíaca está contiguo al epitelio secretante ya descrito. Está formado por un tejido conectivo poco diferenciado y un parénquima celular constituido por tejido conjuntivo reticular. Sirve de advencia a una profusa red vascular.

La mucosa de la región cecal está constituida por un epitelio de revestimiento simple secretante (membranas secretantes) con células altas que se invaginan en las foveolas gástricas para constituir formaciones tubulares serpiginosas con un solo tipo de células zimogénicas de reacción acidófila (Fig. 19, 20 y 21).

Según Gabe y Martoja (1971) la región cardíaca del estómago encierra elementos provistos de todas las características de las células de los vertebrados superiores,



Fig. 18. Excreción glandular en la luz del estómago pilórico constituido por la ingesta mezclada con las descamaciones (10 x)



Fig. 19. Vista panorámica de la musculatura secretante del epitelio fúndico y formaciones de foveolas y glándulas tubulo-serpiginosas (40 x)

mientras que la molleja y los ciegos pilóricos presentan células enterocromafines típicas.

Los hallazgos histológicos e histoquímicos efectuados por Castro *et al.* (1961), los lleva a considerar que



Fig. 20 y 21. Mayor detalle de las formaciones tubulares y sus fondos de saco (20 x y 40 x)

la molleja de la thaina (*Mugil* sp) tiene otra función además de la mecánica, ya que demostraron una secreción de tipo "holocrina" verdadera, la cual es segregada en el epitelio de la mucosa y alcanza el interior del órgano por medio de los canales que existen en todo el espesor de la placa mucoide.

El tejido muscular del estómago constituye tres capas que presentan variaciones según las diferentes regiones del órgano. Se debe señalar en particular la hipertrofia de miofibrillas de la región pilórica que se organiza en haces muy próximos; su contracción produce la trituración de los alimentos, por lo tanto cumpliría un papel muy semejante a la molleja de otras especies. Al respecto Castro *et al.* (1961), definen a esta molleja como *purely pulverizing organs*.

#### Apéndices pilóricos, intestino y glándulas anexas

Los apéndices pilóricos presentan una dualidad estructural en su epitelio, según que se considere la parte libre o el fondo de las criptas. La primera está revestida por un epitelio cilíndrico alto, con chapa estriada, donde se encuentran células caliciformes y numerosas emigrantes o de reemplazo (Fig. 22). En el fondo de las criptas en cambio, la chapa estriada desaparece, las células son isodiamétricas con citoplasma acidófilo.



Fig. 22. Aspectos de las vellosidades y parte criptica en la estructura de los ciegos pilóricos y porción de la submucosa (10 x)

En el intestino se presenta un gran desarrollo de las vellosidades que ocupan la mayor parte de la superficie total (Fig. 23). Están revestidas por un epitelio cilíndrico alto con varias filas de núcleos, hecho que da la apariencia de una formación estriada. Estas vellosidades a su vez están cubiertas de microvellosidades en toda su superficie, aun en los pliegues más profundos (Fig. 24). Esta organización permite suponer la ausencia de elementos homólogos a las criptas de Lieberkühn, y en consecuencia se puede deducir que toda esta superficie intestinal es de naturaleza absorbente.

El hígado tiene una estructura muy parecida a la de



Fig. 23. Corte transversal del intestino delgado. Se observa la significativa superficie ocupada por las vellosidades que se comparan con el escaso desarrollo de los componentes de la submucosa y capas musculares (10 x)



Fig. 24. Imagen ampliada del epitelio intestinal. Se observa capa estriada, las formaciones mucosas unicelulares y los elementos linfáticos emigrantes (10 x)

los vertebrados más evolucionados. Se trata de una glándula voluminosa, que no presenta lóbulos hepáticos bien definidos.

Las células hepáticas son poliédricas, con un solo núcleo, raramente dos, y un citoplasma diferenciado con predominancia de inclusiones glucogénicas. Estas células se agrupan para constituir formaciones trabeculares que rodean a los capilares sinusoides. Se ha observado, como una característica de la especie, que las células hepáticas tienen aparentemente un ciclo vital corto, puesto que se encuentran conjuntos de células muertas en parénquima hepático. Se supone que se trata de reacciones del tejido hepático a la presencia de contaminantes en la laguna Mar Chiquita, donde se efectuaron las capturas.

La bilis es colectada por capilares biliares que desembocan en canales excretores en los espacios porta (Fig. 25 y 26).

El páncreas es difuso, contenido en el mesenterio, como una adventicia a la red venosa. Está constituida

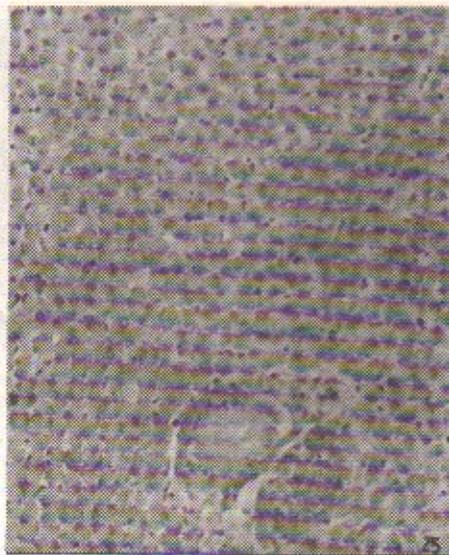


Fig. 25. Parénquima hepático en el que se observan sinusoides y vena centrolobulillar (10 x)



Fig. 26. Imagen del conducto biliar y formaciones de hepatocitos necrosados. Se hacen nítidos los citoplasmas de las células hepáticas con inclusiones lipídicas y de glucógeno (40 x)

por acinos; cada uno de ellos tiene un epitelio secretante, que rodea una luz estrecha y está apoyado sobre una membrana basal. Cada célula tiene una parte basal ergastoplásmica con abundante ribonucleoproteínas y una apical zimogénica con numerosos gránulos de secreción serosa (Fig. 27).

#### ALIMENTACION

Desde el punto de vista de la nutrición en el medio acuático, se puede decir que los peces intervienen como consumidores heterotróficos.

Los iliófagos, dentro de los cuales se encuentran los mugilidos, son considerados transformadores del medio en que habitan (Morris, 1935; Allen, 1936; Angelescu y Gneri, 1949; Odum, 1968); su tracto digestivo presenta por lo tanto, algunas características comunes con



Fig. 27. Formación pancreática adventicial al sistema venoso. Es notorio la polaridad celular de los componentes exocrinos del páncreas (40 x)

otros Teleosteos y otras que le son propias, en relación con su comportamiento específico.

En general se tiene un conocimiento pobre sobre los peces de régimen iliófago que viven en aguas sudamericanas; uno de los trabajos más conocidos es el de Angelescu y Gneri (1951) quienes citan especies de las familias Prochilodontidae, Loricariidae, Tetragonopteridae.

Para conocer la calidad de los sedimentos de Mar Chiquita, que es el área de procedencia de las muestras de lisa, se consultó principalmente el trabajo de Frenguelli (1936), quien analizó una muestra de fondo de la laguna y una de plancton. El primero se halla formado por un limo saprolítico en su mayor parte constituido por detritos minerales finos y finísimos, con abundante sustancia orgánica en lenta descomposición y frústulos de diatomeas relativamente escasos. El plancton consiste principalmente en frústulos de diatomeas, muy mezclados con detritos orgánicos e inorgánicos abundantes.

Es importante el contraste profundo que revela el examen comparativo del contenido de ambas muestras debido a que no existe vinculación alguna; los elementos que constituyen el limo forman un conjunto francamente mérfico, mientras el plancton está formado por una flórua mixta de diferente origen y procedencia, una mezcla heterogénea de mesahalobios, fluviales, lacustre y estuarinos, litorales bentónicos y planctónicos en parte epifíticos con exclusión completa de euhalobios.

El contenido estomacal de las lisas examinadas, como ya se mencionó en la descripción del estómago, tiene un aspecto sólido, arcilloso, de color marrón muy oscuro con algunas tonalidades verdes también oscuras.

En el análisis cualitativo se encontraron los siguientes géneros de diatomeas, todas bentónicas: *Sarinelia*, *Caloneis*, *Nitzschia*, *Tryblionema*, *Amphora*, *Scenedesmus*. También se encontraron copépodos y un dinoflagelado.

Las diatomeas más representativas fueron *Sarinelia striatula*, *Caloneis bivittata*.

Son abundantes los granos de arena en el contenido estomacal los cuales serían ingeridos para contribuir a

la trituración de los frústulos de las diatomeas<sup>1</sup>.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se hace una descripción morfológica, histológica del sistema digestivo de la lisa, *Mugil liza* y breve comentario sobre su alimentación, con ejemplares procedentes de la laguna Mar Chiquita, capturados con una red agallera confeccionada con monofilamento de 0.35 mm de diámetro de malla.

Las observaciones pueden sintetizarse como sigue: La boca es ancha de posición subinfera rodeada por labios carnosos. Se proyecta hacia adelante constituyendo una cavidad en forma de embudo, característica frecuente en los peces de régimen iliófago.

La faringe presenta los dientecillos faríngeos implantados sobre el único par de placas faríngeas superiores que aparecen como tales.

Los arcos branquiales prestan apoyo a un filtro branquial bien desarrollado, formado por branquiespinas laminares de forma triangular que se disponen orientadas hacia la cavidad bucofaríngea. La longitud de las branquiespinas varía siendo las de menor tamaño las del primer arco y las más largas las del tercer arco branquial. El primer arco presenta una hilera interna u oral, con branquiespinas cortas, y una externa o aboral, con branquiespinas más largas. El segundo y tercer arco branquial tienen una sola hilera de branquiespinas cuya forma y disposición es semejante, sólo difieren en su tamaño, como ya se indicó. El cuarto arco branquial, al igual que el primero presenta dos hileras de branquiespinas unidas por su base, pero la relación de tamaño es inversa, porque las de la hilera oral son las de mayor longitud. Las branquiespinas poseen en toda su extensión una serie de denticulos cortos y agudos que al ponerse en contacto con las branquiespinas adyacentes constituyen un verdadero tamiz.

En el extremo posterior del aparato branquial se observa un órgano epibranchial bien desarrollado, tal como aparece en peces que filtran partículas muy pequeñas. Se encuentra constituido por tres placas, dos superiores y una inferior posiblemente originadas en las placas faríngeas correspondientes; dentro del órgano se encuentran los epibranchiales que articulan con la placa faríngea superior por arriba y con los ceratobranquiales por debajo.

El esófago es un conducto tubular corto constituido por tejido muscular cuyo interior se encuentra surcado por numerosos repliegues los cuales permitirían la expansión del esófago durante la deglución. El esófago se vierte en la parte media del estómago.

El estómago presenta tres regiones:

a) Cardial, provista de un ciego gástrico pequeño, el cual se encuentra tapizado por una funda con numerosos

<sup>1</sup>Estas observaciones son parte de un trabajo más vasto que comprende una información preliminar sobre el espectro trófico de *Mugil liza*.

repliegues que se comunica con la región pilórica por medio del cardias.

b) Pilórica, formada por una capa muscular de gran espesor, en su interior presenta el mismo número de repliegues que la región cardial y se comunica con el intestino por medio de la válvula pilórica.

En la unión del estómago con el intestino se encuentran sólo dos ciegos pilóricos.

El intestino es un conducto uniforme muy largo cuyas ansas se disponen replegadas sobre sí mismas en dos direcciones; la primera en sentido horizontal y la segunda en sentido vertical en relación con el eje longitudinal del pez.

Como glándulas anexas presenta el hígado, constituido por un cuerpo único en el que se observan dos escotaduras en el borde anterior simulando representar tres lóbulos; y el páncreas, que no constituye una estructura individualizada, sino difusa formada por acinos pancreáticos.

El estudio histológico, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones: la mucosa de la faringe constituye crestas y surcos y el epitelio es pavimentoso estratificado. En las crestas se observan corpúsculos neuroepiteliales presuntivamente gustativos, distribuidos irregularmente. La particularidad del corion subepitelial está representada por miocélulas estriadas que actuarían sobre las crestas pues no tienen relación con el mecanismo de deglución en el cual interviene una robusta musculatura estriada, situada en planos más profundos. Este movimiento complementado con la función sensitiva de los corpúsculos neuroepiteliales, ejercería una especie de selección complementaria sobre el fango del cual se alimenta la especie.

La mucosa del esófago presenta numerosos pliegues. Está constituida por un epitelio cilíndrico alto, simple, de chapa estriada, que se invagina para formar túbulos. Esta estructura es un indicador de una función de absorción, probablemente de agua.

En el estómago la región cecal tiene una conformación semejante a la que presentan otros Teleosteos, mientras que las regiones cardial y pilórica tienen particularidades notables. La mucosa de esas dos regiones muestra glándulas tubulares. En la región cardial dichas glándulas tienen dos estratos, uno profundo secretante y otro superficial con degradación celular y condensación de la secreción. Esta característica es más destacada en la región pilórica porque las células necrosadas del estrato superficial de cada túbulo se desprenden y se unen a la secreción para desembocar juntas en la luz del estómago. Este producto se mezcla con la ingesta previamente deshidratada en el esófago para continuar el proceso digestivo, complementado en esta región por la acción de una musculatura poderosa que tiene una función semejante a la de una molleja.

El intestino presenta vellosidades. La secreción zimogénica tiene lugar solamente en los apéndices pilóricos.

La mucosa intestinal, con chapa estriada, demuestra una función exclusivamente absorbente. La acción enzimática sobre los alimentos en esta parte del tubo digestivo es provocada por los productos exocrinos del hígado y páncreas.

## BIBLIOGRAFIA

- Al-Hussaini, A. H. 1949. On the functional morphology of the alimentary canal of some fish in relation to differences in their feeding habits. *Anatomy and Histology. Quart. Journ. Micr. Sci.* 90 (2): 109-140.
- Allen, G. M. 1936. A new word. *Science, N.Y.*, 84: 374 p.
- Angelescu, V. y F. Gneri. 1949. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del Río Uruguay y del Río de la Plata. *Mus. La Plata*, 1(6): 162-265.
- Angelescu, V. y F. Gneri. 1951. La nutrición de los peces filófagos. *Rev. Mus. La Plata*, 2(1): 1-44.
- Angelescu, V. 1984. Ecología de la anchoíta del Mar Argentino (*Engraulis anchoita*). Parte I - Morfología del sistema digestivo en relación con la alimentación. *Contrib. INIDEP*, 404: 1317-1350.
- Barrington, E. J. 1957. The alimentary canal and digestion. In *The Physiology of Fishes*. Editado por Academic Press, N.Y., 1: 109-161.
- Bertin, L. 1958. Appareil digestif. En *Traité de Zoologie*. Editado por Masson & Cie., Paris, 13(2): 1258-1302.
- Castro, N. M., W. S. Sasso, E. Katchburian. 1961. A histological and histochemical study of the gizzard of the Mugil sp PISCES (Thaina). *Acta anat.* 45: 155-163.
- Chong Ving Ching. 1976. Studies on the small grey mullet. *J. Fish. Biol.*, 11: 293-308.
- Domitrovic, H. A. 1983. Histología del tracto digestivo del sábalo (*Prochilodus platensis*). *Physis, Secc. B*, 41: 57-67.
- Ebeling, A. W. 1957. The dentition of easter Pacific mullets, with special reference to adaptation and taxonomy. *Copeia* (3): 173-185.
- Frenguelli, J. 1936. Diatomeas de la laguna Mar Chiquita, al norte de Mar del Plata. *Notas del Mus. de La Plata*, 1(5): 120-142.
- Frenguelli, J. 1945. Las diatomeas del Platense. *Rev. del Mus. de La Plata*, 3(16): 76-222.
- Gabe, M. y M. H. Martoja. 1971. Données histologiques sur les cellules endocrines gastriques et pancréatiques de *Mugil suratus*. *Arch. Anat. Microsc. Morph. Exp.*, 60(3): 219-234.
- Gavrilov, K. 1961. Curso de anatomía y fisiología comparada. V. Los órganos digestivos. *Univ. Nac. de Tuc. Escuela Universitaria de Ciencias Naturales*: 248 p.
- González, G. y L. Alvarez Lajonchere. 1978. Alimentación natural de *Mugil liza*, *M. curema*, *M. trichodon* y *M. hospes*, en las aguas costeras de Zaza, Cuba. *Invest. Mar.*, 8(41): 5-40.
- Hollister, C. 1934. Cleaning and dyeing fish bones study. *Zoologica*, 12: 89-101.
- Leboeuf, A. y M. Viggiano. 1981. Descripción del aparato digestivo y comentarios sobre la alimentación de la saraca (*Stenocortia aurea*). Seminario de Oceanografía Biológica. INIDEP.
- López, R. B. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.*, 1(3): 111-135.
- Mahadevana, S. 1954. The digestive system of *Mugil crenilabris* (Forak). *J. Mad. Univ.*, 24: 143-160.
- Mehrotra, B. K., S. S. Khanna. 1969. Histomorphology of the oesophagus and the stomach in some Indian Teleosts with inference on their adaptational features. *Zool. Beirt.*, 15: 375-391.
- Menni, R. C., R. A. Ringuelet, R. H. Aramburu. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Editado por Hemisferio Sur, Bs. As.: 359 p.
- Morris, R. T. 1936. Wanted a new word. Editado por *Science, N.Y.*, 84: 291 p.
- Magar, S. K., W. M. Khan, Ahmad. 1961. The anatomy and histology of the alimentary canal of the grey mullet, *Mugil cordula*. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Giacomo Doria, Génova*, 72: 47-68.
- Oduin, W. E. 1968. The ecological significance of fine particle selection by striped mullet, *Mugil cephalus*. *Limnol. Oceanogr.*, 13: 92-98.
- Ringuelet, R. A., R. H. Aramburu, A. Alonso, de Aramburu. 1967. Peces argentinos de agua dulce. *Com. Inv. Cient.*, La Plata: 602 p.
- Pillay, S. R. 1962. A bibliography of the grey mullets *Mugil*, family Mugilidae. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 109: 99 p.
- Thomson, J. M. 1954. The organs of feeding and the food of some Australian Mullet. *Austr. Journ. Mar. Freshw. Res.*, 5(3): 469-485.
- Vegas-Velez, M. 1972. La structure histologique du tube digestif des poissons Téléostéens. *Théthys*, 4(1): 163-174.

## ESTUDIOS SOBRE CONTENIDO DIGESTIVO EN DIVERSAS ESPECIES DE JUVENILES DE PECES. ANÁLISIS COMPARATIVO

Eduardo GOBERNA

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

Se analiza en el presente trabajo el contenido digestivo de 10 especies de juveniles de peces: *Engraulis anchoita*, *Trachurus picturatus*, *Anchoa marmorata*, *Trichurus lepturus*, *Cynoscion striatus*, *Scomber japonicus*, *Trachinotus glaucus*, *Brevoortia* spp., *Pomatomus saltatrix* y *Selene* sp. Fueron examinados un total de 340 ejemplares provenientes del Crucero 8504, Juveniles, campaña de verano 1985, llevado a cabo en la zona oceánico-nerítica-mar epicontinental uruguayo, entre los 34°00'S y 35°30'S.

La gran mayoría (76,47%) de contenidos analizados mostraron zooplancton.

Los componentes principales consistieron en cladóceros, copépodos harpacticoides, calanoides y cyclopoides, larvas meroplantónicas de cirripedios y decápodos. También importantes aunque menos difundidos euphasiidos, anfípodos hiperídeos, larvas de lamelibranquios y appendicularias.

El espectro alimenticio se evidenció diferente en los distintos lances dispersos en el área.

Se observaron asimismo diferencias en la composición del contenido hallado en el tracto digestivo de distintas especies capturadas en el mismo lugar.

Se desprende de los datos obtenidos, la existencia de diferentes tipos de agregaciones faunísticas zooplanctónicas dentro del área explorada.

Palabras clave: Estudios contenido digestivo, juveniles de peces.

### SUMMARY. STOMACHAL CONTENTS IN JUVENILES OF FISHES. A COMPARATIVE ANALYSIS.

This paper deals with the results on feeding habits and trophic behaviour of 10 juveniles species fish: *Engraulis anchoita*, *Trachurus picturatus*, *Anchoa marmorata*, *Trichurus lepturus*, *Cynoscion striatus*, *Scomber japonicus*, *Trachinotus glaucus*, *Brevoortia* spp., *Pomatomus saltatrix* and *Selene* sp. obtained during the exploratory pelagic fishing cruise, juveniles, summer 1985, on the uruguayan continental shelf region, between 34°00'S and 35°30'S. A total of 340 individuals have been studied.

Zooplankton was the basic food component. It covers mainly cladocerans, harpacticoid, calanoid and cyclopoid copepods, cirripedia and decapods larvae, euphasiids and hiperiids amphipods.

Food variations are evident among different hauls dispersed in the area.

It was also observed variations in the digestive tract content among species caught in the same haul.

Within the studied area there were found different kind of zooplankton faunistic agregations.

## INTRODUCCION

Los estudios sobre componentes del zooplancton, presentes en el contenido estomacal de peces, se están realizando últimamente con mayor frecuencia, teniendo interés cada vez más creciente, en el campo de la biología pesquera, así como también desde el punto de vista de la ecología trófica. El zooplancton constituye un importante eslabón en la secuencia de transferencia de energía desde los productores primarios a los carnívoros.

Al menos en sus etapas larvarias y juveniles, la gran mayoría de los peces son consumidores de plancton.

El propósito de este trabajo es describir y analizar comparativamente, en distintas especies de peces, en su mayoría juveniles, el espectro trófico del alimento ingerido, y en consecuencia la distribución en el área de los componentes del zooplancton nutritivo, según el contenido hallado en el tracto digestivo, de acuerdo al lugar de captura.

Desde el punto de vista del conocimiento del plancton, podríamos considerar el contenido estomacal de animales planctófagos, como valiosos indicadores, pudiendo así complementar los datos obtenidos con las tradicionales redes de plancton.

## MATERIAL Y METODOS

Los juveniles de peces analizados provienen de 19 lances efectuados durante la Campaña "Juveniles" de verano-febrero 1985- (Crucero 8504), con red de media agua del

tipo "Engel" de 0,5 cm de abertura de malla en el copo. Los ejemplares capturados se fijaron a bordo, con formol neutralizado al 5%, habiéndose anotado asimismo las tallas correspondientes. Se efectuó posteriormente en el laboratorio la extracción del tubo digestivo, el cual se conservó en formol igualmente neutralizado al 5%. Por último se efectuó su disección bajo lupa con pinzas y agujas histológicas. Los componentes hallados fueron de terminados en lo posible hasta especie.

Para los fines del presente estudio se analizaron los tubos digestivos de 340 ejemplares pertenecientes a 10 especies, numéricamente representadas de la siguiente manera:

<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini en Marine, 1935)	anchoíta	117
<i>Trachurus picturatus</i> (Nani, 1950)	surel	89
<i>Anchoa marini</i> (Hildebrand, 1943)	aliche	62
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linné, 1758)	pez sable	47
<i>Cynoscion striatus</i> (Cuvier, 1829)	pescadilla	12
<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782)	caballa	5
<i>Trachinotus glaucus</i> (Bloch, 1787)	pámpano	4
<i>Brevoortia</i> spp.	lacha	2
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linné, 1758; Gill, 1862)	anchoa de banco	1
<i>Sebene</i> sp.	ñata	1
	TOTAL	340

Estas especies se capturaron en 19 lances ampliamente distribuidos en el área (Fig. 1), comprendiendo ésta

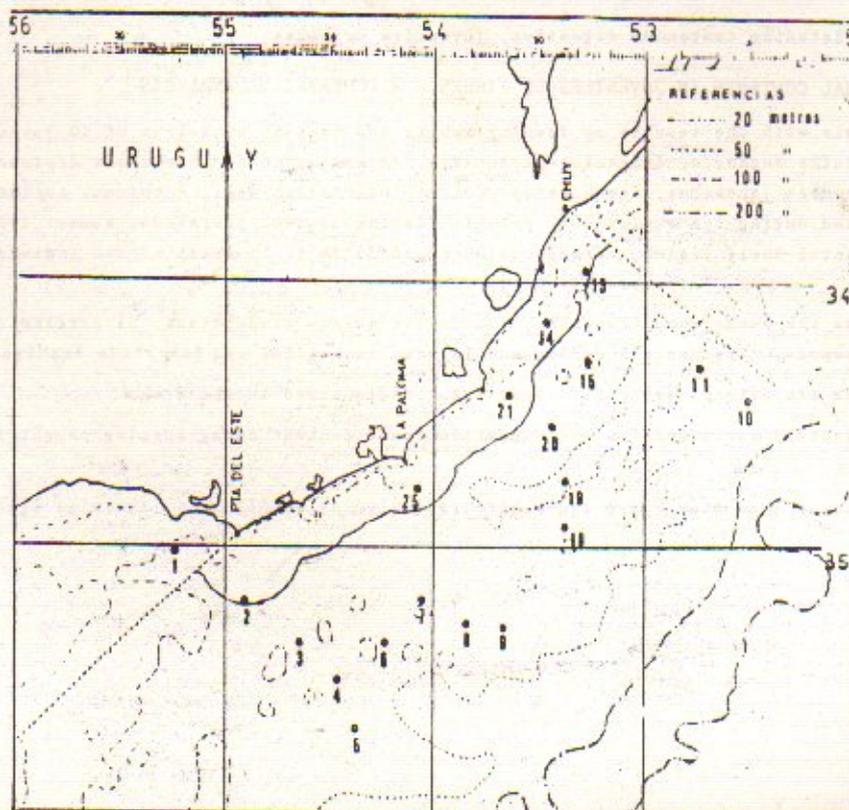


Fig. 1. Lances analizados correspondientes al Crucero de verano 8504.

la porción oceánica de la zona nerítico-costera hasta los 50 m de profundidad. Se registraron temperaturas y

salinidades, las que se exponen en las Figuras 2, 3, 4 y 5. Corresponde aclarar que las estaciones oceanográ-

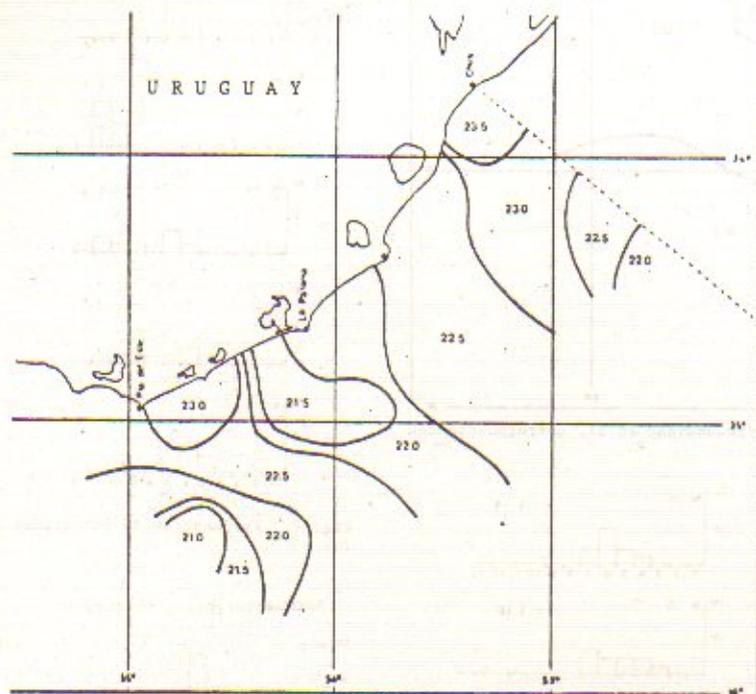


Fig. 2. Temperaturas de superficie en °C correspondientes al Cruce de verano 8504.

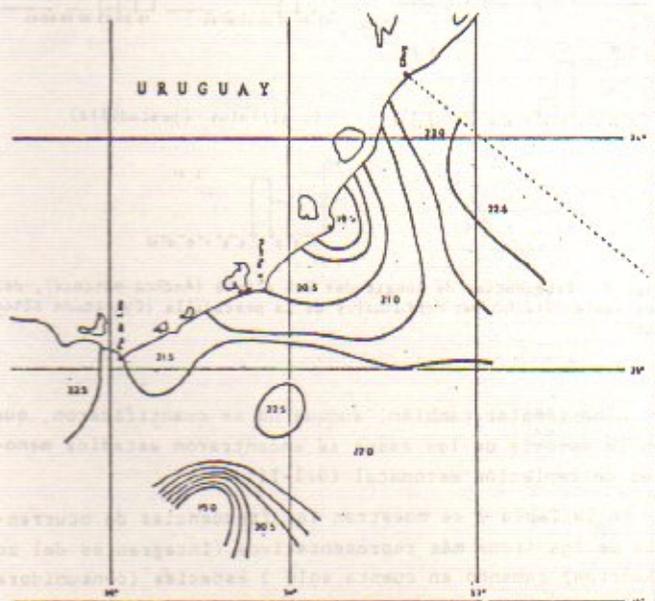


Fig. 3. Temperaturas a 20 m de profundidad en °C correspondientes al cruce de verano 8504.

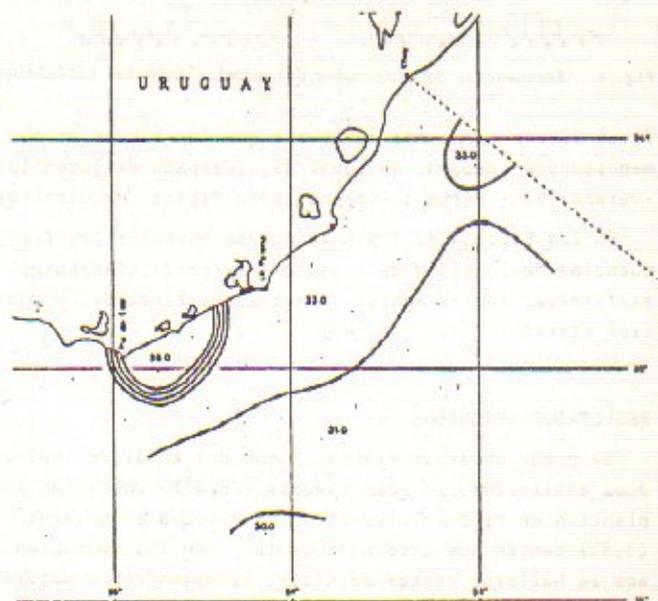


Fig. 4. Salinidades de superficie en ‰ correspondientes al Cruce de verano 8504.

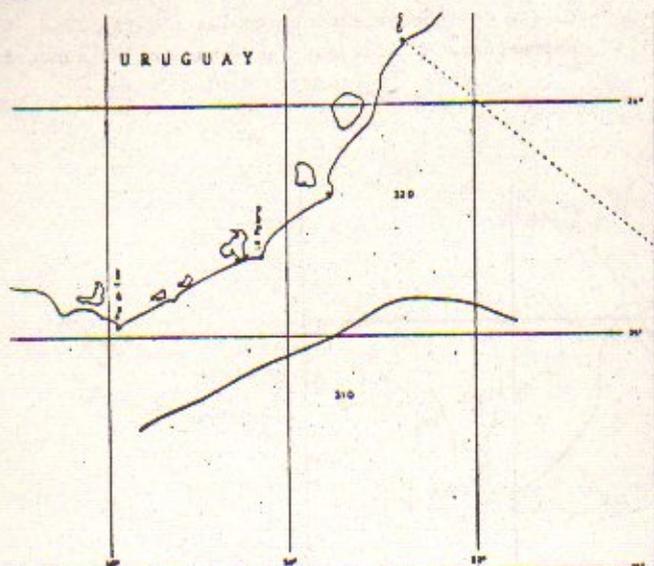


Fig. 5. Salinidades a 20 m de profundidad en SX, correspondientes al Crucero de verano 8504.

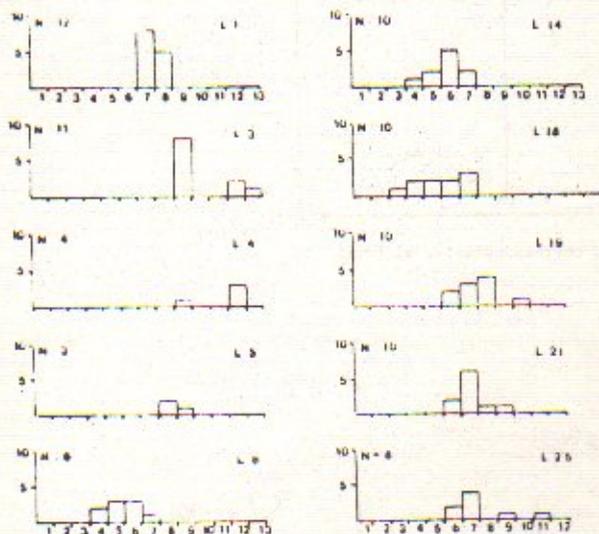


Fig. 6. Frecuencias de longitudes del surel (*Trachurus picturatus*).

ficas fueron mucho más numerosas que los lances arriba mencionados, sumando en total 29, (Campaña de juveniles -verano 1985- Parte I, Oceanografía física. Manuscrito).

En las Figuras 6, 7 y 8 se pueden observar las frecuencias de longitud de *Engraulis anchoita*, *Trachurus picturatus*, *Anchoa mardinii*, *Trachurus lepturus*, y *Cynoscion striatus*.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Se puede observar (Tabla 1) que del total de individuos analizados, la gran mayoría (76,47%) contenían zooplancton en el tubo digestivo. Muy pocos ejemplares (3,8%) tenían sus estómagos vacíos. En los restantes casos se hallaron restos de peces, fitoplancton o material no determinado. Como se desprende además de la observación de la misma Tabla, se hallaron contenidos mixtos (fitoplancton y zooplancton, zooplancton y restos de pez).

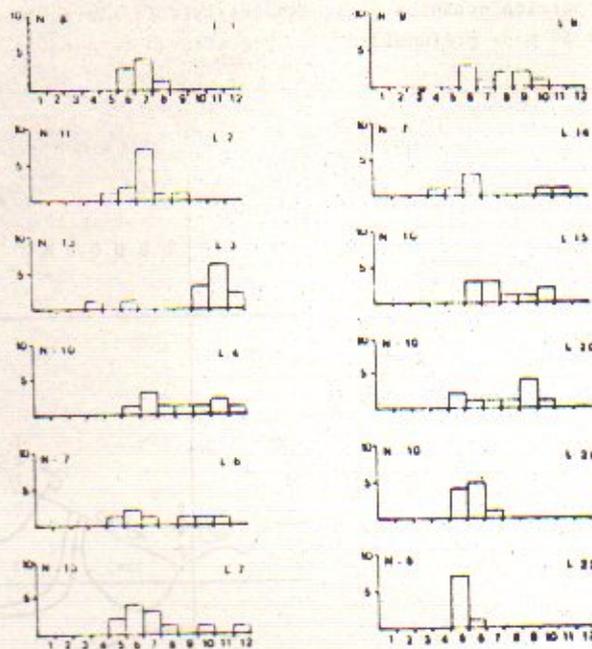


Fig. 7. Frecuencias de longitudes de la anchoíta (*Engraulis anchoita*).

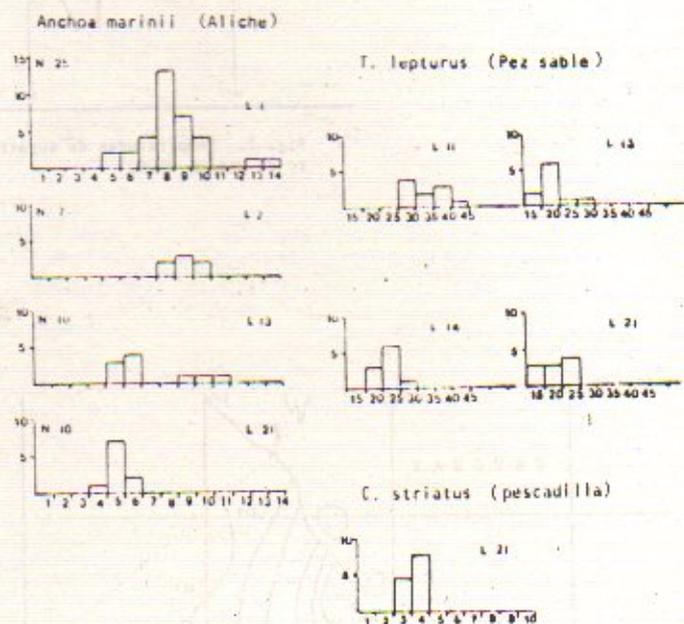


Fig. 8. Frecuencias de longitudes del aliche (*Anchoa mardinii*), del pez sable (*Trachurus lepturus*) y de la pescadilla (*Cynoscion striatus*).

Cabe señalar también, aunque no se cuantificaron, que en la mayoría de los casos se encontraron estadios menores de repleción estomacal (0/1-II).

En la Tabla 2 se muestran las frecuencias de ocurrencia de los items más representativos (integrantes del zooplancton) tomando en cuenta sólo 3 especies (consumidoras) numéricamente más representadas, atendiendo solamente a aquellos ejemplares que mostraron contenido en el tubo digestivo.

Tabla 1. Contenido digestivo discriminado por especies (C/C=con contenido; V=vacío; Z=zooplancton; R/P=restos de pez; F=fitoplancton; N/D=no determinado).

	C/C	V	Z	R/P	F	N/D
Anchoíta	114	3	97	5	24	11
Surel	85	4	69	2		14
Aliche	60	2	54		5	6
Pez sable	43	3	23	29		1
Pescadilla	12		12			
Caballa	5		4	1	1	
Pampano	3	1	2			1
Lacha	2		2			
Anchoa de banco	1			1		
Nata	1		1			

#### DISCUSION

De acuerdo a la metodología aplicada en este trabajo, y según el conjunto de los resultados obtenidos, podemos distinguir dos aspectos primordiales: I) Las posibles diferencias en cuanto al alimento ingerido entre distintas especies consumidoras de plancton, debidas a selectividad, competencia, modalidad de captura, etc. II) Las diferencias observadas en la composición del plancton hallado en el tubo digestivo de la misma especie consumida, en el área estudiada.

De los datos expuestos (Tabla 1) tenemos que la gran mayoría de las especies estudiadas (77,65%) presentaron zooplancton en el tracto digestivo. De las especies consideradas, el pez sable (*Trachurus lepturus*) fue la que mostró el menor consumo de zooplancton (49%) denotando un régimen más bien ictiofágico.

El componente fitoplanctónico se observa en grado muy bajo menor, aunque se debe tener en cuenta que la metodología seguida en este análisis no era la más adecuada.

Muy pocos de los ejemplares analizados mostraron estómagos totalmente vacíos (3,8%). Cabe señalar además, que aunque no fueron cuantificados, los grados de repleción fueron en general inferiores (0/I,II).

En la Tabla 2, se exhiben los componentes zooplanctónicos hallados en el tracto digestivo de tres especies consumidoras numéricamente más representadas, *Engraulis anchoita*, *Trachurus picturatus* y *Anchoa mardinii*. No se observan diferencias apreciables en cuanto al zooplancton consumido si bien se destaca, en el caso del aliche (*Anchoa mardinii*), una ínfima presencia de cladóceros en relación a las otras especies, las que muestran una frecuencia de ocurrencia de este grupo de zooplanctontes de 0,37 y 0,44.

Resulta más interesante el examen del contenido digestivo, tal como se muestra en la Tabla 3. Podemos apreciar así, para cada lance en particular, las diferencias

Tabla 2. Frecuencias de ocurrencia de diversos componentes zooplanctónicos en contenido digestivo de anchoíta (*Engraulis anchoita*), Surel (*Trachurus picturatus*) y aliche (*Anchoa mardinii*).

<i>Engraulis anchoita</i>	n = 111	F.O
<i>Euterpina acutifrons</i>	58	0.50
Cladocera	51	0.44
<i>Corycaeus</i> spp.	50	0.44
<i>Paracalanus</i> spp.	49	0.43
Cirripedia (larvas)	46	0.40
<i>Temora stylifera</i>	22	0.19
Decapoda (larvas)	20	0.17
<i>Centropages velificatus</i>	19	0.16
Lamelibranchia (larvas)	21	0.18
<i>Microsetella</i> spp.	12	0.10
<i>Oithona nana</i>	11	0.10
Otros		0.10
<i>Trachurus picturatus</i>	n = 85	F.O
<i>Paracalanus</i> spp.	36	0.42
<i>Euterpina acutifrons</i>	35	0.41
<i>Corycaeus</i> spp.	33	0.38
Cladocera	32	0.37
Cirripedia (larvas)	31	0.36
Decapoda (larvas)	25	0.29
<i>Centropages velificatus</i>	24	0.28
<i>Temora stylifera</i>	19	0.22
<i>Oithona nana</i>	16	0.18
Otros		0.10
<i>Anchoa mardinii</i>	n = 60	F.O
<i>Euterpina acutifrons</i>	32	0.53
Cirripedia (larvas)	30	0.50
Decapoda (larvas)	27	0.43
<i>Paracalanus</i> spp.	24	0.40
<i>Corycaeus</i> spp.	16	0.26
Appendicularia	12	0.20
<i>Oncaea</i> spp.	8	0.12
<i>Temora stylifera</i>	5	0.10
<i>Oithona nana</i>	7	0.10
Otros		0.10

existentes en cuanto al alimento ingerido por 2 o más especies consumidoras capturadas en el mismo lugar. Se representan así las frecuencias de aparición de cada uno de los componentes, señalando con (+) presencia abundante y con (-) muy escasos elementos. Por ejemplo, en el lance 2, podemos constatar abundancia de cladóceros en anchoíta y ausencia en aliche, mostrando este último, larvas de decápodos, larvas de cirrípedos y *Paracalanus* spp., estando éstos ausentes en anchoíta. Lo mismo se vuelve a observar en el lance 1, en esas mismas especies, incluyéndose además, en el mencionado lance, el contenido digestivo de surel, el que a su vez se muestra distinto de los anteriores.

Del lance 21 observamos el contenido digestivo de las

Tabla 3. Contenido digestivo del sable (*Trachurus lepturus*) en 6 diferentes lances.

Especie: Sable						
Lance N°	1	11	13	14	19	21
N° de individuos	3	10	10	10	4	10
Appendicularia						
Calanus australis						
Centropages velificatus						
Centropages brachiatus						
Cladocera						
Corycaeus spp.						
Crust N/D-Restos						
Ctenocalanus						
Cypris						
Eucalanus pileatus			7+			1-
Euperpina acutifrons						
Euphausiacea		8+			1-	
Hyperiidia				2-		
Labidocera fluviatilis						1-
Macrosetella sp.						
Megalopa			1-			
Microsetella spp.						
Mysis			2-	1-		1-
Nauplii cirripedia						
Oncaea spp.						
Oithona nana						
Paracalanus spp.						
Pez N/D-Restos		3	5	6	3	9
Pontella marplatensis						
Chaetognatha						
Temora stylifera						
Veliger (pelecypoda)						
Zoea						

especies anteriormente mencionadas, a la que se suma la pescadilla (*Cynoscion striatus*). Se puede apreciar aquí, mayor cantidad de apendicularias ingeridas por aliche en relación a las otras especies acompañantes. Ausencia de cladóceros en los cuatro casos. Abundancia de anfípodos hipéridos en surel y prácticamente ausente en los otros. Los copépodos calanoides *Eucalanus pileatus*, *Centropages velificatus* y *Temora stylifera* se hallan mucho más representados en el contenido digestivo de pescadilla, estando ausentes o en ínfima cantidad en las otras especies.

Resultan asimismo interesantes los resultados exhibidos en las Tablas 4 a 12, referidos a una misma especie consumidora a través de distintos lances efectuados en diferentes lugares del área. Por ejemplo, en el surel observamos una mayor o menor frecuencia de aparición de determinados componentes de zooplancton, según los distintos lugares de captura. A modo de ejemplo, *Centropages velificatus* y *Temora stylifera*, sumamente abundantes en los lances 18 y 19; se muestran ausentes o en ínfima cantidad en los demás lances. Larvas zoeas de decápodos se observaron abundantes en los lances 1 y 14 y ausentes o en ínfima cantidad en los demás lances.

Los juveniles de pez sable, si bien presentan principalmente restos de peces, ejemplares provenientes de los lances 11 y 13 muestran alta frecuencia de aparición de eufáusidos y *Eucalanus pileatus* respectivamente, los que se encontraron ausentes o en ínfima cantidad de ejemplares de la misma especie originarios de los demás lances.

Tabla 4. Contenido digestivo del surel (*Trachurus picturatus*) en 12 diferentes lances.

Especie: Surel												
Lance N°	1	3	4	5	8	10	13	14	18	19	21	25
N° de individuos	12	11	4	3	9	2	1	10	10	10	10	8
Appendicularia												
Calanus australis	1-			1-					4-	1-		
Centropages velificatus	1-			3-	2-				10+	8+		
Centropages brachiatus	1-											
Cladocera	9+		1-	1	6+				9-	6-		1-
Corycaeus spp.	2-				5-			2-	8-	8+	7+	3
Crust N/D-Restos												1-
Ctenocalanus				3+					1-		2-	5+
Cypris	1-				1-					3-		
Eucalanus pileatus								1-	6+	2-		
Euperpina acutifrons	7+		1-	2+	7+			1-	4-	6-	4-	3+
Euphausiacea												
Hyperiidia							1-	1-			9+	1-
Labidocera fluviatilis				1-								
Macrosetella sp.												
Megalopa									1-			
Microsetella spp.								2-				
Mysis											2-	3-
Nauplii cirripedia	8+				6+			1		3-	4+	1-
Oncaea spp.								2-		5-	3-	4-
Oithona nana	2-		1-		5+				6-	2-	1-	
Paracalanus spp.	4+		1-	3+	5+				10+	7+	1-	5+
Pez N/D-Restos			1			2						1-
Pontella marplatensis												
Chaetognatha									5-			
Temora stylifera	1-				2-				10+	6+		
Veliger (pelecypoda)					2-				3-			
Zoea	6-	2-		1+				7+	1-	1-	3-	

Tabla 5. Contenido digestivo de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en 12 diferentes lances.

Especie: Anchoíta												
Lance N°	1	2	3	4	6	7	9	14	15	20	21	25
N° de individuos	8	11	13	10	7	13	9	7	10	10	10	8
Appendicularia									1-		3-	2-
Calanus australis				2-		1-						3-
Centropages velificatus				2-		6-	4+	2-	4-	1-		
Centropages brachiatus									3-			
Cladocera	8+	10+	1-	7+	2-	8+	6+	1-	7-	1-		
Corycaeus spp.	2-	2-		1-		7+	8+	5-	10-	4-	9-	1-
Crust N/D-Restos												
Ctenocalanus												5-
Cypris	1-	1				12-	4-			2	4-	5-
Eucalanus pileatus								1-				
Euterpina acutifrons	6+	7+		5+		13+	7+		1-	5-	5-	7-
Euphausiacea												
Hyperiidia												
Labidocera fluviatilis												
Macrosetella sp.						1-			2-			
Megalopa						1-		1-	1-	1+		
Microsetella spp.						3-			7-			
Mysis						2-	2-		1-			1-
Nauplii cirripedia			1-	5-		3-		1-		3-	6-	4-
Oncaea spp.								2-		1		4-
Oithona nana				6-		2-			2-			
Paracalanus spp.	2+			6+	4+	12+	8+	1-	4-	4-		8-
Pez N/D-Restos			5	1								
Pontella marplatensis			1-			1-						
Chaetognatha						8-						
Temora stylifera				1-			4+		7-	1	1	
Veliger (pelecypoda)				1-		1-	5-	1-	4-	6-	3+	
Zoea	1-			1-		3-	5+	2-			2-	

Tabla 6. Contenido digestivo del aliche (*Anchoa mitchilli*) en 5 diferentes lances.

Especie: Aliche					
Lance N°	1	2	3	13	21
N° de individuos	25	7	2	10	10
Appendicularia	1-	2-			9+
Calanus australis	3-				
Centropages velificatus					
Centropages brachiatus					
Cladocera	2-				
Corycaeus spp.				6-	10+
Crust N/D-Restos					
Ctenocalanus		1-			
Cypris	5	7-		1-	9-
Eucalanus pileatus					
Euterpina acutifrons	15+	7-		2+	8-
Euphausiacea					
Hyperiidia					
Labidocera fluviatilis					
Macrosetella sp.					
Megalopa	2-			2-	
Microsetella spp.					
Mysis	2-	3-		4-	2
Nauplii cirripedia	10-	2-	1		10-
Oncaea spp.				2-	6-
Oithona nana	3-	3-			1-
Paracalanus spp.	12	5-			7-
Pez N/D-Restos					
Pontella marplatensis					
Chaetognatha	1-				
Temora stylifera	2-	1-		1-	1-
Veliger (pelecypoda)				1-	1-
Zoea	6-	3-	1	1-	4-

Tabla 7. Contenido digestivo de la caballa (*Scomber japonicus*) en 5 diferentes lances.

Especie: Caballa					
Lance N°	3	4	5	6	15
N° de individuos	1	1	1	1	1
Appendicularia					
Calanus australis					1-
Centropages velificatus				1-	1-
Centropages brachiatus					
Cladocera	1-		1+		
Corycaeus spp.					
Crust N/D-Restos			1		
Ctenocalanus					
Cypris					
Eucalanus pileatus					
Euterpina acutifrons	1-				
Euphausiacea					
Hyperiidia					
Labidocera fluviatilis					
Macrosetella sp.					
Megalopa					1-
Microsetella spp.					
Mysis					
Nauplii cirripedia					
Oncaea spp.					
Oithona nana					
Paracalanus spp.	1-				
Pez N/D-Restos	1	1		1-	
Pontella marplatensis					
Chaetognatha					1+
Temora stylifera				1-	
Veliger (pelecypoda)					
Zoea					1-

Tabla 8. Contenido digestivo de la Lacha (*Streblospio* spp.) en 2 diferentes lances.

Especie: Lacha		
Lance N°	1	2
N° de individuos	1	1
Appendicularia		
Calanus australis		
Centropages velificatus		
Centropages brachiatus		
Cladocera	1+	1+
Corycaeus spp.		1-
Crust N/D-Restos		
Ctenocalanus		
Cypris	1+	
Eucalanus pileatus		
Euterpina acutifrons	1+	1+
Euphausiacea		
Hyperiidia		
Labidocera fluviatilis		
Macrosetella sp.		
Megalopa		
Microsetella spp.		
Mysis		
Nauplii cirripedia		
Oncaea spp.		
Oithona nana		
Paracalanus spp.		
Pez N/D-Restos		
Pontella marplatensis		
Chaetognatha		
Temora stylifera		
Veliger (pelocypoda)	1-	
Zoea		

Tabla 9. Contenido digestivo de la anchoa de banco (*Pomatomus saltatrix*) en 1 solo lance.

Especie: Anchoa de banco	
Lance N°	1
N° de individuos	1
Appendicularia	
Calanus australis	
Centropages velificatus	
Centropages brachiatus	
Cladocera	
Corycaeus spp.	
Crust N/D-Restos	
Ctenocalanus	
Cypris	
Eucalanus pileatus	
Euterpina acutifrons	
Euphausiacea	
Hyperiidia	
Labidocera fluviatilis	
Macrosetella sp.	
Megalopa	
Microsetella spp.	
Mysis	
Nauplii cirripedia	
Oncaea spp.	
Oithona nana	
Paracalanus spp.	
Pez N/D-Restos	1
Pontella marplatensis	
Chaetognatha	
Temora stylifera	
Veliger (pelocypoda)	
Zoea	

Tabla 10. Contenido digestivo de la especie *Selene* sp. en 1 solo lance.

Especie: <i>Selene</i> sp.	
Lance N°	13
N° de individuos	1
Appendicularia	
Calanus australis	
Centropages velificatus	
Centropages brachiatus	
Cladocera	
Corycaeus spp.	
Crust N/D-Restos	
Ctenocalanus	
Cypris	
Eucalanus pileatus	1+
Euterpina acutifrons	
Euphausiacea	
Hyperiidia	1-
Labidocera fluviatilis	
Macrosetella sp.	
Megalopa	
Microsetella spp.	
Mysis	1-
Nauplii cirripedia	
Oncaea spp.	
Oithona nana	
Paracalanus spp.	
Pez N/D-Restos	
Pontella marplatensis	
Chaetognatha	
Temora stylifera	
Veliger (pelocypoda)	
Zoea	

Tabla 11. Contenido digestivo del pampano (*Trachinotus glaucus*) en 1 solo lance.

Especie: Pampano	
Lance N°	13
N° de individuos	4
Appendicularia	
Calanus australis	
Centropages velificatus	
Centropages brachiatus	
Cladocera	
Corycaeus spp.	
Crust N/D-Restos	
Ctenocalanus	
Cypris	
Eucalanus pileatus	
Euterpina acutifrons	
Euphausiacea	
Hyperiidia	2-
Labidocera fluviatilis	
Macrosetella sp.	
Megalopa	
Microsetella spp.	
Mysis	
Nauplii cirripedia	
Oncaea spp.	
Oithona nana	
Paracalanus spp.	
Pez N/D-Restos	
Pontella marplatensis	
Chaetognatha	
Temora stylifera	
Veliger (pelocypoda)	
Zoea	

Tabla 12. Contenido digestivo de la pescadilla (*Cynoscion striatus*) en 1 solo lance.

Especie: Pescadilla	
Lance N°	21
N° de individuos	12
Appendicularia	1-
Calanus australis	2-
Centropages velificatus	3-
Centropages brachistus	
Cladocera	
Corycaeus spp.	10+
Crust N/D-Restos	
Ctenocalanus	
Cypris	5-
Eucalanus pileatus	7-
Euterpina acutifrons	5-
Euphausiacea	
Hyperiidia	1-
Labidocera fluviatilis	
Macrosetella sp.	
Megalopa	1-
Microsetella spp.	
Mysis	4
Nauplii cirripedia	9-
Oncaea spp.	1-
Oithona nana	
Paracalanus spp.	4-
Pez N/D-Restos	
Pontella marplatensis	
Chaetognatha	
Temora stylifera	5-
Veliger (pelecypoda)	
Zoea	4-

Según un extenso y detallado estudio realizado por Angelescu y Anganuzzi (1981) sobre la alimentación de la anchoíta, en el área explorada durante las campañas llevadas a cabo en el Mar Epicontinental Argentino, estos autores destacan el concepto de áreas tróficas, refiriéndose entre otras, a la subárea trófica costera. El autor coincide con los citados investigadores en cuanto a los elementos zooplanctónicos mencionados en dicho trabajo para dicha subárea trófica costera. Se podría agregar además la importancia sobre el conocimiento de la estructura y composición del plancton, la que por supuesto es dinámica en el tiempo y que podría aclarar más las estrechas relaciones acerca de los peces planctófagos y disponibilidad de alimento.

Cabe señalar además que los mencionados autores, entre otros conceptos, expresan: El cambio en la modalidad de ingestión, es decir la alternancia entre los procesos de filtración y aprehensión del alimento que conduce por lo tanto a una selectividad trófica, depende en gran medida de la concentración y dominancia de las especies alimento de tamaño grande 3 mm. Conceptos que el autor comparte, atendiendo a los resultados obtenidos.

#### CONCLUSIONES

Del examen de los datos obtenidos con material extraído de la Campaña de Juveniles (Crucero 8504 - verano), llevada a cabo en el Mar Epicontinental Uruguayo, zona costera, podemos inferir las siguientes conclusiones:

I) En la gran mayoría de peces juveniles aquí analizados, se verifica un comportamiento alimentario, predominantemente zooplanctóforo.

II) El espectro trófico no es igual en su composición para distintas especies provenientes de un mismo lance. Ello estaría relacionado a distintas modalidades de aprehensión y filtración de alimento, y posiblemente también a los diferentes niveles de localización en el instante de captura.

III) Dicho espectro trófico resulta asimismo visiblemente variable de acuerdo a los diferentes puntos geográficos del área estudiada, si bien algunos de los componentes se muestran más difundidos que otros.

IV) El estudio de contenido estomacal de peces consumidores de zooplancton puede contribuir al conocimiento del mismo, ya que proporciona datos de interés en cuanto a abundancia y distribución de zooplanctones tróficamente relacionados con peces consumidores.

Con respecto a esto último cabe destacar en cuanto a abundancia en los contenidos digestivos de cladóceros representados mayoritariamente por los géneros *Podon* sp. y *Evadne* sp., copépodos harpacticóides, principalmente *Euterpina acutifrons*, *Paracalanus* spp. copépodos ciclopoideos (*Corycaeus* spp., *Oithona nana*, *Oncaea* spp.), larvas de cirripedios (nauplii y cypris), larvas de decápodos (principalmente zoeas). También abundantes pero a mayor profundidad y alejados de la costa, *Centropages velificatus*, *Temora stylifera*, *Eucalanus pileatus*, anfípodos hipóridos y eupáusidos.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su reconocimiento por el material facilitado para el estudio realizado, a los Licenciados Carlos Ríos y Olga Mora, gracias a lo cual fué posible este trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Angelescu, V. y A. Anganuzzi. 1981. Resultados sobre la alimentación de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en el área explorada por el B/I Shinkai Maru durante las campañas VI (21.09.12-10-1978) y VIII (20.11.19-12-1978) en el Mar Argentino. Contrib. INIDEP, 383: 281-298.
- Arnaud, P y J. Bureau. 1966. Régime alimentaire de trois téleostéens nototheniidae antártiques (Terre Adélie). Bull. Inst. Ocean. -V. 66 (1368): 1-24.
- Bayssé, C. 1983. Contribución al conocimiento de la alimentación de la fase juvenil de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) (Hubbs & Marini on Marini, 1935) (*Engraulidae*, clupeiformes). Tesis Fac. Hum. y Ciencias, Montevideo.
- Ciechowski, J. D. de. 1967. Investigations on food and feeding habits of larvae and juveniles of the Argentine Anchovy [*Engraulis anchoíta*]. Rep. California Coop. Oceanic Fish Invest., 11: 72-81.
- Ciechowski, J. D. de y G. Weiss. 1974. Estudios sobre la alimentación de larvas de la merluza (*Merluccius merluccius* hubbsi) y de la anchoíta [*Engraulis anchoíta*] en el mar. Physis, Secc. A., 33 (86): 199-208.
- Ciechowski, J. D. de y M. Ehrlich. 1976. Alimentación de juveniles de pescadilla (*Cynoscion striatus*) (Cuvier, 1829) Jordan & Evermann, 1889 en el mar y en condiciones experimentales. Pisces, Sciaenidae. Physis, Secc. A., 37(93): 1-12.
- Elgue, J. C., M. Parietti, F. Barone y C. Bayssé. Campaña de juveniles -verano 1985- Parte I, Oceanografía física. Manuscrito.
- Ramírez, F. C. 1976. Contribución al conocimiento del espectro alimenticio de la sardina fueguina (*Clupeidae*, *Sprattus fueguensis*) (Jenyns). Neotrópica, 22(68): 137-142.

## UNA DESCRIPCION DE LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA MEDIANTE EL ANALISIS EN COMPONENTES PRINCIPALES DE PARAMETROS AMBIENTALES Y DATOS DE FITOPLANCTON PARA EL INVIERNO DE 1983

Juan Carlos ELGUE\*, Martha ALAMON\* y Daniel LA BUONORA\*\*

\*Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

\*\*Universidad de la República  
Colonia 2066, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

El análisis factorial en componentes principales (PCA), ofrece posibilidades de aplicación en la cartografía y tipificación de poblaciones de fitoplancton.

Se describen los resultados obtenidos de aplicar tal análisis a un colectivo de 63 taxones fitoplanctónicos, al número total de células por litro para cada muestra, a la temperatura, salinidad y densidad del agua de mar, en 59 muestras de superficie obtenidas a lo largo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, durante el mes de agosto de 1983, a bordo del B/I Lamaña.

Para los resultados obtenidos, un 70.87% de la varianza total se distribuye en los 6 primeros ejes hallados; en este estudio preliminar se analizan los dos primeros ejes (52.36% de la varianza total) y su posible significación ecológica, de acuerdo a la información que se posee.

Igualmente se ofrece una posible ordenación espacial de las estaciones oceanográficas sugeridas por el análisis realizado, discutiéndose su posible significación ecológica.

Palabras clave: Parámetros ambientales, componentes principales, fitoplancton y ecología descriptiva.

SUMMARY. A DESCRIPTION OF THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE BY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS USING ENVIRONMENTAL PARAMETERS AND PHYTOPLANKTONIC DATA IN WINTER, 1983.

The factor analysis in principal components (PCA) can be applied to the plotting and typification of phytoplankton populations.

This technique was used to study the distribution of 63 phytoplankton taxa, total cell number/l, temperature, salinity and density of 59 surface samples taken in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone during August 1983 on board the B/I Lamaña.

A 70.87% of the total variance calculated is distributed along the 6 first axes found.

The first two axes (52.36% of the total variance) are discussed here in the light of the available information.

Moreover, a new spatial ordination of the oceanographic stations is suggested and its ecological significance is briefly discussed.

### INTRODUCCION

El estudio de los recursos naturales implica en muchos casos, la obtención de inventarios los que a su vez tienden a sugerir la búsqueda de alguna característica que resuma o describa de manera útil, el cúmulo inicial de observaciones.

En el Instituto Nacional de Pesca, esto es aplicable a las pesquerías donde el estudio de parámetros ambientales y de las comunidades de fitoplancton parecen ser de utilidad para comprender mejor una parte de éstas.

Una de nuestras preocupaciones ha sido la de ensayar diversas técnicas que nos permitan resumir grandes cantidades de datos.

En ecología el tema no es nuevo (Margalef y González Bernaldez, 1969; Estrada, 1972; Margalef, 1974; Orloci, 1975; Pielou, 1977 y Legendre y Legendre, 1979) y en trabajos anteriores se han aplicado diversos métodos que recogen estas experiencias (Bayssé et al., 1986).

Con el mismo espíritu intentamos aquí la aplicación

del Análisis Factorial en Componentes Principales (PCA), utilizando datos de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay.

El método descrito por Hotelling (1933; en Legendre y Legendre, 1979), consiste en la búsqueda de un factor (primera componente), que explique la mayor parte de la varianza; una vez obtenido éste, se le resta a las variables y sobre la variabilidad restante, se elige el segundo componente con idéntico criterio y así sucesivamente (Cuadras, 1981).

#### MATERIAL Y METODOS

Las muestras utilizadas corresponden al Crucero 8312 de invierno de 1983, obtenido a bordo del B/I *Lamarna* del Instituto Nacional de Pesca.

La finalidad está en simplificar la estructura de los datos, sin seguir un modelo elaborado *a priori* para poder explicar en pocos factores la mayor parte de la información contenida en las variables.

Se trata, entonces, de obtener un mapeado de la distribución de las estaciones oceanográficas (y por lo tanto de la parte de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay muestreada) de acuerdo a la ordenación propuesta por el PCA.

El área estudiada es la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y se sitúa entre las latitudes de 34°00' y 39°00'S, y las longitudes 52°30' y 57°20'W, donde se realizan 66 estaciones oceanográficas de las que se retienen 59 (Fig. 1).

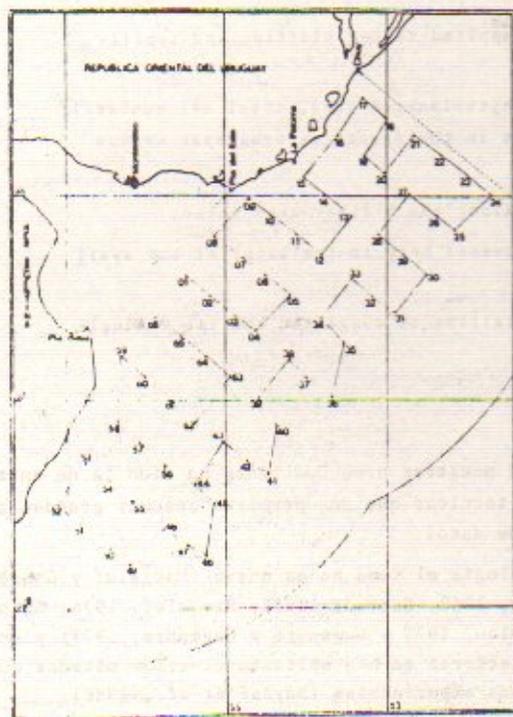


Fig. 1. Ubicación de las estaciones oceanográficas.

Se utilizaron en todos los casos muestras de superficie y la conservación, conteos e identificación se describen en Bayssé et al. (1986).

Se toman para el análisis 64 taxa y el número total de células encontrado para cada estación (estos parámetros se expresan en cél. l-1).

También se tomaron parámetros ambientales como salinidad (‰), temperatura (°C) y densidad del agua de mar ( $\sigma_t$ ) de acuerdo a Elgue et al. (1986).

Para el análisis de PCA se utilizó el paquete de subrutinas ACOMP, propuesto por Lebart et al. (1977), el cual está implementado en el computador Burroughs sistema 6900 de la Universidad de la República.

Las técnicas factoriales requieren por lo menos la estabilidad de las varianzas (homocedasticidad) (Ibáñez y Seguin, 1972), por lo cual se eligió el análisis en componentes robustos el cual somete los datos a la transformación  $z$  de Fisher y Yates (1949; en Lebart et al., 1977). La Tabla 3 muestra las claves elegidas para la representación gráfica.

Por último el citado paquete de subrutinas ofrece una clasificación de los casos considerados en un gráfico de densidad aplicado a las coordenadas de los factores encontrados (Lebart et al., 1977).

#### RESULTADOS

La distribución obtenida luego del análisis en componentes principales de las variables y de los casos en conjunto aparece en la Figura 2, en la cual se muestran los dos primeros factores hallados que en conjunto representan el 52.36% de la variabilidad total (Tabla 1).

El agrupamiento de estaciones buscado según los grupos de densidad se detalla en la Tabla 2 y su estructura

Tabla 1. Lista de los diez primeros vectores y valores propios y porcentajes de varianza explicada.

Vector propio	Valor propio	% de varianza explicado	% acumulado
1	25,6548	37,73	37,73
2	9,9522	14,64	52,36
3	4,5065	6,63	58,99
4	3,2929	4,84	63,83
5	2,5204	3,71	67,54
6	2,2678	3,34	70,87
7	2,1832	3,21	74,09
8	1,7765	2,61	76,70
9	1,5087	2,22	78,92
10	1,3056	1,92	80,84

de acuerdo a los componentes I y II se muestra en la Figura 3.

Estos dos factores dan cuenta de algo más del 50% de la variación total y en la interpretación de los resultados nos referimos solamente a ellos.

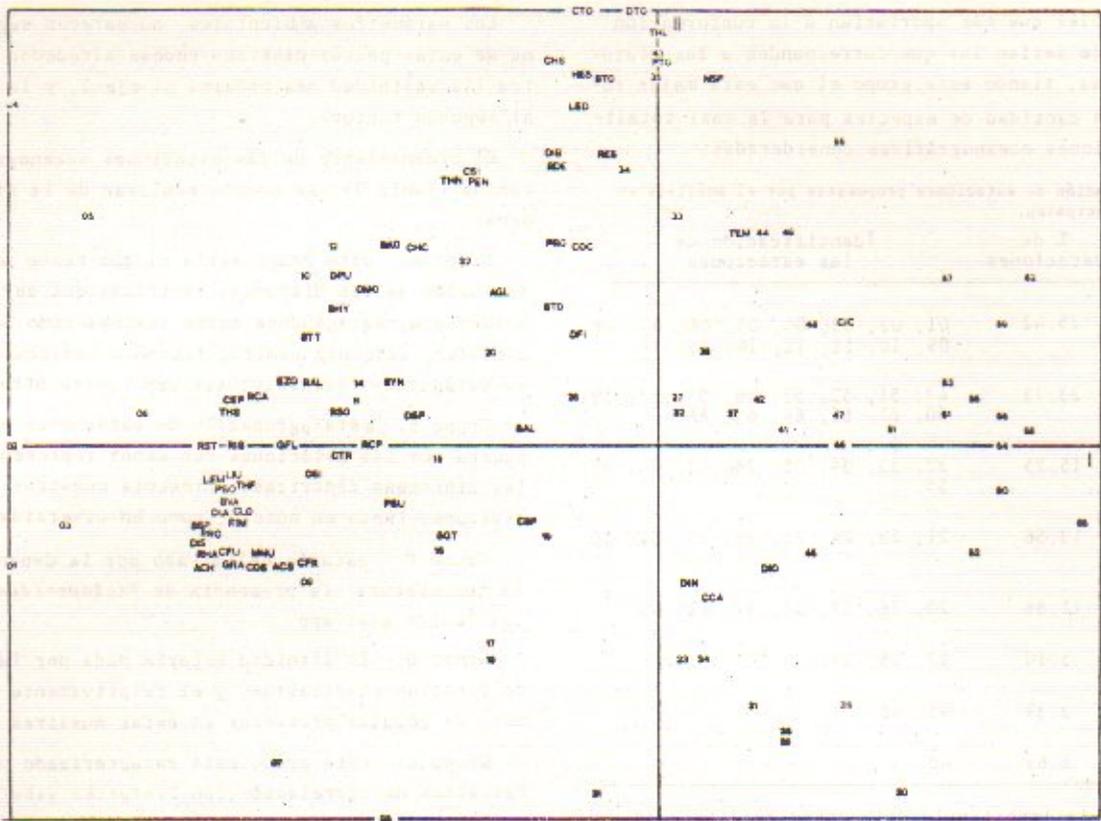


Fig. 2. Representación de las variables (68) y de los casos (59), según la distribución propuesta por la primera y segunda componentes.

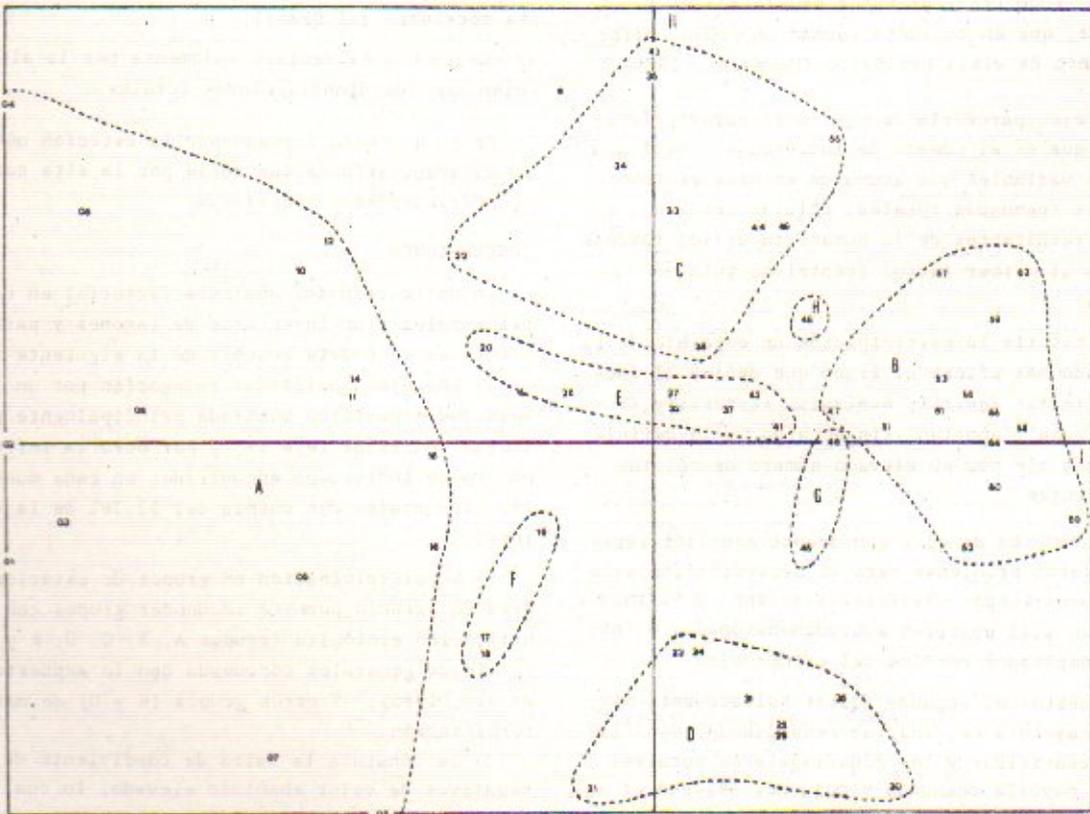


Fig. 3. Ubicación de las estaciones oceanográficas en las componentes I y II, y los grupos de densidad obtenidos.

Las variables que más aportarían a la conformación del primer eje serían las que corresponden a las diatomeas céntricas, siendo este grupo el que está mejor representado en cantidad de especies para la casi totalidad de estaciones oceanográficas consideradas.

Tabla 2. Agrupación de estaciones propuestas por el análisis en componentes principales.

Grupo formado	% de estaciones	Identificación de las estaciones
A	25,42	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 14, 15, 16.
B	23,73	47, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66.
C	15,25	22, 33, 34, 35, 38, 43, 44, 49, 55.
D	13,56	21, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 36.
E	11,86	20, 26, 27, 32, 37, 41, 42.
F	5,10	17, 18, 19.
G	3,39	45, 46.
H	1,69	48.

Se destaca la importancia del género *Rhizosolenia*, el cual está representado por un número significativo de especies (*Rhizosolenia styliformis*, *Rhizosolenia imbricata* var. *shrubsolaei*, *Rhizosolenia calcaravis*, *Rhizosolenia stotterfothii*), y de *Leptocylindrus mediterraneus* y *Gaillardia glacida*, que en conjunto forman un grupo uniforme desde el punto de vista ecológico (Margalef, 1974).

El segundo eje, parecería recoger otra característica importante que es el número de individuos. Aquí aparecen aquellas variables que acumulan en niveles taxonómicos más altos (pennadas totales, células totales); y las variables resultantes de la sumatoria de los taxones que definirían al primer factor (céntricas totales, diatomeas totales).

También es notoria la participación en este eje de taxones que siendo más afines al grupo que define al factor I (*Leptocylindrus danicus*, *Hemiaulus sinensis* y *Rhizosolenia setigera*), aportan, sin embargo, a la definición del segundo eje por su elevado número de células por litro presentes.

Participan también de esta componente aquellos géneros que ofrecieron problemas para su determinación específica (*Chaetoceros* spp, *Thalassiosira* spp y *Nitzschia* spp); y por lo cual aparecen sobredimensionados en número al ser comparados con los del primer eje.

El polo opuesto del segundo factor hallado está marcado por la presencia de *Ceratium candelabrum*, dinoflagelados sin identificar y los dinoflagelados totales, que son en su mayoría desnudos y pequeños (Bayssé et al., 1986), y tienen también significación ecológica bastante definida (Margalef, 1974).

Los parámetros ambientales, no parecen seguir ninguna de estas pautas distribuyéndose alrededor del varicentro (la salinidad más próxima al eje I, y la temperatura al segundo factor).

El ordenamiento de las estaciones oceanográficas obtenido (Tabla 3), se podría explicar de la siguiente manera:

Grupo A: este grupo sería el que posee una fuerte correlación de las diatomeas céntricas que caracterizan al primer eje, agregándose otros taxones como *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Eucampia zodiacus*, *Ceratium pelagica* y *Thalassiothrix* spn entre otras.

Grupo B: esta agrupación de estaciones estaría compuesta por las estaciones con menor representación de las diatomeas céntricas. Presenta muestras con pocos individuos, tanto en número, como en diversidad.

Grupo C: estaría delimitado por la dependencia con la temperatura, la presencia de *Protoperidinium* spp y los *Chaetoceros* spp

Grupo D: la afinidad estaría dada por la proximidad de *Ceratium candelabrum*, y el relativamente elevado número de células presentes en estas muestras.

Grupo E: este grupo está caracterizado por los valores altos de correlación con *Dictyocha fibula*, los silicoflagelados totales y con la salinidad.

Grupo F: la influencia más notoria es de los *Ceratium* spp que alcanzan valores altos en estas estaciones. Por otra parte sería el grupo con influencia más notoria de la corriente del Brasil.

Grupo G: se destaca solamente por la alta correlación con los dinoflagelados totales.

Grupo H: está formado por la estación número 48, y se diferenciaría de las demás por la alta correlación con *Cylindrotheca closterium*.

#### CONCLUSIONES

La aplicación del análisis factorial en componentes principales a un inventario de taxones y parámetros ambientales se podría resumir de la siguiente manera:

1) Los ejes analizados recogerían por un lado, la diversidad específica mostrada principalmente por las diatomeas céntricas (eje I), y por otro la influencia del número de individuos encontrados en cada muestra (eje II), los cuales dan cuenta del 52,36% de la variación total.

2) La discriminación en grupos de estaciones para el área de estudio permite reconocer grupos con posible significación ecológica (grupos A, B, C, D, E y F) lo cual en líneas generales concuerda con lo expuesto por Bayssé et al., 1986). Y otros grupos (H y G) de más dudosa interpretación.

3) Se constata la falta de coeficientes de correlación negativos de valor absoluto elevado, lo cual parece ser una constante para este tipo de trabajos y que se podría atribuir al carácter relativamente uniforme de las comu-

nidades, fitoplanctónicas, y estaría relacionado con la presencia de especies poco abundantes, las que presentan coeficientes de correlación elevados entre ellas (Margalef González Bernaldez, 1969).

4) A pesar de no haberse explorado exhaustivamente la matriz de correlación, los dos factores estudiados sugieren desde ya la utilidad de este tipo de ordenación.

5) Se debe hacer notar que en este ensayo se trató de utilizar el máximo de información disponible, lo que llevó a la utilización de una matriz con más variables que casos, lo cual es criticable (Legendre y Legendre, 1979). Se sugiere la depuración de las variables menos representadas y la inclusión de otros parámetros como biomasa, diversidad, etc. que exploren aspectos que no se incluyeron en el presente trabajo.

6) Se plantea la necesidad de efectuar un estudio com-

parado que no solamente implique los cambios anotados más arriba en la matriz de correlación, sino también con otros métodos de ordenación, sobre todo parecen interesantes las perspectivas de la utilización de teoría de la información y la utilización de índices de similitud (*clusters*), u otras variantes que sean aplicables a este tipo de datos (Margalef, 1974; Orloci, 1975; Pielou, 1977; Legendre y Legendre, 1979; Cuadras, 1981).

7) Por último es importante resaltar que el objetivo de tales clasificaciones es el de buscar una estructura que comprenda un marco flexible de ordenación, un patrón de distribución que necesariamente admitirá una componente aleatoria, lo que se traduce en la presencia de áreas que admiten solapamiento con otras adyacentes, es decir con fronteras no muy estrictamente delimitadas, lo que ha llevado a no darle excesiva importancia a los grupos H y G de la Figura 4.

Tabla 3. Lista de las variables utilizadas en el Análisis de Componentes Principales (taxones y parámetros ambientales) y la clave utilizada en las representaciones gráficas.

ACH	<i>Achnantes</i> spp	HES	<i>Hemiaulus sinensis</i>
ACS	<i>Actinopterychus splendens</i>	LED	<i>Leptocylindrus danicus</i>
AGL	<i>Asterionella glacialis</i>	LEM	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>
BHY	<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	LIU	<i>Lithodesmium undulatum</i>
BSP	<i>Bacteriastrium</i> spp	MNU	<i>Melosira nummuloides</i>
BTO	Células totales	NSP	<i>Nitzschia</i> spp
BVA	<i>Bacteriastrium varians</i>	OMO	<i>Odontella mobiliensis</i>
CCA	<i>Ceratium candelabrum</i>	OSI	<i>Odontella sinensis</i>
CEP	<i>Cerataulina pelagica</i>	PSO	<i>Planktoniella sol</i>
CFR	<i>Ceratium furca</i>	PSU	<i>Paralia sulcata</i>
CFU	<i>Ceratium fusus</i>	PRO	<i>Protoperidinium</i> spp
CHC	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	PTO	Pennadas totales
CHS	<i>Chaetoceros splendens</i>	RAL	<i>Rhizosolenia alata</i>
CIC	<i>Cylindrotheca closterium</i>	RCA	<i>Rhizosolenia calcaravis</i>
CLO	<i>Ceratium longipes</i>	RDE	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
COC	<i>Corethron criophilum</i>	RES	<i>Rhizosolenia setigera</i>
COS	<i>Coscinodiscus</i> spp	RHA	<i>Rhabdonema</i> spp
CSI	Céntricas s/identificar	RIM	<i>Rhizosolenia imbricata</i>
CSP	<i>Ceratium</i> spp.	RIS	<i>Rhizosolenia imbricata</i> var. <i>shrubsolei</i>
CTO	Céntricas totales	RRO	<i>Rhizosolenia robusta</i>
CTR	<i>Ceratium tripos</i>	RSO	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
DFI	<i>Dictyocha fibula</i>	RSP	<i>Rhizosolenia</i> spp
DIA	<i>Dinophysis caudata</i>	RST	<i>Rhizosolenia styliiformis</i>
DIB	<i>Ditylum brightwellii</i>	SAL	Salinidad
DIN	Dinoflagelados s/identificar	SGT	Sigmat
DIO	Dinoflagelados totales	SKO	<i>Skeletonema costatum</i>
DIS	<i>Dictyocha</i> spp	STO	Silicoflagelados totales
DPU	<i>Detonula pumila</i>	STT	<i>Stephanopyxis turris</i>
DSP	<i>Dictyocha speculum</i>	SYN	<i>Synedra</i> spp
DTO	Diatomeas totales	TEM	Temperatura
EZO	<i>Eucampia zodiacus</i>	THF	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
GFL	<i>Guinardia flaccida</i>	THL	<i>Thalassiosira</i> spp
GRA	<i>Grammatophora</i> spp	THN	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
		THS	Pennadas s/identificar

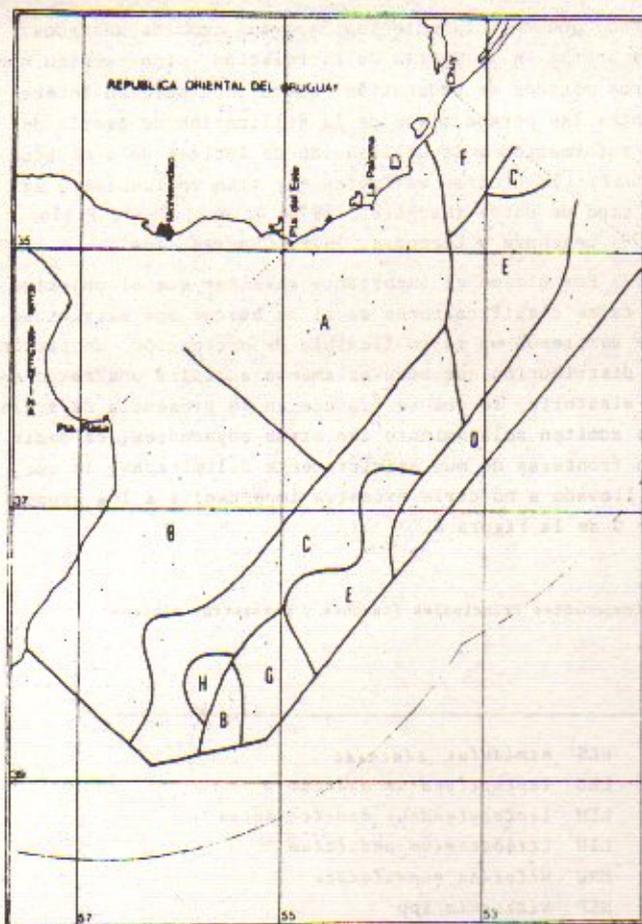


Fig. 4. Distribución espacial de los grupos de estaciones oceanográficas según el PCA.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la colaboración de la licenciada C. Bayssé quien realizó las tareas de identificación y conteos celulares y al licenciado M. Parietti por su colaboración en la discusión del presente trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bayssé, C., J. C. Elgue, F. Burone y M. Parietti. 1986. Campaña de invierno 1983. Parte II: Fitoplancton. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. 1(1): 218-229.
- Cuadras, C. M. 1981. Métodos de análisis multivariante. Editado por Eunibar. Barcelona: 640 p.
- Elgue, J. C., C. Bayssé, M. Parietti y F. Burone. 1986. Campaña de invierno 1983. Parte I: Oceanografía Física. Publ.Com.Téc.Mix. Fr.Mar. 1(1): 104-117.
- Estrada, M. 1972. Analyse en composantes principales de données de phytoplankton de la Zone Cotière du Sud del Ebre. Inv.Pesq. 36 (1): 109-118.
- Ibáñez, F. y C. Seguin. 1972. Etude du cycle annuel du zooplankton d'Abdijan. Comparaison des plusieurs methodes de analyse multivariante. Inv.Pesq. 33(1): 81-108.
- Lebart, L., A. Morineau y N. Tabard. 1977. Technique de la description statistique. Editado por Dunod, Paris: 349 p.
- Legendre, L. y P. Legendre. 1979. Ecologie numerique. 2 vols. Editado por Masson et Cie: 451 p.
- Margalef, R. 1974. Ecología. Editado por Omega, Barcelona: 951 p.
- Margalef, R. y F. González Bernaldez. 1969. Grupos de especies asociadas en el fitoplancton del Mar Caribe (N/E de Venezuela). Inv. Pesq. 33(1): 287-312.
- Orloci, L. 1975. Multivariate analysis in vegetation research. Editado por Junk, The Hague: 357 p.
- Pielou, E. C. 1977. Mathematical ecology. Editado por J. Wiley & Sons, N.Y.: 384 p.

## CAMPAÑA DE JUVENILES, OTOÑO DE 1983: OCEANOGRAFIA FISICA

Juan Carlos ELGUE y Martín PARIETTI

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

Durante el mes de marzo de 1983 se realiza por parte del Instituto Nacional de Pesca, la Campaña de Juveniles correspondiente al otoño, a bordo del B/I *Lamaña*, complementándose esta tarea con la realización de una campaña oceanográfica.

Para ello se efectúan 31 estaciones en la zona que se extiende desde Punta del Este hasta la Barra del Chuy siguiendo la línea de costa y mar adentro a lo largo de la isobata de los 50 metros aproximadamente.

Se toman muestras de agua y temperatura en 3 niveles: 0, 10 y 20 m de profundidad. Las profundidades del fondo oscilan entre 14 y 67 m.

En el laboratorio de tierra se determina la salinidad, se efectúan las correcciones en las temperaturas observadas y se calcula la densidad del agua de mar para cada muestra, graficándose los datos en diagramas de distribución horizontal y vertical.

De los resultados se destaca el rango de temperaturas, que se ubica entre 18,88 y 21,57 °C, los correspondientes a salinidad (entre 29,00 y 32,87‰), y aquéllos de densidad entre 20,169 y 22,957 unidades de sigmat.

Los resultados obtenidos coinciden con los esperados para la zona y la época del año, de acuerdo a la información disponible para el área de estudio.

Palabras clave: Zona Común de Pesca, otoño, S, T,  $\sigma_t$

### SUMMARY. JUVENILE STAGE CRUISE, AUTUMN, 1983: PHYSICAL OCEANOGRAPHY.

In March 1983 the B/I *Lamaña* (FAO 60) carried out the Juvenile's Cruise corresponding to autumn, complementing it with oceanographical data.

Thirty one stations were done in an area extending from Punta del Este to Barra del Chuy, along the coast line and off-shore along the 50 m isobath approximately.

Water samples and temperature data were taken at three different depths: 0, 10 and 20 m, being the bottom depth between 14 and 67 m.

Salinity, temperature corrections and density were calculated in the laboratory for each sample, and the data were plotted in vertical and horizontal distribution diagrams.

Temperature ranged from 18.80 to 21.57 °C, salinity from 29.00 to 32.81‰, and density from 20.169 to 22.957 units. These results agree with what was expected for the area and time of the year according to the data available.

### INTRODUCCION

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de las condiciones hidrológicas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya; condiciones que son de utilidad para las pesquerías y otros estudios relacionados con ellas, como los de productividad y el estudio de poblaciones de fito y zooplancton.

Otros parámetros (luz, oxígeno disuelto, nutrientes, tenor de clorofilas, etc.), son fundamentales y en ese sentido este trabajo es incompleto y se espera, en un fu-

turo próximo, poder realizarlos.

Las limitaciones impuestas por el área de estudio, con profundidades que raramente superan los 70 metros elimina la posibilidad de una interpretación correcta de las masas de agua presentes en el área. A pesar de ello, se intenta calificar en tipos de agua siguiendo a Thomsem (1962), con el fin de dar una idea aproximada del ambiente físico presente en el área a partir de las facilidades de que se disponía durante la campaña.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos en el sector costero del mar territorial uruguayo entre Punta del Este y la Barra del Chuy, extendiéndose hasta la isobata de los 50 m, correspondientes a la Campaña de Juveniles de 1983 realizada por el Instituto Nacional de Pesca (INAPE) a bordo del B/I *Lamatta* entre el 8 y el 15 de marzo de 1983, donde se realizaron 31 estaciones (Fig. 1).

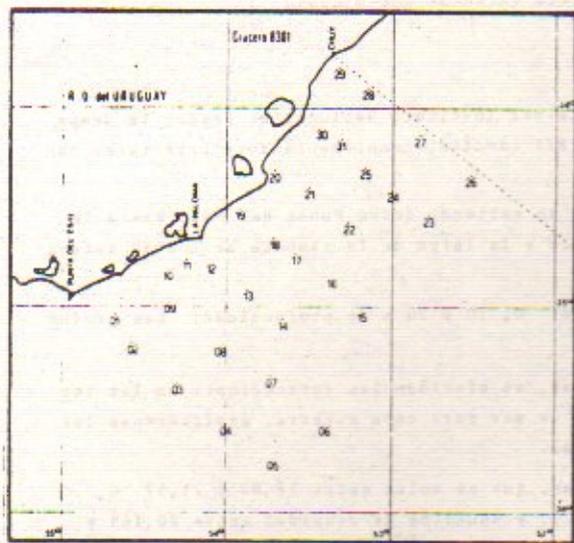


Fig. 1. Ubicación de las estaciones oceanográficas.

Las muestras fueron colectadas en botellas tipo Nansen de 10 litros de capacidad, las cuales llevaban adosadas termómetros de inversión protegidos y no protegidos marca Richter o Wiese al 0.01 °C de precisión con los que se muestreó a 10 y 20 m de profundidad. Las temperaturas superficiales se obtuvieron con un termómetro de mercurio con precisión al 0.1 °C.

Las temperaturas así obtenidas se corrigieron siguiendo a Sverdrup para los termómetros protegidos y a Hansen para los no protegidos, de acuerdo a Keyte (1964). Las muestras de salinidad se almacenaron en botellas de plástico y las lecturas se realizaron en el laboratorio de tierra del INAPE, utilizándose un salinómetro marca Eil tipo MC-3 con precisión al 0.5‰ en la escala de 0 a 32‰ de salinidad y de 0.05‰ en la escala de 32.0 a 38.0‰.

Los cálculos de densidad del agua de mar, se realizaron de acuerdo a Knudsen, según el Manual de Obtención de Datos Oceanográficos (Anón., 1979), con modificaciones para el cálculo de clorinidad a partir de la salinidad según Lewis (1980).

Con la información obtenida se graficaron las variaciones  $T$ ,  $S$ , y densidad del agua de mar, en diagramas de distribución horizontal y vertical, de cuyo examen surgen algunas observaciones preliminares respecto a la posible distribución de las masas de agua en la zona estudiada y en relación a la época del año.

## RESULTADOS OBTENIDOS

## Descripción del ambiente físico

## PIERNA 01 (Fig. 5, 14 y 20)

Las temperaturas para toda la columna de agua se ubican entre 19,5 y 21,5 °C, la salinidad entre 31,5 y 32,5 ‰, y los valores de  $\sigma_t$  entre 22,0 y 23,0.

## PIERNA 02 (Fig. 9, 15 y 21)

Las temperaturas varían entre 19,5 y 21,5 °C encontrándose valores más bajos a 20 m de profundidad. La salinidad se ubica en un rango de 31,5 a 32,5 ‰, y los valores de  $\sigma_t$  entre 21,5 y 22,5.

## PIERNA 03 (Fig. 10, 16 y 22)

Las temperaturas varían de 19,5 °C en profundidad hasta 20,5 °C en superficie; las salinidades aparecen estratificadas con valores de 31,5 ‰, hasta los 10 m de profundidad y 32,0 ‰, hasta el fondo. Los valores de  $\sigma_t$  varían entre 21,5 y 22,5 y concuerdan con la distribución ya descrita.

## PIERNA 04 (Fig. 11, 17 y 23)

Las temperaturas se ubican en el rango de 18,5 a 20,0 °C. Las salinidades con valores de 29,0 ‰, mar afuera, se hacen más altas en la estación 16 a 20 m con valores de 32,0 ‰, hecho que se refleja en los valores de  $\sigma_t$  con variaciones de 20,0 a 22,5.

## PIERNA 05 (Fig. 12, 18 y 24)

Las temperaturas del agua se distribuyen desde 18,5 °C en la estación 11 y a 20 m de profundidad, hasta 20,0 °C en las estaciones 13 y 14, en superficie y aguas afuera. La salinidad fluctúa entre 29,0 ‰, en la estación 13 en superficie, hasta un máximo en la estación 11 a 20 m con 32,1 ‰. Los valores de densidad del agua de mar se reparten entre 20,5 y 22,5 unidades de  $\sigma_t$ .

## PIERNA 06 (Fig. 13, 19 y 25)

Las variaciones de temperatura se ubican entre 19,5 y 21,0 °C encontrándose los mínimos a 20 m de profundidad en las estaciones 10 y 09, el máximo se encuentra en la estación 07, a 10 y 20 m de profundidad con valores de 21,0 °C. Los valores de salinidad varían entre 32,0 y 30,5 ‰, con su mínimo próximo al fondo (estación 10) y el máximo aguas afuera en la estación 08. En lo que a densidad se refiere, se encuentra un gradiente con los valores máximos en la estación 10 a 20 m (22,5 unidades de  $\sigma_t$ ); y el mínimo en la estación 08 a 10 m de profundidad.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos presentados para el área estudiada, se reconoce, de acuerdo con Thomsen (1962), aguas de tipo costero (Pickard y Emery, 1982).

En cuanto a las temperaturas, se reconoce un gradiente que va en aumento desde el suroeste al noreste y encontrándose en profundidad las temperaturas más elevadas por debajo de la zona de mezcla, destacándose la posible influencia del intercambio con la atmósfera en la superficie.

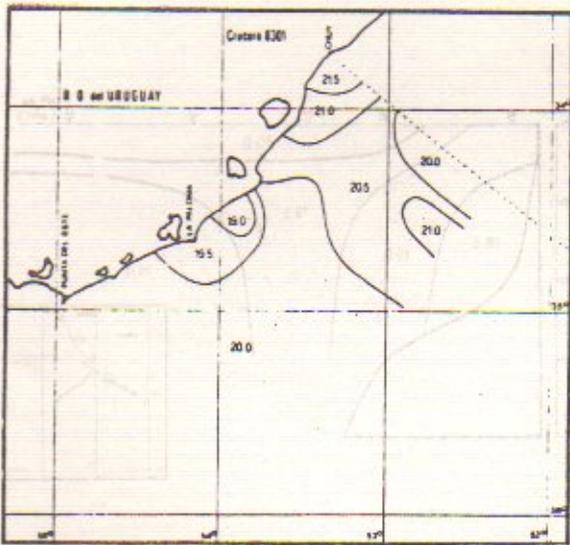


Fig. 2. Distribución horizontal de temperaturas (°C), en superficie.

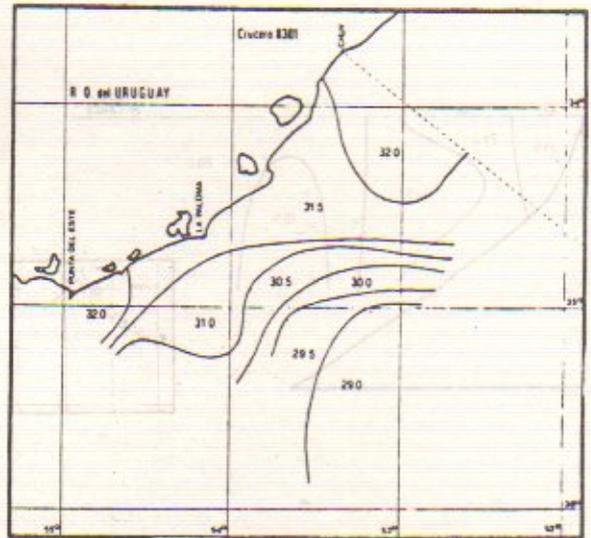


Fig. 5. Distribución horizontal de salinidades S‰, en superficie.

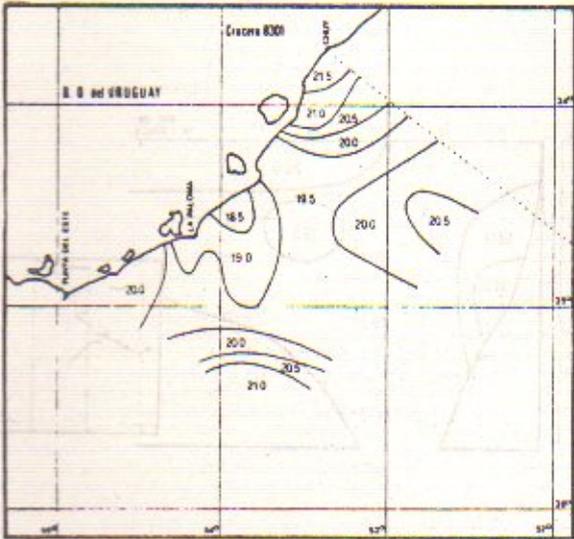


Fig. 3. Distribución horizontal de temperaturas (°C), 10 m de profundidad.

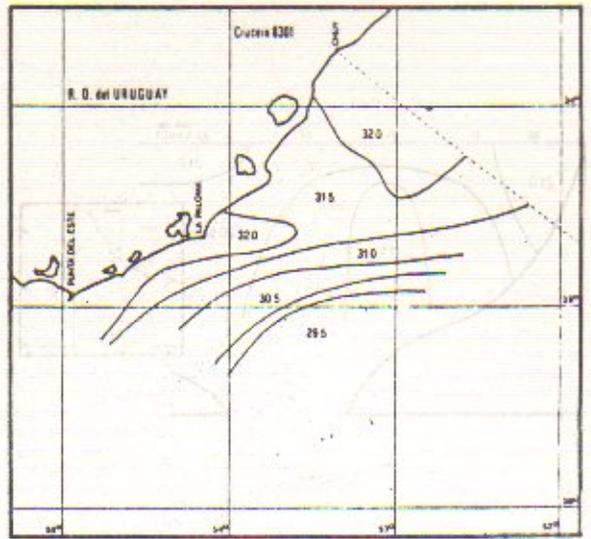


Fig. 6. Distribución horizontal de salinidades S‰, 10 m de profundidad.

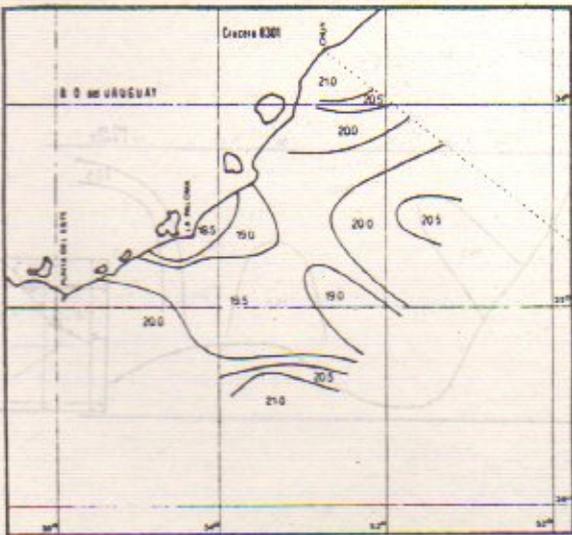


Fig. 4. Distribución horizontal de temperaturas (°C), 20 m de profundidad.

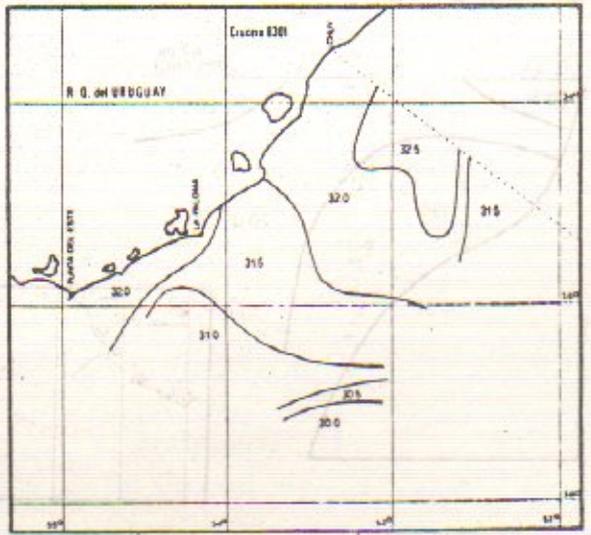


Fig. 7. Distribución horizontal de salinidades S‰, 20 m de profundidad.

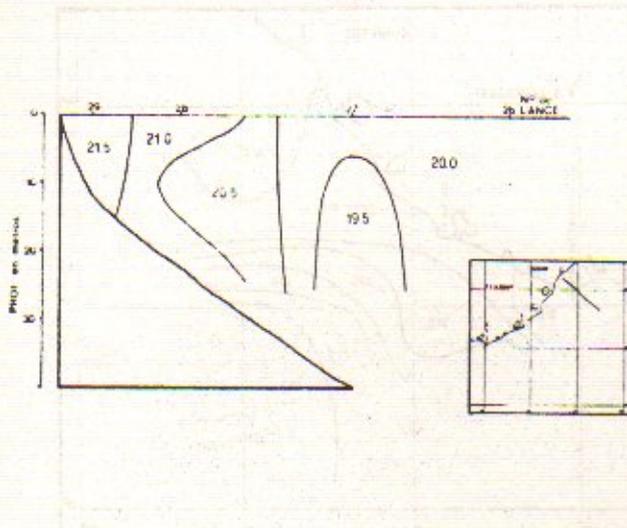


Fig. 8. Pierna I. Distribución vertical de temperaturas (°C).

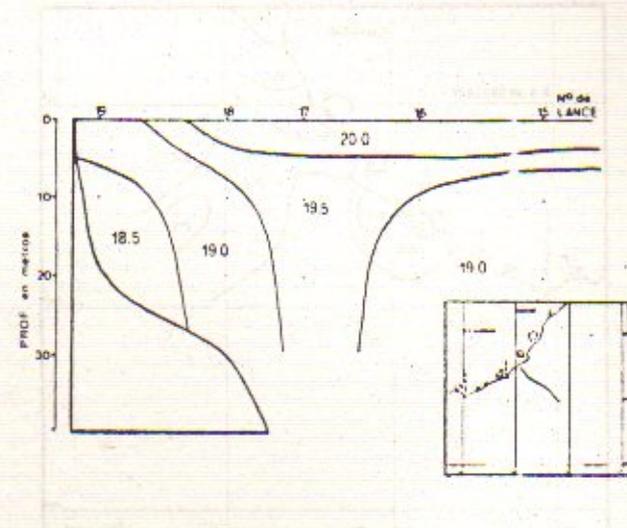


Fig. 11. Pierna IV. Distribución vertical de temperaturas (°C).

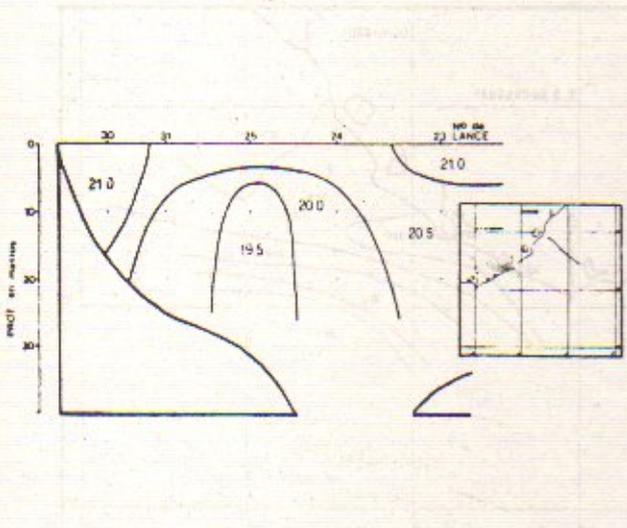


Fig. 9. Pierna II. Distribución vertical de temperaturas (°C).

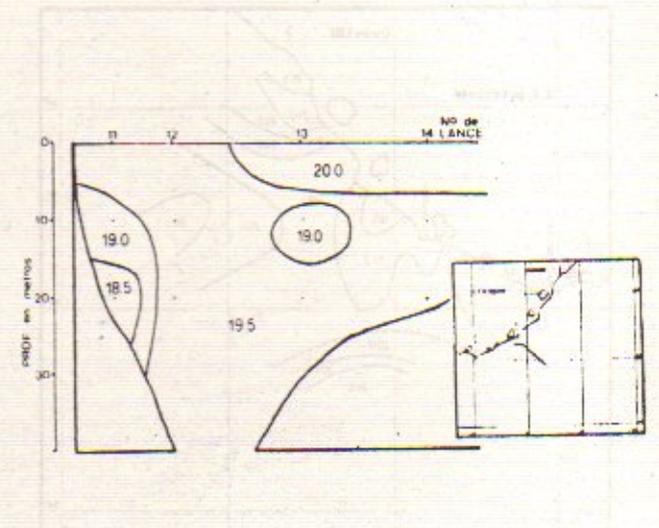


Fig. 12. Pierna V. Distribución vertical de temperaturas (°C).

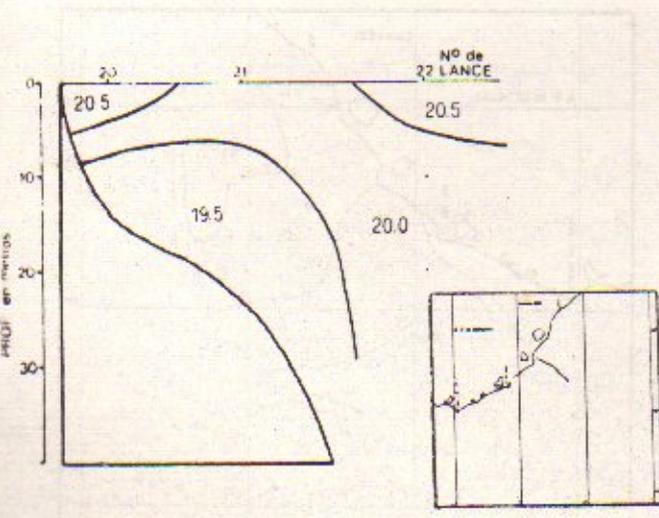


Fig. 10. Pierna III. Distribución vertical de temperaturas (°C).

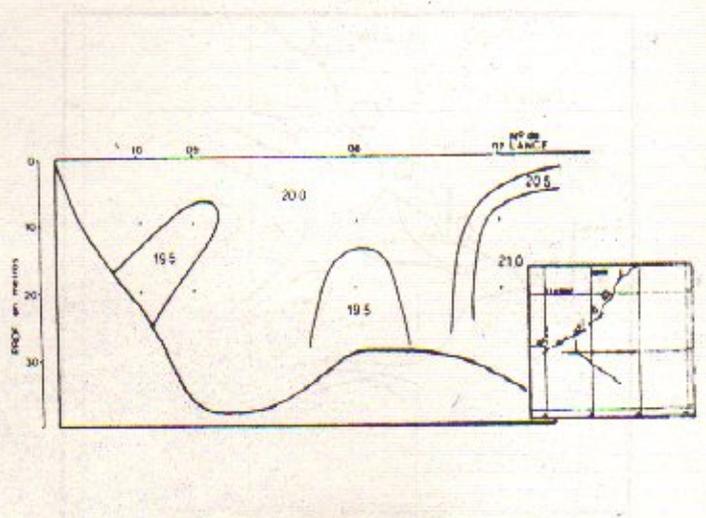


Fig. 13. Pierna VI. Distribución vertical de temperaturas (°C).

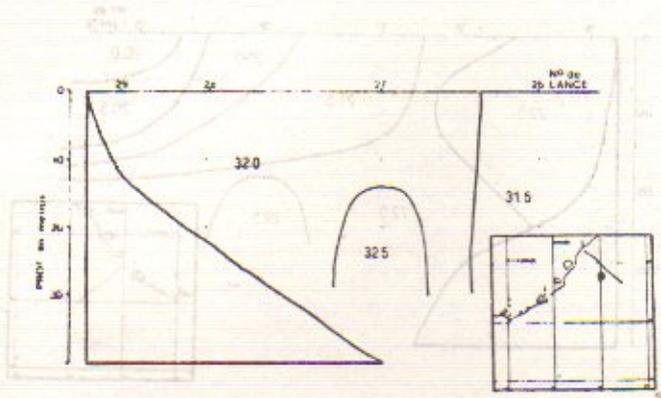


Fig. 14. Pierna I. Distribución vertical de salinidades Sx.

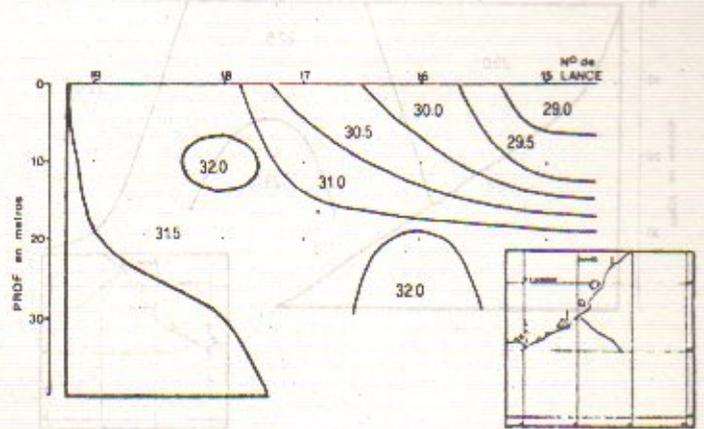


Fig. 17. Pierna IV. Distribución vertical de salinidades Sx.

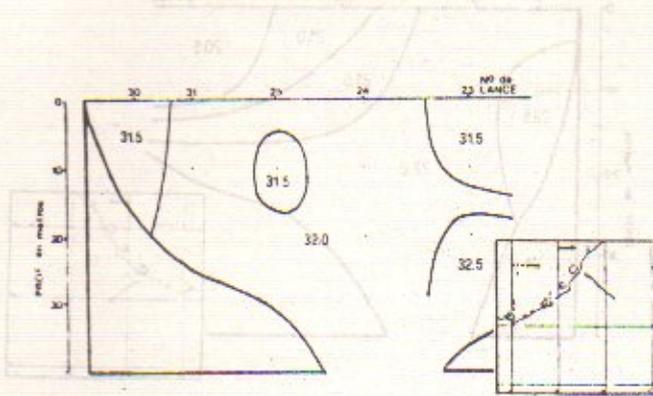


Fig. 15. Pierna II. Distribución vertical de salinidades Sx.

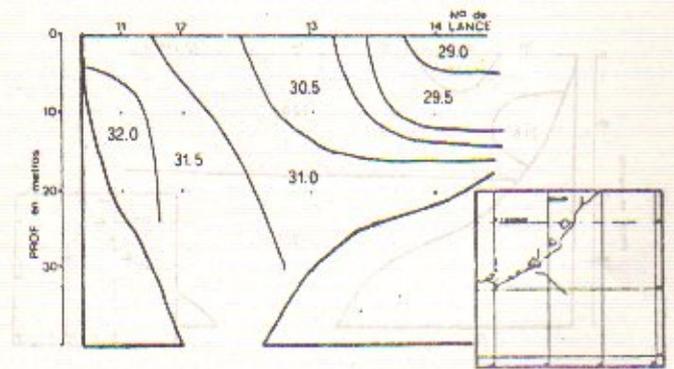


Fig. 18. Pierna V. Distribución vertical de salinidades Sx.

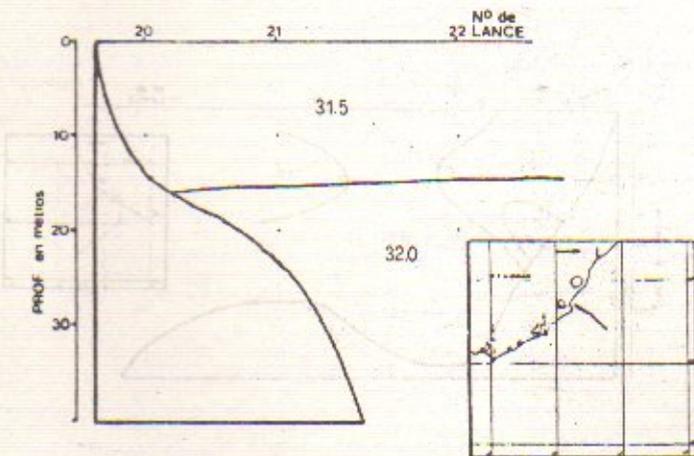


Fig. 16. Pierna III. Distribución vertical de salinidades Sx.

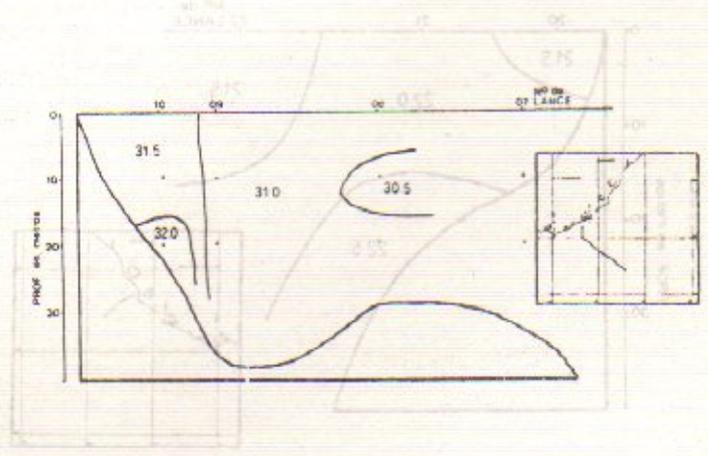


Fig. 19. Pierna VI. Distribución vertical de salinidades Sx.

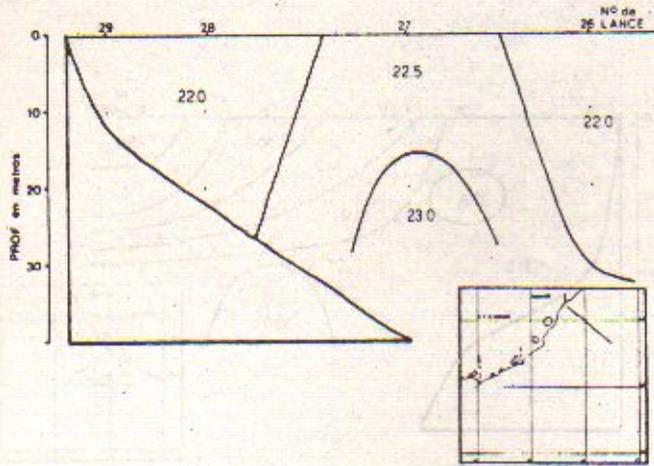


Fig. 20. Pierna I. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

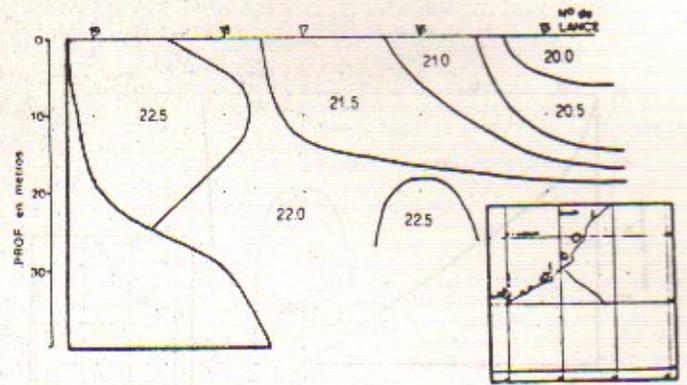


Fig. 23. Pierna IV. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

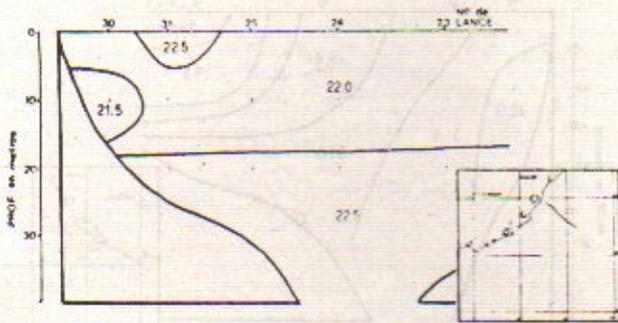


Fig. 21. Pierna II. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

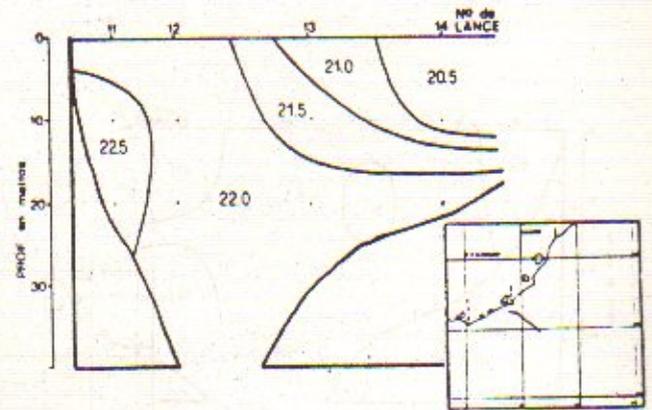


Fig. 24. Pierna V. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

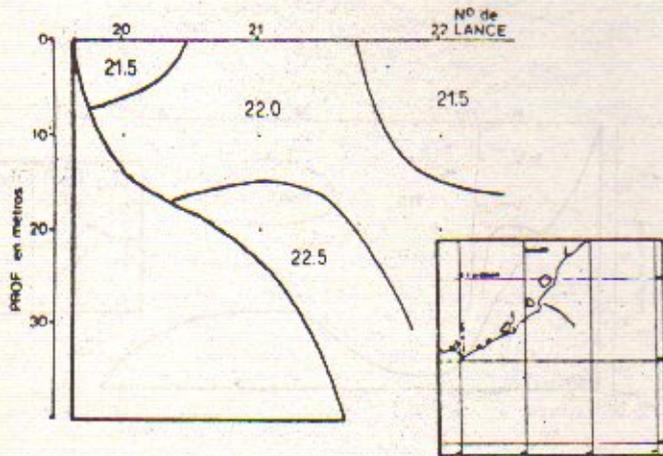


Fig. 22. Pierna III. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

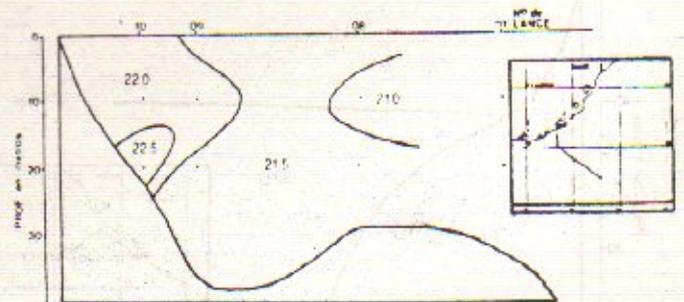


Fig. 25. Pierna VI. Distribución vertical de  $\sigma_v$ .

La salinidad presenta en general sus valores más altos en las proximidades de la costa y valores algo más bajos aguas afuera. Excepto en la parte noreste donde la distribución es más homogénea alrededor de los valores de 32,00 de S‰.

El análisis de las distribuciones horizontales (Fig. 2 a 7), corrobora lo expresado más arriba.

#### BIBLIOGRAFIA

- Anón. 1979. Manual de obtención de datos oceanográficos. Secretaría de Marina. Serv.Hidr.Naval, Argentina, H.652: 117 p.
- Keyte, F. K. 1964. On the formulas for correcting reversing thermometers. Ref.64-29. Woods Hole Oceanographic Institution: 17 p.
- Lewis, E. L. 1980. The practical salinity scale 1978 and its antecedents. IEEE Journal of Oceanic Engineering. OE-5,1: 3-8.
- Pickard, G. L. y W. J. Emery. 1982. Descriptive physical oceanography. Perg.Press: 249 p.
- Thomsen, H. 1962. Masas de agua características del Océano Atlántico. Secretaría de Marina. Serv.Hidr.Naval, Argentina, H.632: 22 p.
-

## LA PESQUERIA DE TIBURONES CON PALANGRE DESDE EL PUERTO DE LA PALOMA (1975 - 1985)

Yamandú MARIN y Pablo PUIG

Instituto Nacional de Pesca  
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

### RESUMEN

El presente trabajo es la continuación del realizado por G. Arena, C. García y C. Silveira (1974).

La pesquería de tiburones en cuanto a artes y tipo de embarcaciones empleadas, se sigue realizando de la misma forma descripta en el trabajo antes citado y está dirigida fundamentalmente al tiburón trompa de cristal (*Galeorhinus vitamínicus*).

El análisis de la misma se basa principalmente en los datos provenientes de los partes de pesca recibidos por el INAPE entre los años 1975 y 1985.

La pesquería se realiza fundamentalmente en dos zafra, la primera en invierno (mayo y junio) y la segunda en primavera (septiembre y octubre). Esta regularidad puede verse ligeramente alterada por condiciones climatológicas.

El análisis de los valores de captura, esfuerzo y rendimiento, muestra en líneas generales, un descenso desde 1975 hasta 1981, año este último en que no hubo actividad en la pesquería. A partir del año 1982 inclusive y hasta 1985, se nota un ascenso casi continuo de estas tres variables.

Es importante destacar que se realizó un seguimiento de la flota operante, notándose en general una caída del número de buques a lo largo de todo el período estudiado.

Palabras clave: Pesquería de tiburones con palangre.

### SUMMARY. THE FISHERY WITH THE SHARK WITH LONG LINE AT THE LA PALOMA PORT.

This report is to continue the one presented by G. Arena, C. García and C. Silveira (1974).

As regards fishing gears and type of vessels employed, the shark fishery is still the same as the one described in the study mentioned above, and it is mainly referred to the *Galeorhinus vitamínicus*.

Its analysis is based on the data obtained from the fishing records received by INAPE from 1975 to 1985 inclusive.

The fishing takes place mainly in two periods. The first one in winter (may/june) and the second one in spring (september/october). These two periods can be altered by changes in the weather conditions.

The analysis of the values of catch, fishing effort and yield, generally went down from 1975 to 1981, this last year without any activity. From 1982 until 1985 there has been an increase in these three variables.

It is important to point out that after a follow up of the fleet, the conclusion was that the number of vessels went down during the period of this report.

## INTRODUCCION

La pesquería del tiburón es una de las actividades artesanales más importantes, tanto por el volumen de sus capturas como por su especificidad y antigüedad, lo cual hace que tenga una marcada relevancia tanto desde el punto de vista económico como social.

En 1975 el desembarque de tiburones desde el puerto de La Paloma alcanzó el 7.7% de las capturas nacionales. Este porcentaje disminuye casi de continuo hasta 1981, año en que no hubo actividad en la pesquería. En 1982 el porcentaje es muy bajo y se mantendrá así fundamentalmente por dos motivos: a) el incremento de las capturas nacionales dirigidas a otras especies (merluza, corvina y pescadilla); b) la disminución de las capturas de tiburón por abandono de la pesquería.

Las primeras referencias encontradas de la pesquería en nuestro país, datan del año 1945, en un trabajo de Fernando de Buen 'El tiburón vitamínico' en donde da algunas consideraciones generales sobre su biología, tallas para algunos años, composición por sexos y ciclo sexual. También describe la forma y artes de pesca utilizados.

Actualmente la pesquería se desarrolla prácticamente de la misma forma, habiéndose realizado cambios poco significativos como la sustitución del algodón por fibras sintéticas en los palangres.

## MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se basó en el análisis de 1498 partes de pesca recibidos por el INAPE entre los años 1975 y 1985. Dichos partes son remitidos al Instituto Nacional de Pesca (INAPE) por las empresas armadoras propietarias de los buques que operaron en la pesquería. La información que llega en un parte de pesca es la siguiente: puerto base, puerto de desembarque, hora, día mes y año de salida y llegada a puerto, arte de pesca utilizado, área de pesca, número de lances, número de anzuelos para palangre y largo, ancho y tamaño de malla si es enmalle, tiempo de pesca, profundidad, estado del mar y captura por especie en kg.

Las variables seleccionadas para este trabajo fueron: captura en peso, esfuerzo en número de anzuelos y área de pesca según cuadrángulos estadísticos (Fig. 1). A partir de las dos primeras se calculó el rendimiento. También se efectuó un análisis del número y principales características de los buques que operaron a lo largo de los once años de estudio.

Con la finalidad de determinar la modalidad de la pesquería, se representó mes a mes y durante todos los años las capturas, esfuerzos y rendimientos (Fig. 2).

Luego se realizó un gráfico donde se plotearon los valores anuales de estas tres variables para conocer sus

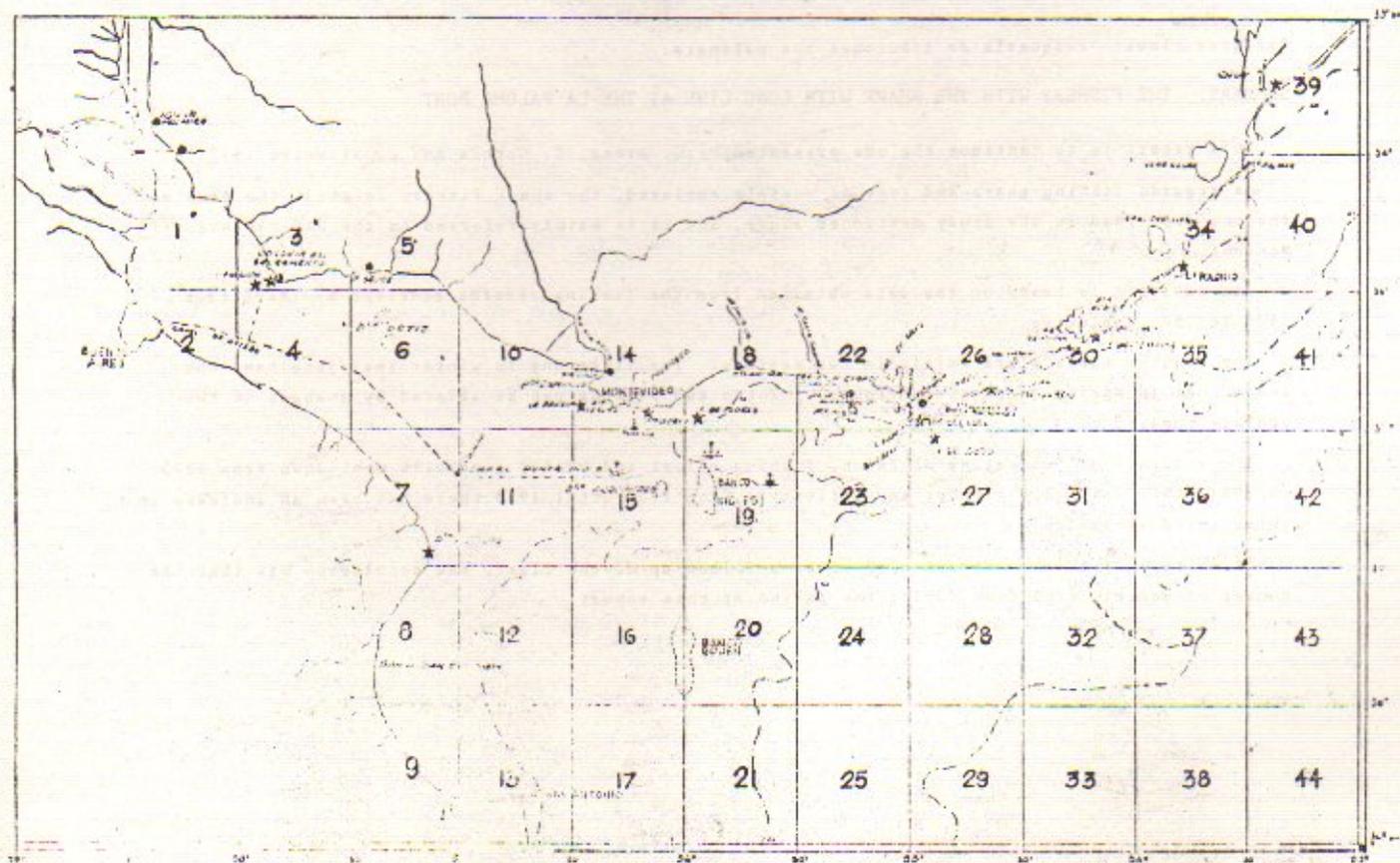


Fig. 1. Cuadrángulos estadísticos incorporados al parte de pesca.

posibles variaciones (Fig. 3).

Dado que la pesquería se lleva a cabo en dos zafras, se realizó un gráfico donde se plotearon las capturas y los rendimientos año a año para cada una de ellas (Fig.

4 y 5 respectivamente), con el objeto de comparar su importancia relativa.

En las Tablas 1 y 2 se volcaron los datos correspondientes a porcentaje de esfuerzo y rendimiento (en kg.

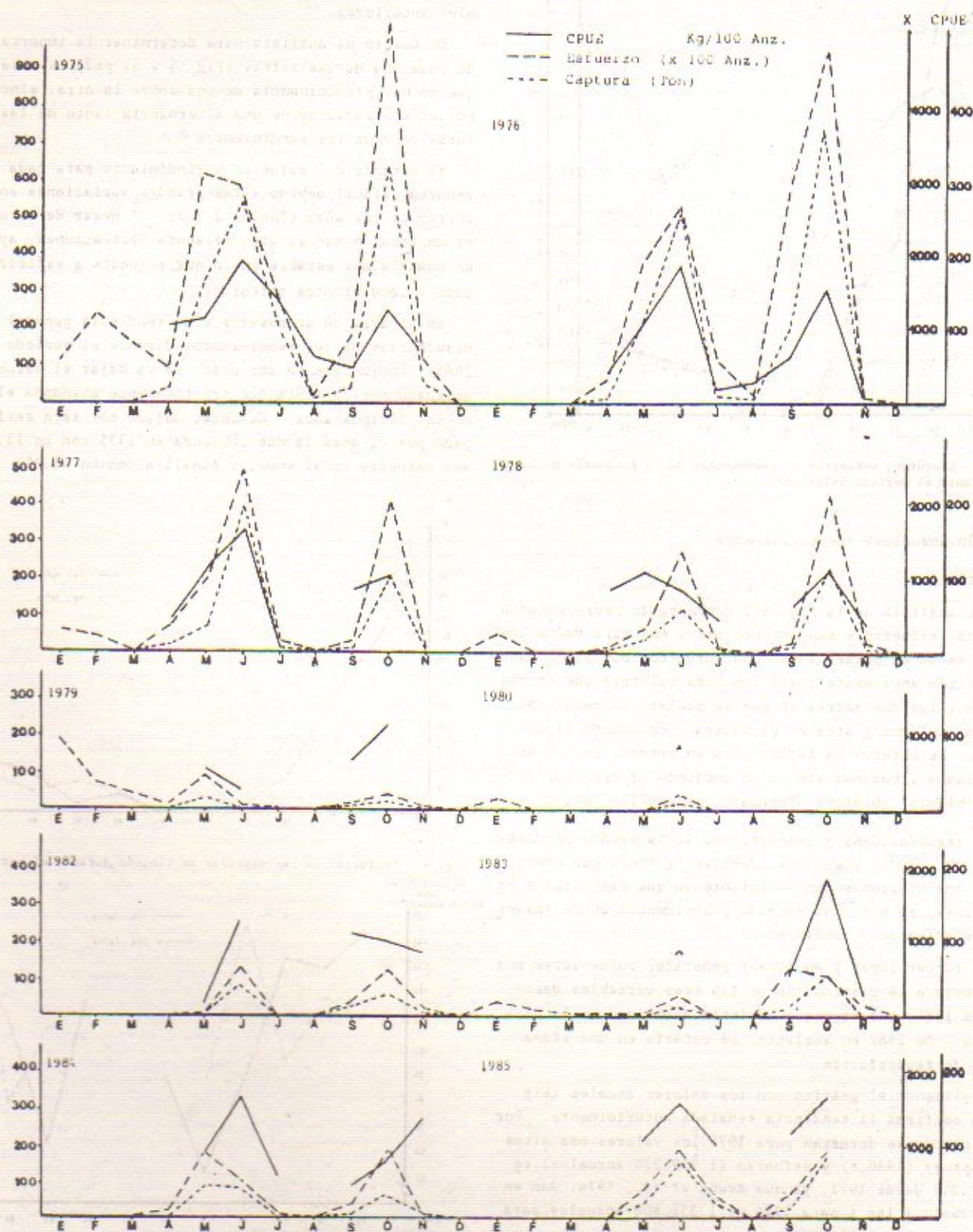


Fig. 2. Capturas, esfuerzos y rendimientos de la pesquería de tiburón durante el período 1975-1985.

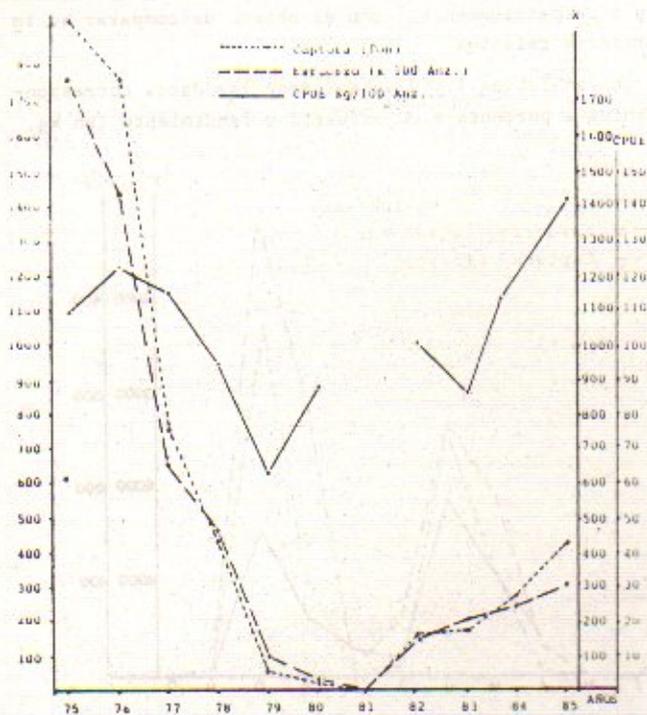


Fig. 3. Capturas, esfuerzos y rendimientos de la pesquería de tiburón durante el período 1975-1985.

por 100 anzuelos) respectivamente.

#### RESULTADOS

Del análisis de la Figura 2 donde están representados captura, esfuerzo y rendimiento mes a mes para todos los años, se ve en primer lugar una curva con dos picos que se repiten anualmente (para los tres valores) que corresponden a las dos zafras en que se realiza la pesquería: una en invierno y otra en primavera. En cuanto al esfuerzo, se observa un tercer pico en verano, que no es dirigido a tiburones sino a un conjunto de especies llamado 'blanco' (brótola, lenguado, pescadilla, etc.).

En segundo lugar y compartiendo lo expresado por Arena *et al.*, 1974, puede considerarse la flota que opera sobre los tiburones como eficiente ya que salvo raras excepciones, se nota una marcada coincidencia entre los picos de esfuerzo y rendimiento.

En tercer lugar y en líneas generales puede verse una tendencia a la disminución de las tres variables desde 1976 a 1981, año en que no existió actividad en la pesquería. De 1982 en adelante, se estaría en una etapa lenta de recuperación.

Analizando el gráfico con los valores anuales (Fig. 3) se confirma la tendencia señalada anteriormente. Por otra parte, se detectan para 1975 los valores más altos de captura (1930 t) y esfuerzo (1.759.270 anzuelos) registrados desde 1972, ya que Arena *et al.*, 1974, dan en su trabajo 1.166 t para 1974, y 1.336.600 anzuelos para 1973 como cifras máximas.

A partir del año 1976, se observa una pronunciada caí

da de estos dos valores llegando a la falta total de actividad en 1981. Esta se reinicia en 1982 para seguir en aumento hasta 1985.

Con respecto a los rendimientos, éstos acompañan en líneas generales la tendencia mostrada por las dos variables anteriores.

En cuanto al análisis para determinar la importancia de cada una de las zafras (Fig. 4 y 5) podemos observar que no hay predominancia de una sobre la otra, sino que por el contrario se ve una alternancia tanto de las capturas como de los rendimientos.

El estudio del esfuerzo y rendimiento para cada área resultó difícil debido a las grandes variaciones en el correr de los años (Tablas 1 y 2). A pesar de esto, se ve un área 35 que si bien presenta oscilaciones, aparece como la más estable en lo que respecta a esfuerzo volcado y rendimientos obtenidos.

En el área 30 se observa como tendencia general una disminución de los rendimientos durante el período 1976-1985. Conjuntamente con esto, se ve bajar el esfuerzo aplicado por la flota que prácticamente abandona el área en los últimos años. El lugar dejado por ésta sería ocupado por el área 36 que comienza en 1975 con un 11,4% del esfuerzo total anual y finaliza con un 42,3%.

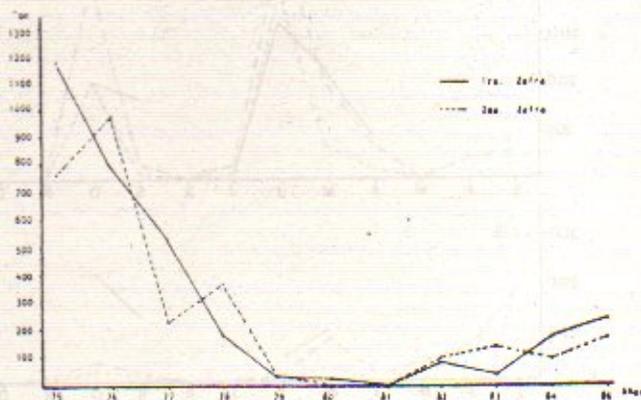


Fig. 4. Evolución de las capturas de tiburón durante el período 1975-1985.

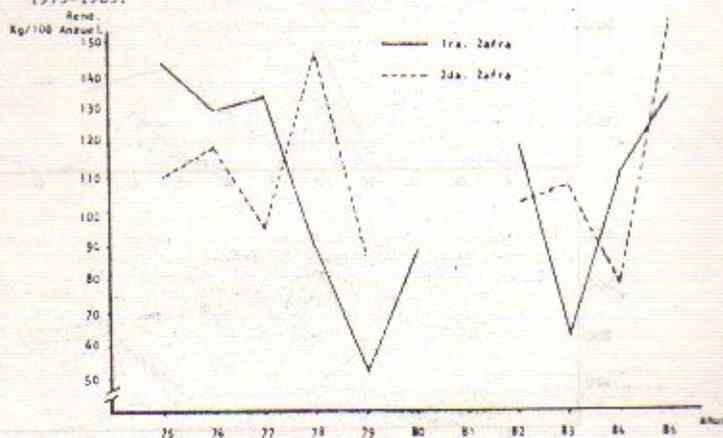


Fig. 5. Evolución de los rendimientos de la pesquería de tiburón durante el período 1975-1985.

Tabla 1. Porcentaje del esfuerzo anual por área estadística y por años.

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
30	35,2	53,7	33,5	16,5	68,0	16,8	3,1			1,1	2,3
35	33,9	29,5	25,2	77,4	32,0		31,4	62,7	24,4	44,8	
36	11,4	4,0	5,5	2,9		83,2	52,9	13,6	43,5	42,3	
41	8,6	7,0	15,5				11,3		14,7	1,2	
42	2,4		9,3	0,8			1,2	3,7	14,7	2,0	
Otros	8,5	5,7	11,00	2,4					1,7	7,4	

Tabla 2. Rendimiento anual por área estadística y por años.

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
27	163,49	149,63	29,55								
28		33,33									
29		300,00									
30	83,13	108,75	95,72	80,72	68,40	100,00	45,74			6,00	8,33
31	120,00	33,04	54,17							112,5	120,00
32	104,76	207,33									119,54
33	266,67										
35	128,8	139,89	108,44	102,05	35,06		99,82	85,04	43,72	161,89	
36	121,95	125,33	62,54	96,15		85,86	104,35	153,01	164,29	124,43	
37	93,30	266,67	83,33								
40			75,00	33,33							
41	168,54	158,05	160,18				129,41		111,9	81,94	
42	248,89		76,03	28,57			283,13	30,7		242,86	
43			128,57								

Por último podemos decir que áreas como la 41, 42 y las comprendidas en el grupo Otros (27, 28, 29, 31, 32, 33, 39, 40, 45) varían según los años, llegando como máximo a representar un 15% del valor anual del esfuerzo, encontrando en muchas de estas áreas rendimientos altos.

En lo que respecta a los buques, y analizando algunas características generales de la flota como eslora (de 9,1 m a 21,8 m), toneladas de registro bruto (de 5,8 a 76,5) y potencia de máquina (de 54 HP - 240 HP), se observa que está integrada por unidades relativamente pequeñas.

En el gráfico en el que están representados el número

de palangreros para el período 1975-1985 (Fig. 6), se nota un descenso continuo hasta el año 1981 en el que no opera ningún barco. A partir de 1982 y hasta 1985, el número de éstos se mantiene estable pero a niveles bastante menores comparándolos con el de los primeros años.

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

La pesquería con palangre del tiburón trompa de cristal (*Galeorhinus vitaminicus*) que tiene como base el puerto de La Paloma, se realiza en dos zafrares anuales, una en invierno (aproximadamente mayo y junio) y otra en primavera (aproximadamente en setiembre y octubre).

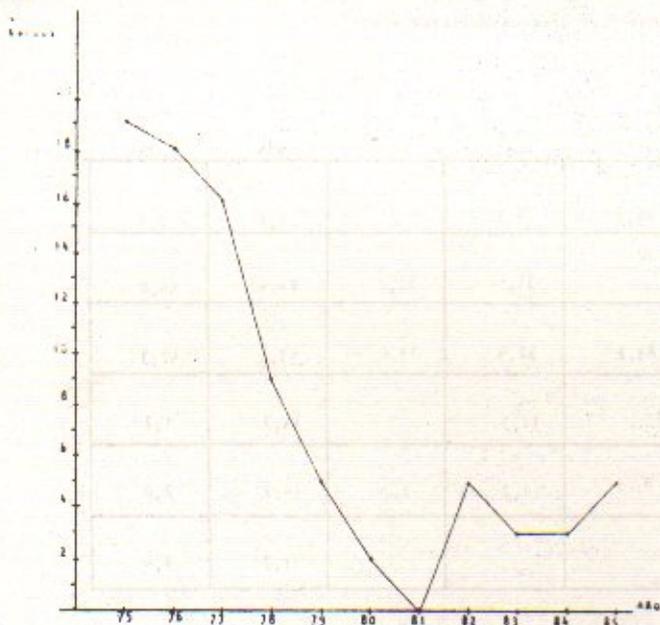


Fig. 6. Evolución del número de barcos que operaron en la pesquería de tiburón durante el período 1975-1985.

no observándose ninguna predominancia constante de una sobre la otra, sino que por el contrario se nota una alternancia tanto en las capturas como en los rendimientos a lo largo de los años.

Observando las curvas de esfuerzo y rendimiento mes a mes para todos los años, se ve una marcada coincidencia entre los picos máximos de estas dos variables, hecho que permite afirmar, coincidiendo con Arena *et al.*, 1974, que se trata de una pesquería particularmente eficiente.

Si hacemos un análisis general para el período estudiado (1975-1985), se puede dividir a este en dos etapas. Una de 1975 a 1981, donde el esfuerzo y las capturas caen en forma marcada al igual que los rendimientos, que aunque con menos pendiente siguen en líneas generales esta tendencia. La excepción sería el año 1980 donde vemos un aumento de esta última variable, aunque se debe considerar que en ese año el esfuerzo fue muy bajo y además, no se llevó a cabo la segunda zafra (primavera). La primer etapa culminaría con la falta de actividad de la pesquería en la segunda zafra de 1980 y para todo el año 1981.

Los motivos que produjeron este período de descenso son difíciles de determinar, aunque se pueden manejar diferentes causas. En primer lugar y contando con los datos de Arena *et al.*, 1974 (para los años 1973 y 1974) y los presentados en este trabajo (para 1975 y 1976), parecería ser que el esfuerzo aplicado en estos años resultó excesivo, más aún, teniendo en cuenta que la pesquería, sobre todo en la segunda zafra se basaría en hembras en avanzado estado de gravidez. Estos dos elementos llevan a pensar que el recurso pudo haberse visto afectado, lo que habría producido el descenso en los rendimientos. Además, los problemas en la comercialización

y de desgaste de la flota, habrían conducido al abandono de la pesquería por el lapso de un año y medio (segunda zafra de 1980 y todo 1981).

Lo expuesto se confirma al observar que el número de palangreros disminuye en forma continua durante el período 1977-1981.

A partir de 1982 y hasta 1985, las capturas y los esfuerzos aumentan en forma constante. Los rendimientos también muestran una clara tendencia a aumentar, aunque en 1983 se observa un descenso difícil de explicar, y que probablemente obedezca a algunas razones adversas para ciertas variables no tomadas en cuenta en el presente trabajo, como temperatura, salinidad u otros factores abióticos.

Durante 1984 y 1985 los rendimientos continúan aumentando hasta alcanzar, en el correr del último año mencionado, el valor más alto del período 1972-1985. Cabe destacar que este rendimiento probablemente esté sobrestimado ya que no se dispuso de los partes de pesca de noviembre y diciembre, meses en los que se produce la caída de los rendimientos de la segunda zafra y que bajarían el valor anual.

La recuperación que muestra la pesquería a partir de 1982 sería consecuencia de la disminución constante del esfuerzo y las capturas a partir de 1977 y hasta 1985.

En lo que respecta al estudio de las áreas, se observa durante el período 1975-1979 una marcada preferencia por las áreas 35 y 30. A partir de 1980 se ve una sustitución del área 30 por la 36. Esta última siempre tuvo rendimientos altos pero era poco frecuentada por la flota debido a la preferencia por el área 30 dada su cercanía al puerto base.

Por último el seguimiento del número de buques a lo largo de los años muestra también un descenso continuo de 1975 a 1981 y una posterior recuperación a partir de 1982, pero a niveles bastante inferiores comparados con los primeros años analizados.

Este abandono de la pesquería por un importante número de barcos, posiblemente se deba a la baja rentabilidad de la pesca del tiburón con palangre resultante de la fuerte disminución en los rendimientos. De las unidades que se alejaron, algunas cambiaron de modalidad operativa, pasando unos al arrastre, otros a la pesca con redes de enmalle, trabajando desde otros puertos y con otras especies como objetivo.

#### RECOMENDACIONES

Se considera imprescindible realizar muestreos de desembarque para tener un conocimiento de la biología de la especie y de sus principales parámetros poblacionales. Estos contribuirían a determinar los volúmenes de captura que en forma racional pudiera extraer la flota y así dimensionarla.

También se vió la necesidad de tecnificar a la flota ya sea con:

a) Frio en las bodegas, lo que permitiría la obtención de productos de mayor calidad.

b) Viradores automáticos; con éstos se mejorarían las condiciones de trabajo de las tripulaciones y además aumentaría el número de viajes debido al tiempo que se ganaría en las maniobras.

Estos equipos podrían ser utilizados en algún otro ti

po de pesquería, hecho que permitiría a los buques tiburoneros una diversificación de sus operaciones.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., C. García y C. Silveira. 1974. La pesquería del tiburón con palangre desde el puerto de La Paloma. CARPAS 6/74; Inf.Téc., 11: 16 p.
- de Buen, F. 1952. El tiburón vitamínico. Univ. de la República. Rev. Fac.Hum. y Ciencias, Montevideo, 7: 87-116.

## FLOTA DE ALTURA: ANALISIS DE LA OPERATIVIDAD PERIODO 1979/84<sup>1</sup>

María I. BERTOLOTTI, Graciela V. PIERGENTILI y Diego A. CABUT

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

### RESUMEN

La flota pesquera de la República Argentina se compone de dos grupos de embarcaciones: los de altura y los costeros. El desarrollo de la pesca en este país puede atribuirse al crecimiento de la flota de altura, aunque la flota costera contribuye con un volumen importante de los desembarques.

En este trabajo se pretende analizar la operatividad de la flota de altura en el período 1979-1984, de acuerdo con la metodología desarrollada por Bertolotti y Cabut (1985) para los años 1981-1982 y ampliar las conclusiones sobre la base de un período mayor, que además incluye el año de mayor captura y los años de profundización de la última crisis pesquera.

Desde mediados de 1981 se produce un cambio en la composición de las capturas hacia especies costeras y fundamentalmente hacia el recurso langostino.

Durante el período 1981-1984 la inactividad no superó al 30% en número de buques y en captura posible, excepto para el año 1981. La flota inactiva superó en edad al promedio general de la flota.

La operatividad absoluta de la flota de altura convencional fue moderadamente alta en 1979, 1981, 1982 y 1983 y moderadamente baja en 1980 y 1984.

La operatividad absoluta de la flota de congeladores y factorías fue moderadamente baja en 1979, 1981 y 1982 y baja en 1980, 1983 y 1984.

Los determinantes del nivel de operatividad fueron de tres tipos: la antigüedad de los buques, la composición de las capturas y la crisis económica, en tanto que la gestión empresarial influyó en los niveles de operatividad por barco.

Palabras clave: Flota pesquera argentina, operatividad 1979-1984

### SUMMARY. OFFSHORE FLEET: ANALYSIS OF THE FLEET OPERATIVITY FOR 1979-1984 PERIOD.

The fishery fleet of the Argentine Republic consists of two groups of ships; offshore fleet and coastal ones. Fishery development in this country is probably due to the growth of the offshore fleet although the coastal fleet contributes with an important unloading volume.

It is our intention to analyse the operativity of the offshore fleet in the period 1979-1984 according to the methodology developed by Bertolotti and Cabut (1985) for the years 1981-1982 and enlarge on the conclusions, a longer period being considered, and including the largest capture year and the period of thorough studies in the last fishery crisis.

As from the middle of 1981 there is a change towards coastal species and specially towards shrimp resources.

During the period 1981-1984 inactivity was less than 30% with reference to ship number and likely capture, except for the year 1981. The inactive fleet was older than the average general fleet.

The absolute operativity of the conventional offshore fleet was moderately high in 1979, 1981, 1982 and 1983 and moderately low in 1980 and 1984.

The absolute operativity of the freezer fleet and trading posts was moderately low in 1979, 1981 and 1982 and low in 1980, 1983 and 1984.

Determinants in operativity levels were of three types: ship age, capture types and economic crisis whereas management steps have an influence on operativity levels per ship.

<sup>1</sup> Contribución del INIDEP N° 579.

## INTRODUCCION

La flota pesquera de la República Argentina se compone de dos grupos de embarcaciones: los de altura y los costeros. El desarrollo de la pesca en este país puede atribuirse al crecimiento de la flota de altura (fresqueros, congeladores y factorías), aunque la flota costera contribuye con un volumen importante de los desembarques, con una captura máxima de 137.000 t en 1978 (Bertolotti y Cabut, 1985).

La flota argentina tiene capacidad para capturar la totalidad de los recursos evaluados del Mar Argentino (Bertolotti et al., 1985a).

Otero y Olmos (1982) hallaron que para la totalidad de la flota se estaría en condiciones de sobrepesca respecto del recurso merluza si ésta operase al nivel de eficiencia del año 1979. Sin embargo, la flota de altura no volvió a operar a ese nivel de esfuerzo y por lo tanto no se superaron en los años siguientes las capturas de 1979.

El plan de renovación de la flota como sugirieron Bertolotti et al. (1985a) deberá contemplar la limitación de la capacidad global de captura estableciendo el nivel del esfuerzo compatible con el recurso y un reordenamiento del esfuerzo aplicado por las distintas flotas (costera, altura convencional, congeladores y factorías). Además deberá incorporar como principios la precariedad y la intransferibilidad de las licencias de pesca (permisos de pesca), para evitar la disipación del beneficio económico potencial de la pesquería en perjuicio de la comunidad.

En este trabajo se analiza la operatividad de la flota de altura en el período 1979-1984 incluyendo el año de mayor captura y los años de profundización de la crisis pesquera argentina. Los valores hallados se relacionan con la edad de los buques y la gestión empresarial.

El objetivo es proponer a la administración pesquera algunas pautas para la definición de las políticas orientadas al desarrollo y modernización de la flota de altura.

## MATERIAL Y METODOS

En este trabajo se siguió la metodología detallada por Bertolotti y Cabut (1985) para los años 1981-1982.

Para la flota de altura convencional (*fisher factories*) se calculó la captura óptima por viaje y por buque, sobre la base de una regresión lineal entre los metros cúbicos de bodega y las toneladas de captura por viaje y por embarcación (Fig. 1). Este último dato se obtuvo de seleccionar el viaje con mayor desembarque del período 1979-1984.

Los cálculos de operatividad se realizaron sobre la base de una captura posible del 80% de la captura óptima. La sustracción de un 20% de reserva natural (Muñoz, 1966) se realizó considerando las eventuales paralizaciones inesperadas por mal tiempo, temporadas de pesca irregulares, huelgas, etc.

La flota de altura convencional se clasificó en cuatro estratos de acuerdo a los HP: 0-450, 451-900, 901-1.350 y 1.351-1.800. Los viajes anuales promedio por estrato se establecieron en 45, 40, 35 y 30 respectivamente.

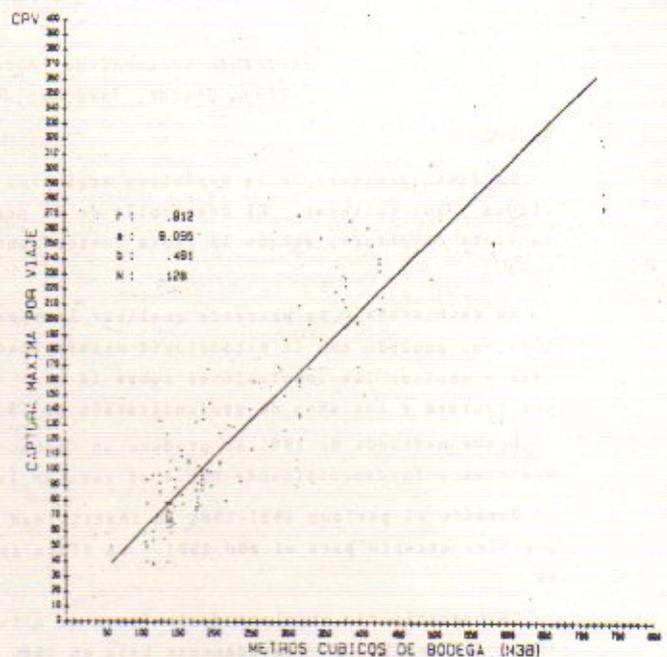


Fig. 1. Relación entre la capacidad de bodega (en  $m^3$ ) y la captura por viaje y embarcación (en toneladas).

La captura óptima por viaje y por buque de la flota de congeladores y factorías se calculó considerando un factor de estiba de productos pesqueros congelados de 0,7 t por metro cúbico de bodega y un factor de conversión de producto/materia prima promedio del 50%.

La flota de congeladores y factorías se clasificó de acuerdo a la capacidad de bodega (en  $m^3$ ) en cuatro estratos: 0-400, 401-800, 801-1.200 y mayores de 1.200. Los viajes anuales estimados para cada estrato fueron 20, 12, 9 y 6 respectivamente.

La operatividad relativa se calculó como el porcentaje que representa la captura real sobre la captura posible del total de barcos (activos e inactivos). La operatividad absoluta se calculó como el porcentaje que representa la captura real sobre la captura posible de los barcos activos exclusivamente.

El porcentaje de operatividad se calificó: bajo (inferior al 25%), moderadamente bajo (entre 25% y 50%), moderadamente alto (entre 50% y 75%) y alto (superior al 75%).

## RESULTADOS OBTENIDOS

En el período 1979-1984 la cantidad de buques del total de la flota creció en un 20% en tanto que la capacidad de captura en un 18%, como consecuencia del mayor crecimiento de la flota de altura convencional (Tabla 1).

De este análisis se excluyeron dos buques de altura convencional incorporados el último trimestre del año 1984.

La captura posible total en toneladas es de 1.035.947

t. levemente superior a los datos publicados en el trabajo de Bertolotti *et al.* (1985a) en razón del mayor período analizado para la obtención de la captura óptima sobre la base de la regresión.

El mayor porcentaje de inactividad se observa en 1981, tanto en número de buques como en porcentaje de la captura posible. La inactividad de los buques congeladores y factorías fue mayor que la de la flota fresquera excepto en 1979 y 1984 (Tabla 1).

El promedio de edad de los buques inactivos de altura convencional superó al promedio de la flota, excepto en el año 1979.

Se observa que la edad promedio de los buques inactivos de ambas flotas es creciente a lo largo del período 1979-1984.

La operatividad relativa de la flota de altura convencional fue moderadamente alta en 1979 y 1982 y moderadamente baja en 1980, 1981, 1983 y 1984. En tanto que la operatividad relativa de la flota de congeladores y factorías fue moderadamente baja en 1979 y baja en el resto de los años analizados.

La operatividad absoluta de la flota fresquera fue moderadamente alta en 1979, 1981, 1982 y 1983 (con valores del 70% en 1979 y 1982) y moderadamente baja en 1980 y 1984 (49% y 45% respectivamente).

La operatividad absoluta de la flota de congeladores y factorías fue moderadamente baja en 1979, 1981 y 1982 y baja en 1980, 1983 y 1984.

En la Tabla 2 se observan los valores totales por año y por flota de: cantidad de buques, captura posible, captura real, porcentajes de inactividad (en número de buques y en captura posible) y porcentajes de operatividad (relativa y absoluta). En la Tabla 3 se observan los mismos valores que en la Tabla 2 desglosados por estrato de cada flota.

La operatividad absoluta y relativa de la flota de altura convencional aumenta en todos los años al aumentar el estrato. En el período analizado los dos estratos de mayor tamaño presentaron los mejores porcentajes de operación.

Los valores de operatividad absoluta y relativa de la flota de congeladores y factorías por estratos resultan bajos o moderadamente bajos (excepto en los estratos II y III para el año 1981), los mejores porcentajes de operatividad absoluta y relativa se observan con mayor frecuencia en los estratos intermedios.

Las comparaciones entre operatividad relativa y la edad de los buques de la flota de altura se indican en la Tabla 4.

El promedio de edad de la flota de altura convencional es alto (18 años). Si se comparan los distintos niveles de operatividad con la edad de los buques resulta que para aquellas embarcaciones de más de 30 años la operatividad relativa es muy baja.

Excepto para el año 1979, la edad promedio de las embarcaciones que presentaron una operatividad baja (0-25%)

Tabla 1. Operatividad de la flota de altura.

Cant. de buques	Altura convencional	Congeladores y factorías	Totales
1979	111	37	148
1980	116	37	153
1981	121	39	160
1982	124	39	163
1983	131	39	170
1984	134	44	178

Cant. de buques inactivos			
1979	16	2	18
1980	18	10	28
1981	41	19	60
1982	35	12	47
1983	36	10	46
1984	36	7	43

% de inactividad en n° de buques			
1979	14,4	5,4	12,2
1980	15,5	27,0	18,3
1981	33,9	48,7	37,5
1982	28,2	30,8	28,8
1983	27,5	25,6	27,1
1984	26,9	15,9	24,2

% de inactividad en captura posible			
1979	12,4	3,1	8,0
1980	12,9	23,3	17,7
1981	31,6	53,2	41,8
1982	25,6	32,9	29,0
1983	25,2	29,2	27,0
1984	26,5	18,9	23,0

Captura posible en toneladas			
1979	458.808,7	416.305,2	875.113,9
1980	481.480,7	407.374,3	888.855,0
1981	507.714,1	454.817,5	962.531,6
1982	522.185,1	454.817,5	977.002,6
1983	540.540,2	453.675,1	994.215,3
1984	548.716,7	487.230,3	1.035.947,0

% de operatividad relativa			
1979	61,8	34,9	49,0
1980	43,2	18,4	31,8
1981	37,3	16,3	27,4
1982	52,3	21,8	38,1
1983	47,4	15,2	32,7
1984	33,5	13,3	24,0

% de operatividad absoluta			
1979	70,6	36,0	53,3
1980	49,6	24,0	38,7
1981	54,5	34,9	47,0
1982	70,2	32,6	53,7
1983	63,4	21,4	44,8
1984	45,6	16,4	31,2

Tabla 2. Totales de la flota de altura años 1979/84.

Tipo de flota	AÑO 1979		AÑO 1980		AÑO 1981	
	Altura	Congeladores y factorías	Altura	Congeladores y factorías	Altura	Congeladores y factorías
Cantidad de buques	111	37	116	37	121	39
Captura posible	454808,75	416305,19	481480,75	407374,31	507714,12	454811,50
Captura real	281567,81	145169,84	207921,22	75073,50	189173,09	74292,10
% de inactividad:						
a) en número de buques	14,41	5,41	15,52	27,03	31,88	48,72
b) en captura posible	12,44	3,15	12,91	23,35	31,59	53,21
% de operatividad:						
relativa	61,81	34,87	43,18	18,43	37,26	16,33
absoluta	70,58	36,00	49,58	24,04	54,47	34,91

Tipo de flota	AÑO 1982		AÑO 1983		AÑO 1984	
	Altura	Congeladores y factorías	Altura	Congeladores y factorías	Altura	Congeladores y factorías
Cantidad de buques	124	39	131	39	134	44
Captura posible	522185,12	454817,50	540540,25	453675,06	548716,75	487230,31
Captura real	272927,12	99396,70	256244,44	68920,41	183794,62	64364,80
% de inactividad:						
a) en número de buques	28,23	30,77	27,48	25,64	26,87	15,91
b) en captura posible	25,57	32,92	25,22	29,18	26,54	18,94
% de operatividad:						
relativa	52,27	21,85	47,41	15,19	33,50	13,31
absoluta	70,22	32,58	63,39	21,45	45,60	16,42

Tabla 3. Totales por estrato flota de altura años 1979/84.

OPERATIVIDAD	AÑO 1979				AÑO 1980			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Flota de altura convencional								
Estrato (en RP)								
Cantidad de buques	29	41	28	13	30	43	29	14
Captura posible	85426,25	139489,37	156652,09	74181,00	91374,31	147056,78	159997,16	83052,48
Captura real	10080,20	74794,91	109773,61	68919,11	17161,90	52978,41	91746,00	16535,97
% de inactividad:								
a) en número de buques	27,59	14,63	7,14	0,00	33,33	16,28	0,00	7,14
b) en captura posible	26,53	12,19	10,58	0,00	34,83	17,02	0,00	6,36
% de operatividad:								
relativa	15,99	53,62	70,07	92,91	18,78	36,03	57,03	56,03
absoluta	46,27	61,06	78,37	92,91	28,82	43,42	57,03	59,84
Flota congeladores y factorías								
Estrato (en m <sup>3</sup> bodega)								
Cantidad de buques	5	7	5	20	5	6	5	21
Captura posible	28470,40	64270,09	52002,73	271561,94	28470,40	46798,09	52002,73	280103,04
Captura real	7201,90	23999,70	21420,70	92547,52	5888,40	7761,90	17120,00	14283,20
% de inactividad:								
a) en número de buques	20,00	14,29	0,00	0,00	40,00	16,67	0,00	33,33
b) en captura posible	20,69	11,21	0,00	0,00	39,65	27,11	0,00	26,24
% de operatividad:								
relativa	25,30	37,34	41,19	34,08	20,68	16,63	32,92	15,81
absoluta	31,90	42,06	41,19	34,08	34,27	21,35	32,92	21,43
OPERATIVIDAD								
AÑO 1981				AÑO 1982				
Flota de altura convencional								
Estrato (en RP)								
Cantidad de buques	32	44	29	16	34	44	29	17
Captura posible	97082,12	149859,41	159997,16	100795,45	102661,62	149859,41	159997,16	159666,94
Captura real	15650,10	51535,40	61206,50	60781,10	22634,40	79451,50	83281,21	87560,00
% de inactividad:								
a) en número de buques	50,00	27,27	34,48	18,75	52,94	11,36	31,03	17,65
b) en captura posible	52,57	28,08	32,75	14,78	55,16	12,46	27,08	13,59

<b>% de operatividad:</b>									
relativa	16,12	34,39	38,25	60,30	22,05	53,02	52,05	79,84	
absoluta	34,00	47,81	56,89	70,76	49,17	60,56	71,39	92,40	
<b>Flota congeladores y factorías</b>									
Estrato (en m <sup>3</sup> bodega)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Cantidad de buques	5	6	5	23	5	6	5	23	
Captura posible	28470,40	46798,09	52002,73	327546,25	28470,40	46798,09	52002,73	327546,25	
Captura real	4420,30	9227,40	13390,30	47254,20	3939,70	4776,60	11944,90	78735,50	
<b>% de inactividad:</b>									
a) en número de buques	40,00	16,67	60,00	56,52	40,00	33,33	40,00	26,09	
b) en captura posible	39,65	22,11	59,12	57,89	39,65	39,35	39,64	30,35	
<b>% de operatividad:</b>									
relativa	15,53	19,72	25,75	14,43	13,84	10,21	22,97	24,04	
absoluta	25,73	25,32	62,99	34,26	22,93	16,83	38,05	34,51	
<b>OPERATIVIDAD</b>									
<b>Flota de altura convencional</b>					<b>1983</b>				
Estrato (en HP)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Cantidad de buques	38	47	29	17	40	48	29	17	
Captura posible	111353,00	159523,09	159997,16	109666,94	117040,81	162011,78	159997,16	109666,94	
Captura real	24538,21	68083,20	78510,00	85113,02	18859,00	51697,60	59205,41	54032,61	
<b>% de inactividad:</b>									
a) en número de buques	44,74	12,77	34,48	17,65	32,50	18,75	34,48	23,53	
b) en captura posible	45,41	13,05	31,28	13,59	34,34	21,11	31,88	19,31	
<b>% de operatividad:</b>									
relativa	22,04	42,68	49,07	77,61	16,11	31,91	37,00	49,27	
absoluta	40,37	49,09	71,40	89,81	24,54	40,45	53,85	61,06	
<b>Flota congeladores y factorías</b>									
Estrato (en m <sup>3</sup> bodega)	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Cantidad de buques	6	5	5	23	11	5	5	23	
Captura posible	33376,00	40750,09	52002,73	327546,25	66931,20	40750,09	52002,73	327546,25	
Captura real	2401,10	1788,60	9834,20	54896,50	4738,90	7172,30	10310,70	42642,90	
<b>% de inactividad:</b>									
a) en número de buques	16,67	40,00	0,00	30,43	9,09	0,00	0,00	26,09	
b) en captura posible	16,91	45,18	0,00	33,07	8,43	0,00	0,00	26,45	
<b>% de operatividad:</b>									
relativa	7,19	4,39	18,91	16,76	7,08	17,60	19,83	13,02	
absoluta	8,66	8,01	18,91	25,04	7,73	17,60	19,83	17,70	

Tabla 4. Comparación entre operatividad relativa y edad de la flota de altura.

Tipo de flota	Altura convencional				Congeladores y factorías			
	0-25	25-50	50-75	>75	0-25	25-50	50-75	>75
<b>Promedios de edades para el año</b>								
1979	16,2	14,4	17,3	17,7	11,9	8,3	5,2	20,5
1980	17,0	17,8	17,0	17,2	11,1	10,0	8,0	10,0
1981	20,0	15,1	13,8	18,5	11,4	8,0	14,0	17,0
1982	20,8	16,2	15,1	17,4	14,2	9,3	12,3	--
1983	19,8	14,3	12,5	20,6	13,5	11,9	5,0	--
1984	20,3	12,8	19,0	21,6	13,0	11,7	8,0	--

osciló entre los 17 y los 20 años, en tanto que la edad promedio de los buques con operatividades relativas moderadas (25-75%) fluctuó entre 12 y 19 años.

Aunque sería dable esperar un comportamiento similar para operatividades mayores al 75%, los resultados arrojaron promedios de edad superiores a los mencionados para niveles de operatividad inferiores (entre 17 y 21 a-

ños). El único estrato de la flota de altura convencional con operatividades superiores al 75% fue el de mayor tamaño (IV). Las empresas armadoras de estos buques (6) ocuparon alternadamente los 10 primeros lugares en el control de las capturas durante el período analizado (Bertolotti *et al.*, 1985b).

El promedio de edad de la flota de congeladores y factorías es de 13 años. En esta flota se observa una mayor correspondencia entre la edad y la operatividad relativa, excepto para operatividades superiores al 75% en los años 1979 y 1981, explicable por la edad de uno de los barcos (29 años en 1981) que influyó en el promedio para 1979 (sobre dos barcos) y para 1981 (sobre tres barcos).

#### CONSIDERACIONES FINALES

El último período de expansión pesquera se inició en la República Argentina en 1976 y culminó en 1979 con un

máximo de capturas que se corresponde con los mayores porcentajes de operatividad de la flota de altura.

A mediados de 1979 se revirtió el ciclo, con caída de los volúmenes de capturas, producción y exportaciones en 1980 y 1981. A partir de 1981 aumentan las capturas de especies costeras por apertura de nuevos mercados y aparece el langostino, recurso de gran fluctuación anual que a partir de 1981 permitió capturas diez a quince veces superiores al promedio histórico.

Los recursos costeros y el langostino permitieron una recuperación de la crisis durante 1982 y 1983. Los niveles de operación de la flota de altura reflejaron la situación crítica del sector pesquero argentino a partir de 1980.

Para la totalidad de la flota existe una correspondencia entre la edad promedio y la operatividad relativa. El promedio de edad de los buques inactivos superó al promedio de la flota.

En los dos estratos mayores de la flota de altura convencional se observaron valores de operatividad superiores al 75% para buques con edades superiores al promedio de la flota. Este comportamiento se atribuye en parte a la gestión empresarial por parte de las empresas armadoras, que pertenecen a las firmas que ocupan los diez primeros puestos en el control de las capturas y exportación.

nea, ya que existe una relación entre la solidez de la firma y el tamaño de los buques.

Los determinantes del nivel de operatividad fueron de tres tipos: la antigüedad de los buques, la composición de las capturas y la crisis económica, en tanto que la gestión empresarial influyó en los niveles de operatividad por barco.

La administración pesquera podrá tomar en cuenta en el plan de renovación de la flota de altura, las características de los barcos relacionadas con su operatividad, con la composición de las capturas por estrato de flota y con la gestión empresarial.

BIBLIOGRAFIA

Bertolotti, M. I. y D. A. Cabut. 1985. Breve reseña de la evolución histórica de la flota durante el período 1981/82. En prensa, Rev. Inves. Pesq.

Bertolotti, M. I., G. V. Piergentili y D. A. Cabut. 1985a. El sector pesquero argentino. Rev. Real. Econ., 65: 70-95.

Bertolotti, M. I., D. A. Cabut y M. E. Cordini. 1985b. Concentración Económica del Sector Pesquero: concentración en la industria del enfriado y congelado. En prensa, Primer Coloquio sobre Economía de la Pesca, España.

Muñoz, J. L. 1966. Programación del Desarrollo Pesquero. CARPAS, Río de Janeiro. Doc. Téc., 7: 20-21.

Otero, H. O. y K. de Olmos. 1982. Estimación de la presión pesquera ejercible por la flota pesquera nacional y sus consecuencias sobre el recurso merluza común. Inf. Int., INIDEP.

## LISTA DE PARTICIPANTES

### Lista de autoridades

- Doctor Carlos H. Perette  
Embajador de la República Argentina  
en la República Oriental del Uruguay
- Licenciado Luis E. Jaimes  
Subsecretario de Pesca  
de la República Argentina
- Ministro Dr. Eduardo H. Iglesias  
Presidente de la Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Embajador Dr. Luis A. Solé  
Presidente de la Delegación Uruguaya  
en la Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Doctor Antonio Malaret  
Director del Instituto Nacional  
de Investigación y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Capitán de Navío (R) Alberto Gianbruno  
Director del Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Ministra Dra. María del Carmen E. de Villalba  
Delegada Argentina en la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Capitán de Navío (R) Homar Murdoch  
Delegado Uruguayo en la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Doctor Hébert Nion  
Delegado Uruguayo en la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Licenciado Carlos G. Gregorio  
Delegado Argentino en la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Secretario Dr. Daniel E. Amigo  
Asesor de la Delegación Argentina  
en la Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Doctor Luis Lander  
Asesor de la Delegación Uruguaya  
en la Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Profesor Guillermo Arena  
Asesor de la Delegación Uruguaya  
en la Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Capitán de Navío (R) Héctor Bomio  
Secretario Técnico de la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Capitán de Navío (RE) César A. Castagna  
Secretario Administrativo de la  
Comisión Técnica Mixta  
del Frente Marítimo
- Capitán de Navío (CG) Juan A. Robatto  
Sub Director de la  
Dirección de Asuntos Marítimos y Fluviales  
Montevideo, República Oriental del Uruguay

- Señor Emilio Trigueros  
Representante de FAO en Uruguay
- Ing. Agr. Vicente Mastrarrigo  
Delegado Argentino en la  
Comisión Administradora  
del Rfo de la Plata
- Capitán de Fragata Juan C. Dogliotti  
Comando General de la Armada  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Señor Isaias Kimónez  
Industria Lobera y Pesquera del Estado  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Señor Gonzalo Sienra  
Industria Lobera y Pesquera del Estado  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Raúl Vaz Ferreira  
Encargado de la Dirección  
del Departamento de Hidrobiología  
de la Facultad de Humanidades y Ciencias  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Señor Jorge D. Castro  
Sub-Jefe del Departamento de Oceanografía  
del Servicio de Oceanografía, Hidrografía  
y Meteorología de la Armada  
Montevideo, República Oriental del Uruguay

### Lista de investigadores

- Prof. Guillermo Arena  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Martha Alanón  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Fernando Amestoy  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Gabriel Bambill  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Prof. Luis Barea  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. María I. Bertolotti  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Susana I. Bezzi  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Beatriz Bosch  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sra. Nelly Bregonis  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay

- Lic. Guillermo Burgos  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Diego A. Cabut  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Sr. Daniel Calero  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Guillermo Cañete  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Sr. Daniel Carnevia  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Hugo Castaldo  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Edwin Chimanoski  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Dr. Harald E. Christiansen  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Srta. Silvia Cocovi  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Dra. Patricia Davinson  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Omar Defeo  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Alexander Ebbeler  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Juan Carlos Elgue  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Ing. Rubén Ercoli  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Alvaro Fernández  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Srta. Rosanna Foti  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Dr. Leonardo Galli  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Silvia Giangioffe  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Eduardo Goberna  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Roberto Graña  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Carlos Gregorio  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Patricia Grunwaldt  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Daniel Hernández  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Beatriz Jerez  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Carlos Lesta  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Srta. Cristina Layerle  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Daniel La Buonora  
Universidad de la República  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Héctor Leta  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Mauricio Lima  
Industria Lobera y Pesquera del Estado  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Gabriela Mancero  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. Yamandú Marín  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Srta. Arianna Masello  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Silvia Méndez  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Sr. José Menéndez  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Olga Mora  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Dr. Nébert Nion  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Walter Norbis  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Srta. Sandra Olivera  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Lic. Claudia Olivieri  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
- Lic. Héctor Otero  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina

- Sr. Diego Pagano  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Martín Parietti  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Alfredo Pereira  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Graciela Piergentili  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
  - Lic. Oscar Pin  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Cr. Mario Pisani  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Dr. Bruno Prenski  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
  - Lic. Pablo Puig  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Marta Renzi  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
  - Lic. Miguel Rey  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Carlos Ríos  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Gerardo Rodríguez  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Juan C. Rodríguez  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Dr. Víctor Scarabino  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Srta. Mónica Señarís  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Mónica Spinetti  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Cap. Cosme Todisco  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
  - Lic. Walter Ubal  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Ramiro Varela  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Dr. Zoel Varela  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Guillermo Verazay  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
Mar del Plata, República Argentina
  - Srta. Denise Vizziano  
Escuela Técnica Marítima  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
- Varios .
- Srta. Nancy Alonso  
Calon S.A.  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Walter A. Balestra  
Universidad de la República  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Gustavo Calvo  
Rivers 7269  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Rómulo Costa  
Federico Abadie 2938/702  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Bruno López  
Belgrano 2829 bis  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sra. Luz Mantero  
Blanes 1082/601  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Lic. Walter Regueiro  
Facultad de Humanidades y Ciencias  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Srta. Marisa Rezzano  
Facultad de Veterinaria  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Srta. Gianella Richero  
Facultad de Veterinaria  
Montevideo, República Oriental del Uruguay
  - Sr. Manuel Rodríguez  
Instituto Nacional de Pesca  
Montevideo, República Oriental del Uruguay

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 furneri</i> ) . . . . .	8
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. DEFEO	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>Macrondon 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 gatuza ( <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. MANTFRO	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>Cheilodactylus 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.J. 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

**PUBLICACION DE LA  
COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO**

Publicación Binacional sobre Ciencias Marinas,  
Tecnología y Manejo de Recursos Pesqueros

La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1986 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas para Empresarios de la Pesca 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.



Jefe de Redacción: Lic. H. Otero

Comité Editorial  
Lic. C. Gregorio, Dr. B. Prenski,  
Lic. C. Ríos, Dr. V. Scarabino

Suscripción 1988  
Corresponde a 3 volúmenes  
Precio: US\$ 40.-  
c/volumen: US\$ 15.-  
(incluye gastos de envío)

**Solicitud de inscripción.**

Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo  
Suscripción 1988: 3 volúmenes

- Por favor inclúyame en la suscripción anual 1988 con US\$ 40 (incluyendo gastos de envío).
- Por favor solicito el/los volumen/es No. .... al precio de US\$ 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  
Telex: TRAFINK UY 22271

Deseamos canje con publicaciones similares  
Desejamos permiutar com as publicações congeneres  
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

**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. DEFEO	
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. BERLOTTI, G. V. PIERGENTILI y D. A. CABUT	
Flota de altura: análisis de la operatividad período 1979 - 1984 . . . . .	125