

ANALISIS DE LA DISTRIBUCION DEL ABADENO (*Genypterus blacodes*) EN EL PERIODO 1973-1983^{1,2}

Marcela L. Ivanovic

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

RESUMEN: En el presente trabajo se estudian las áreas de distribución y se estiman las biomásas estacionales del abadejo correspondientes a diferentes campañas realizadas entre los años 1973 y 1983. Los datos utilizados corresponden a las campañas de los *B/I Profesor Siedlecki* (1973), *Orient Maru I* (1976), *Shinkai Maru* (03-04/78 y 10-11/79), *Capitán Cánepa* (08-09/81 y 01-02/82) y *Dr. E.L. Holmberg* (04-05/81 y 01-02-03/82). También se incorporaron al análisis los resultados de las campañas de los *B/I Capitán Cánepa* (01-04/83) y *Dr. E.L. Holmberg* (01-02-04-05/83) procesadas por Bezzi *et al.* (1986). Se aplicó el método del área barrida y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

BUQUE	AÑO	TEMPORADA	BIOMASA (t)	SUPERFICIE (nm ²)
<i>Prof. Siedlecki</i>	1973	Verano	162.694	104.531
<i>Orient Maru I</i>	1976	Verano	112.931	84.610
<i>Shinkai Maru</i>	1976	Invierno	215.571	114.070
<i>Shinkai Maru</i>	1979	Verano	391.821	104.347
<i>Cap. Cánepa</i> y <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1981	Invierno	245.126	123.753
<i>Cap. Cánepa</i> y <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1982	Verano	446.822	100.518
<i>Cap. Cánepa</i> y <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1982	Invierno	456.892	105.382
<i>Cap. Cánepa</i> y <i>Dr. E.L. Holmberg</i> *	1983	Verano	219.727	104.255
<i>Cap. Cánepa</i> y <i>Dr. E.L. Holmberg</i> *	1983	Invierno	148.452	90.909

* Datos tomados de Bezzi *et al.* (1986)

Se encontró un patrón de distribución caracterizado por la presencia de tres zonas con altas concentraciones durante las temporadas invernales y dos durante las estivales. En invierno se ubicaron entre los 40° y los 42°S una de ellas y entre 45° y 47°S las restantes, en diferentes estratos de profundidad. Durante el verano se presentaron entre los 44° y 48°S, una cercana al Golfo de San Jorge y la otra a profundidades mayores de 100 m.

Se calculó también el rendimiento horario promedio por subárea de concentración. La información se completa con datos de la estructura de tallas de la población.

Palabras clave: Abadejo, distribución, abundancia, Mar Argentino.

SUMMARY: ANALYSIS ON DISTRIBUTION OF THE KINGKLIP (*Genypterus blacodes*) DURING THE PERIOD 1973-1983.— An analysis on the distribution areas and an estimation of the seasonal biomass of the kingklip were carried out on the basis of data from different research cruises during the period 1973-1983.

Those cruises were: *Profesor Siedlecki* (1973), *Orient Maru I* (1976), *Shinkai Maru* (03-04/78 and 10-11/79), *Capitán Cánepa* (08-09/81 and 01-02/82) and *Dr. E.L. Holmberg* (04-05/81 and 01-02-03/82). In order to complete the analysis, the results of the cruises *Cap. Cánepa* (01-04/83) and *Dr. E.L. Holmberg* 01-02-04-05/83 elaborated by Bezzi *et al.* (1986), were also included.

The swept-area method was applied and the results obtained were as follow:

SHIP	YEAR	SEASON	BIOMASS (t)	AREA (nm ²)
<i>Prof. Siedlecki</i>	1973	Summer	162.694	104.531
<i>Orient Maru I</i>	1976	Summer	112.931	84.610
<i>Shinkai Maru</i>	1978	Winter	215.571	114.070
<i>Shinkai Maru</i>	1979	Summer	391.821	104.347
<i>Cap. Cánepa</i> and <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1981	Winter	245.126	123.753
<i>Cap. Cánepa</i> and <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1982	Summer	446.822	100.518
<i>Cap. Cánepa</i> and <i>Dr. E.L. Holmberg</i>	1982	Winter	456.892	105.382
<i>Cap. Cánepa</i> and <i>Dr. E.L. Holmberg</i> *	1983	Summer	219.727	104.255
<i>Cap. Cánepa</i> and <i>Dr. E.L. Holmberg</i> *	1983	Winter	148.452	90.909

* Data taken from Bezzi *et al.* (1986)

The presence of three high concentration areas during the winter seasons and two during the summer ones was a general pattern. During the winters one of the concentrations was located between 40° and 42°S and the others were between 45° and 47°S, at different depths. During the summers both areas were located between 44° and 48°S, one of them was near San Jorge Gulf and the other was situated deeper than 100 m.

This paper includes both the average hourly yield by concentration area and the size structure of the population within the high concentration areas.

Key words: Kingklip, distribution, abundance, Argentine Sea.

¹ Este trabajo fue presentado en el Quinto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1988.

² Contribución del INIDEP N° 698

INTRODUCCION

El abadejo (*Genypterus blacodes*) es una de las especies de peces de mayor interés en el mercado argentino ocupando en los últimos años el segundo lugar, después de la merluza, en la estadística de pesca de altura. Así, la captura de esta especie fue de 14.375 t en 1987 y de 13.937 t en 1986. Tiene gran demanda para consumo fresco y se comercializa también salado y seco como bacalao.

Menni y Gosztonyi (1982) ubicaron al abadejo, junto a la merluza, en el grupo de especies de distribución más extendida. Renzi (1986) también caracterizó su distribución latitudinal y batimétrica como muy amplia, abarcando la plataforma y talud continental desde los 37° hasta los 55°S entre profundidades de 45 a 350 m.

Es un pez demersal-bentónico que se caracteriza por tener una menor amplitud batimétrica de los movimientos en el plano vertical que otras especies demersales (Angelescu y Prenski, 1987).

Pertenece al grupo de especies consumidoras principalmente de peces y calamares, junto con otros grandes predadores como la merluza negra y la merluza austral.

Los primeros trabajos han tratado fundamentalmente su ubicación taxonómica (Norman, 1937; Marini y López, 1963), su distribución geográfica (Hart, 1946) y su composición química (Chiodi, 1971).

Cotrina *et al.* (1976) elaboraron un trabajo sobre distribución y estructura de la población sobre la base de la información obtenida en la campaña del B/I polaco *Profesor Siedlecki* en 1973.

En los años posteriores hubo un flujo importante de trabajos sobre estructura de población, alimentación y evaluación de los efectivos (Roa *et al.*, 1976; Cousseau, 1978; Otero *et al.*, 1982).

Finalmente Renzi (1986) investigó diversos aspectos biológico-pesqueros del abadejo, analizando la distribución estacional, estructura de la población y las relaciones tróficas.

En el presente trabajo se describe una secuencia de distribuciones estacionales en el período 1973-1983, mediante el análisis de datos obtenidos en una serie de campañas dirigidas a los recursos pesqueros demersales y llevadas a cabo por buques de bandera argentina y extranjera. Se localizan y describen las subáreas de concentración y se estiman las biomásas estacionales.

EMBARCACIONES, ARTES DE PESCA Y DISEÑO DE LAS CAMPAÑAS

Se describen las características de las embarca-

ciones, artes de pesca utilizadas y el diseño de las campañas:

a) Campaña del B/I *Profesor Siedlecki*

El buque de investigación polaco *Profesor Siedlecki* efectuó una campaña de exploración del Mar Argentino entre noviembre de 1973 y enero de 1974. Exploró el área comprendida entre 39°50' y 54°42'S y entre 55°22' y 66°57'W (Cotrina *et al.*, 1976). La campaña constó de dos etapas, la primera se realizó del 1 al 28 de noviembre de 1973 y la segunda del 13 de diciembre de 1973 al 8 de enero de 1974.

El buque es un arrastrero por popa, tipo factoría, botado en 1972, cuyas características principales son: eslora = 89,37 m, manga = 15,00 m, TRB = 3.000 t y TRN = 1.500 t. Cuenta con dos motores principales de propulsión (eléctricos de 1.150 HP cada uno y desarrolla una velocidad de hasta 14 nudos. Su tripulación incluye 53 personas. Posee un sistema hidroacústico compuesto por dos sonares de 18 Khz y 120 Khz, tres ecosondas de 38, 50 y 150 Khz y eointegrador incorporados a una central de procesamiento de datos.

Se efectuaron 97 lances de pesca, explorándose con mayor intensidad la zona comprendida entre 41° y 45°S y entre las profundidades de 75 a 100 m. Las posiciones de los lances no fueron determinadas siguiendo una clasificación del área en estratos, sino en función de los ecorregistros, efectuándose cada 30' cuando aquéllos fueron pobres y con mayor frecuencia cuando fueron buenos.

Se utilizó una red de arrastre de fondo cuya abertura efectiva transversal fue de 30 m entre las puntas de las alas.

En este trabajo se procesaron los datos de captura de la segunda etapa.

b) Campaña del B/P *Orient Maru I*

El buque pesquero japonés *Orient Maru I* realizó una campaña de exploración en la plataforma patagónica entre el 15 de octubre de 1976 y el 1 de febrero de 1977. Su objetivo principal fue efectuar tareas de pesca y procesamiento a bordo para determinar el rendimiento comercial del área (Cousseau, 1978).

La campaña se efectuó entre los 39°59' y 54°41'S y desde 25 a 500 m de profundidad y fue dividida en cuatro etapas: 1ª) 15/10/76 a 11/11/76; 2ª) 13/11/76 a 06/12/76; 3ª) 10/12/76 a 05/01/77; 4ª) 06/01/77 a 01/02/77.

El buque es un arrastrero por popa construido en 1966 cuyas características son las siguientes: eslora = 74,20 m, manga = 12,80 m, TRB = 2.201 t y TRN = 1.181 t. Cuenta con un motor principal diesel de 3.500 PS y desarrolla una velocidad de hasta 13

nudos. Su tripulación incluye hasta 45 personas. Posee dos detectores de cardúmenes y un registrador de red y una capacidad de congelación de 40 t por día.

Se efectuaron 483 lances, siendo las áreas más intensamente exploradas la región de plataforma y talud en el sur y sudeste de las Islas Malvinas.

Las operaciones de pesca se realizaron con una red de arrastre de fondo de 20 m de abertura horizontal.

Los datos procesados en el presente trabajo corresponden a la tercera etapa.

c) Campañas del B/I *Shinkai Maru*

El buque de investigaciones japonés *Sinkai Maru* exploró las aguas de la plataforma y talud continental entre 36° y 55°S y desde 15 millas de la costa hasta 1.000 m de profundidad en el período comprendido entre el 10 de abril de 1978 y el 11 de abril de 1979 (Cousseau *et al.*, 1979).

El buque es un arrastrero por popa, construido en 1975 y sus características más importantes son: eslora = 94,93 m, manga = 16,00 m, TRB = 3.393 t y TRN = 1.677 t. Cuenta con un motor principal de 5.000 PS y desarrolla una velocidad de hasta 14 nudos. Su tripulación incluye hasta 75 personas. Posee una ecosonda de 50 Khz para la detección de cardúmenes.

Los lances de pesca se determinaron antes de la realización de cada campaña, considerando posiciones fijas en el mar separadas por un grado de latitud y un grado de longitud. En algunos viajes (3, 7, 9) se consideraron especialmente las áreas de concentración de merluza, intensificándose allí el número de lances.

Se utilizó una red de 63,6 m de relinga superior.

En el presente trabajo se procesaron los datos básicos de las campañas 3 y 4 para la evaluación de la temporada invernal, ya que ellas se extendieron entre el 17 de junio y el 8 de julio y entre el 15 de julio y el 20 de agosto de 1978 respectivamente. Los datos correspondientes a la temporada estival fueron tomados de la campaña 10 (12/1 al 9/2/79) y 11 (15/2 al 14/3/79).

d) Campañas de los B/I del INIDEP *Capitán Cánepa* y *Dr. Eduardo L. Holmberg*

A partir de julio de 1981 el INIDEP realizó una serie de campañas con el fin de evaluar los recursos pesqueros demersales de altura del Mar Argentino y del sector uruguayo de la Zona Común de Pesca. Se realizaron siete campañas consecutivas entre julio de 1981 y julio de 1983.

Los buques tienen las siguientes características:

	<i>Cap. Cánepa</i>	<i>Dr. E. L. Holmberg</i>
Eslora	39,20 m	61,95 m
Manga	7,90 m	11,00 m
TRB	230 t	985 t
TRN	115 t	515 t
Motores principales	490 HP	2 100 HP
Velocidad	8 nudos	14 nudos
Tripulación	16 personas	26 personas

El B/I *Dr. Holmberg* está equipado con ecosonda, ecosonda de red, sonar y econtintegrador.

Se utilizaron redes de arrastre de 33,5 m (*Cap. Cánepa*) y 45,0 m (*Dr. Holmberg*) de relinga superior.

Las estaciones de pesca se establecieron en función de la densidad del recurso intensificándose el muestreo en áreas de mayor densidad, sin existir una definición clara de los estratos.

En este trabajo se procesaron los datos de captura de las campañas invernales y estivales realizadas en 1981 y 1982 y se incorporó al análisis el resultado de las campañas realizadas en 1983 procesadas por Bezzi *et al.* (1986).

MATERIAL Y METODOS

Se analizó la información de captura y esfuerzo recolectada en las campañas mencionadas precedentemente. Sólo se utilizaron los datos provenientes

de latitudes ubicadas al norte de los 48°S a los efectos de su cotejo con las campañas realizadas por el INIDEP a partir de 1981.

Asumiendo que la población y en consecuencia también las capturas se distribuyen normalmente, se aplicó la metodología descripta a continuación.

Considerando que cada operación de pesca (en este caso el lance con la red de arrastre de fondo) es en sí misma una operación de muestreo de los peces que ocupan las aguas comprendidas entre el fondo marino y la relinga superior de la red, se estandarizaron las capturas provenientes de todos los lances a una unidad: la densidad de peces. Para ello se utilizó la siguiente ecuación:

$$D = \frac{C_{ij}}{a_{ij}} \quad (1)$$

donde D es la densidad de peces expresada en toneladas por milla náutica cuadrada (t/mn^2), C es la captura expresada en toneladas (t), a es el área barrida en el arrastre expresada en millas náuticas cuadradas (mn^2), y los subíndices i y j indican el lance de pesca y las subáreas en que se dividió el área de distribución de la especie respectivamente.

El área barrida en el arrastre resulta del producto

entre la distancia recorrida y la distancia entre las alas de la red.

Con los valores de densidad obtenidos se construyeron seis estratos de densidades homogéneas para cada campaña, asumiendo que este parámetro se comporta como una variable continua, de acuerdo a la adaptación que realizó Hernández al método de Dalenius y Hodges (Bezzi *et al.*, 1986). Este método se basa en el criterio de minimización de la varianza dentro de cada estrato. Se consideran n valores muestrales provenientes de una variable aleatoria con función de densidad ordenados.

Sobre la base de los estratos así determinados se trazaron las isolíneas de densidad por interpolación lineal y se determinaron por planimetría las superficies de las subáreas resultantes. Los lances con resultados negativos fueron considerados para delimitar el área de distribución de la especie.

El método empleado para la determinación de la biomasa fue el del área barrida descrito por Alverston y Pereyra (1969) y utilizado anteriormente para la evaluación de los recursos demersales (Castello, 1974; Otero y Simonazzi, 1980; Otero *et al.*, 1981).

Las expresiones matemáticas utilizadas son:

$$\bar{D}_j = \frac{\sum D_{ij}}{n_j} \quad (2)$$

donde D es la densidad media de la subárea j y n_j es el número de lances en la misma subárea. La varianza de esta estimación es:

$$\text{VAR } \bar{D}_j = \frac{\sum (D_{ij} - \bar{D}_j)^2}{n_j (n_j - 1)} \quad (3)$$

La biomasa de cada subárea se determinó mediante:

$$B_j = \bar{D} A_j \quad (4)$$

donde B_j es la biomasa, $\bar{D}$ es la densidad media y A_j es la superficie de cada subárea.

La densidad media de cada estrato se obtuvo como el promedio de las densidades medias de las subáreas incluidas en él, mientras que la superficie y la biomasa se estimaron a partir de las sumatorias de las superficies y biomasa de dichas subáreas.

La biomasa total del abadejo se obtuvo mediante la sumatoria de las biomasa de todos los estratos. Del mismo modo se procedió para el cálculo de la superficie que ocupa el área total de distribución de la especie, a partir de las superficies de todos los estratos.

El cálculo del intervalo de confianza del 80%

para la biomasa de cada estrato y total se realizó aplicando el test de student, donde el número de grados de libertad efectivos se determinó de acuerdo a Cochran (1962).

Se calculó también el rendimiento promedio en kilogramos por hora de arrastre de cada subárea. Este valor se interpreta como la captura que podría obtener un buque pesquero que operase con una red de 28 m de abertura horizontal a 3,6 nudos durante 1 hora de arrastre.

El análisis se completa con la estructura de tallas por subárea de concentración en los casos en que se dispuso de muestreos. Los datos utilizados fueron el largo total al cm inferior (agrupados a intervalos de 3 cm) y el sexo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Densidades y tallas por campaña

La aplicación de los métodos de investigación enumerados permitió la determinación de las áreas de distribución y subáreas de concentración estacionales del abadejo, así como la estructura de tallas de las zonas de mayores capturas cuando se dispuso de muestreos, todo lo cual se observa en las Figuras 1 a 15. El valor señalado en cada una de las subáreas de las cartas de distribución corresponde al rendimiento promedio en kilogramos por hora de arrastre.

La procedencia de los buques, el año y la temporada de la campaña, así como la superficie, biomasa e intervalos de confianza de las estimas de biomasa se indican en la Tabla 1.

a) Campaña del B/I Profesor Siedlecki

El área de distribución del abadejo para esta campaña se extendió entre los 40° y 48°S ocupando una superficie estimada en 104.531 km^2 (Fig. 1).

Las zonas de mayores capturas se ubicaron entre los 41°30' y 43°30'S encontrándose allí una subárea, a profundidad menor de 100 m, cuyo rendimiento promedio fue superior a 183 Kg/h de arrastre y a los 47°S otra de menor extensión y rendimiento similar. Entre ellas y a menor profundidad se ubicaron tres lances aislados de elevado rendimiento, destacándose el lance ubicado a los 44°S cuyo valor fue el máximo registrado para todas las campañas.

Se estimó un valor de biomasa de 162.694 t.

Los valores de abundancia descendieron hacia el norte y hacia el sur de la distribución.

Cotrina *et al.* (1976), analizaron la estructura de tallas del abadejo muestreado durante esta campaña. Establecieron un rango de longitudes de 15 a 135 cm de largo total, observando una gran disper-

Tabla 1. Lista de las campañas procesadas para elaborar el análisis secuencial y sus resultados en cuanto a biomasa y superficie de distribución del abadejo [(1) Datos tomados de Bezzi *et al.* (1986)]

Buque	Nacionalidad	Año	Temporada	Superficie (mn ²)	Biomasa (t)	I.C. (80%) (t)	I.C. (%)
<i>Prof. Siedlecki</i>	Polaco	1973	Verano	104.531	162.694	0.393	5,16
<i>Orient Maru I</i>	Japonés	1976	Verano	84.610	112.931	6.924	6,13
<i>Shinkai Maru</i>	Japonés	1978	Invierno	114.070	215.571	29.029	13,47
<i>Shinkai Maru</i>	Japonés	1979	Verano	104.347	391.821	42.874	10,94
<i>Cap. Cánepa</i>							
<i>Dr. L.E. Holmberg</i>	Argentinos	1981	Invierno	123.753	245.126	16.756	6,84
<i>Cap. Cánepa</i>							
<i>Dr. L.E. Holmberg</i>	Argentinos	1982	Verano	100.518	446.822	87.491	19,58
<i>Cap. Cánepa</i>							
<i>Dr. L.E. Holmberg</i>	Argentinos	1982	Invierno	105.382	456.892	74.268	16,26
<i>Cap. Cánepa</i>							
<i>Dr. L.E. Holmberg (1)</i>	Argentinos	1983	Verano	104.255	219.727		
<i>Cap. Cánepa</i>							
<i>Dr. L.E. Holmberg (1)</i>	Argentinos	1983	Invierno	90.909	148.452		

sión de las frecuencias porcentuales y un aumento del largo medio con el aumento de la latitud y la profundidad. La distribución de tallas por sexo para el total del material muestreado indicó que no hay

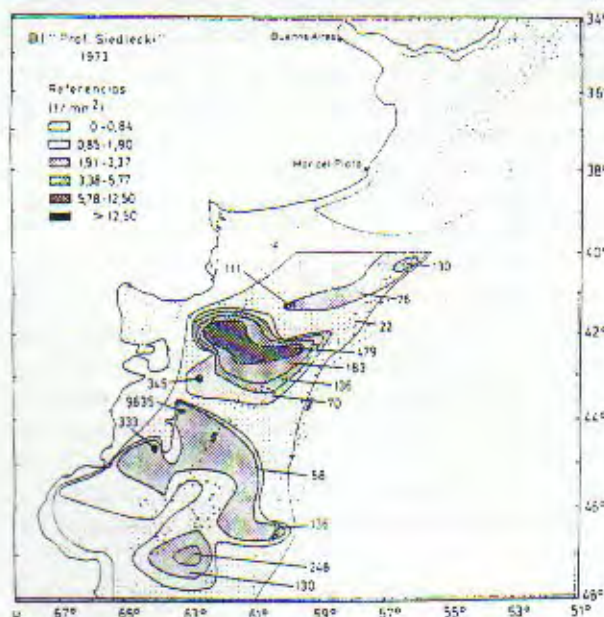


Fig. 1. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el verano de 1973.

mayor diferencia entre ellos, si bien las hembras fueron algo mayores que los machos.

b) Campaña del B/P *Orient Maru I*

Como resultado del análisis de la campaña del B/P *Orient Maru I* se determinó que el área de distribución del abadejo se extendió entre los 40° y 48°S ocupando una superficie de 84.610 mn² (Fig. 2).

Se observan aquí cuatro subáreas aisladas, cada una de las cuales involucra varios estratos de densidad.

La más importante se ubicó entre los 43° y 44°40'S, a profundidades de 50 a 100 m. El rendi-

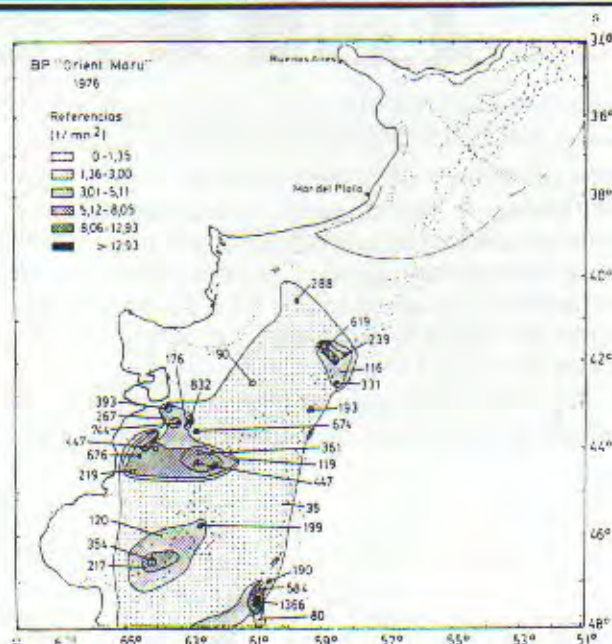


Fig. 2. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el verano de 1976

miento promedio más alto registrado aquí fue de 832 Kg/h de arrastre.

La segunda subárea de importancia, de menor extensión que la anterior, se encontró entre los 47° y 48°S sobre los 200 m de profundidad. En ella se determinó el máximo rendimiento promedio de esta campaña: 1.366 Kg/h.

De las dos subáreas restantes una se encontró entre los 41°30' y 42°30'S y la otra entre 45°30' y 47°15'S, ambas a 100 m de profundidad aproximadamente.

La biomasa calculada para esta campaña fue de 112.931 t.

Los resultados del muestreo realizado en la primera de las subáreas citadas arrojaron una mayor presencia de machos que de hembras con valores de 73% y 27% respectivamente (Fig. 3). Asimismo se observó una gran dispersión de tallas en ambos sexos, entre 51 y 120 cm para los machos y entre 69

y 126 cm para las hembras. Se presentaron dos modos notables en los intervalos de clase de 81 a 86 cm y 93 a 95 cm.

El muestreo de la segunda subárea determinó una inversión en la relación de sexos acompañada por una reducción de la diferencia entre ambos (58%

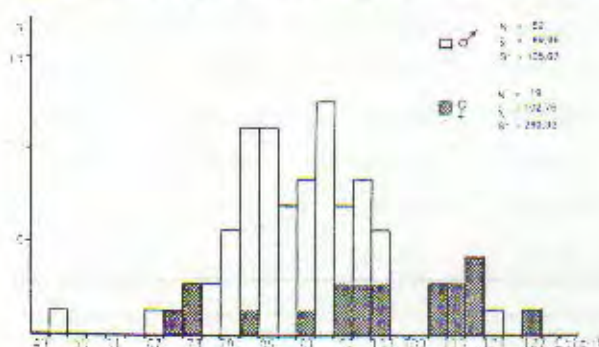


Fig. 3. Campaña del B/P *Orient Maru I*. Distribución de tallas en la zona comprendida entre 43° y 44°40'S.

para hembras y 42% para machos) (Fig. 4). Los ejemplares de ambos sexos alcanzaron mayores tamaños que los del grupo anterior y no se presentó una gran dispersión de tallas. El predominio se dio en los machos por las clases de 81 a 89 cm y en las hembras, donde la dispersión fue mayor, por las clases de 105 a 110 cm.

En ambas subáreas se dispuso de un número escaso de ejemplares muestreados, lo cual impide

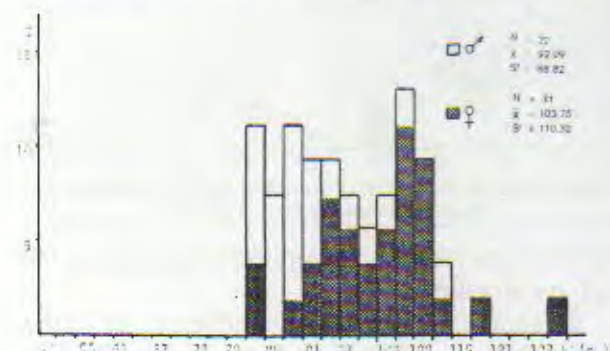


Fig. 4. Campaña del B/P *Orient Maru I*. Distribución de tallas en la zona comprendida entre 47° y 48°S.

asegurar la existencia real de los modos observados.

En las restantes subáreas no se efectuó muestreo.

c) Campañas invernales del B/I *Shinkai Maru*

El abadejo se distribuyó durante esta temporada sobre una superficie de 114.070 mn² presentando una biomasa de 215.571 t (Fig. 5).

La distribución fue continua a partir de los 39°30'S; más al norte, hasta los 37°S, se presentó en superficies aisladas de bajas densidades.

Las mayores concentraciones se encontraron

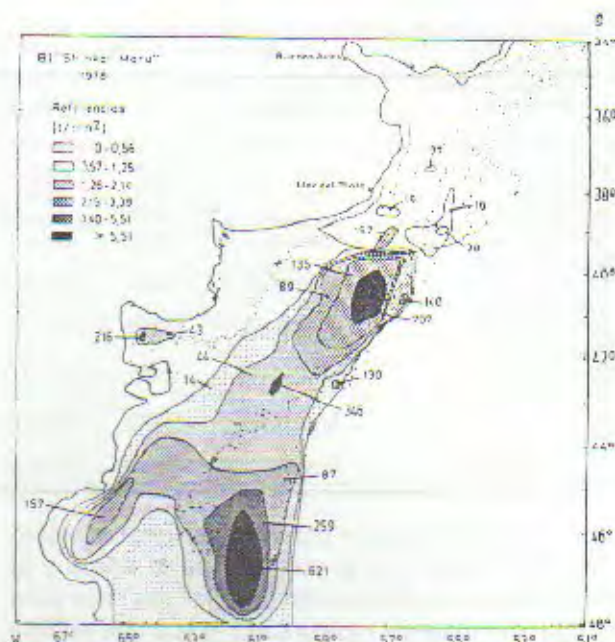


Fig. 5. Arpa de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el invierno de 1978.

entre 39°40' y 43°S y desde los 45° hasta los 48°S con rendimientos promedio superiores a 89 Kg/h de arrastre, mientras que los valores máximos alcanzaron los 707 Kg/h en la primera subárea y 621 Kg/h en la segunda. Asimismo se determinó una alta concentración de abadejo en el Golfo San Matías.

Dentro de la primera subárea de alta concentración, el muestreo realizado entre los 40° y 41°S arrojó tallas mayores en las hembras con respecto a los machos, con longitudes comprendidas entre 81 y 124 cm para las primeras y 79 y 114 cm para los machos (Fig. 6). Se presentaron dos modos, en las clases de largo de 90 a 95 cm y 102 a 104 cm. Se registró un 57% de machos y 43% de hembras.

En la extensa subárea comprendida entre los 45°

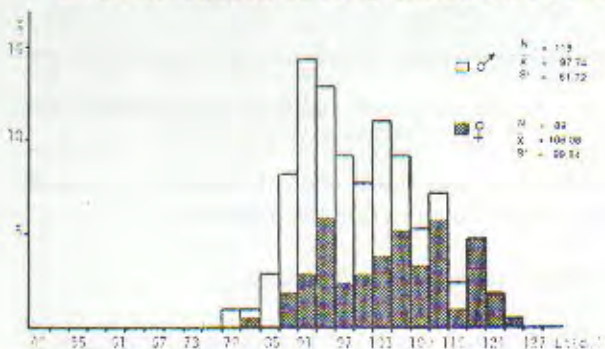


Fig. 6. Campañas del B/I *Shinkai Maru* (1978). Distribución de tallas en la zona comprendida entre 40° y 41°S.

y 48°S no se efectuaron muestreos.

El análisis de tallas en el Golfo San Matías permitió determinar la presencia de ejemplares de menor tamaño que en los casos anteriores; machos entre 51 y 83 cm y hembras entre 53 y 92 cm (Fig. 7). El modo se ubicó en el intervalo de clase de 72 a 74

cm. En cuanto a los sexos, el 66% fueron machos y el 34% hembras.

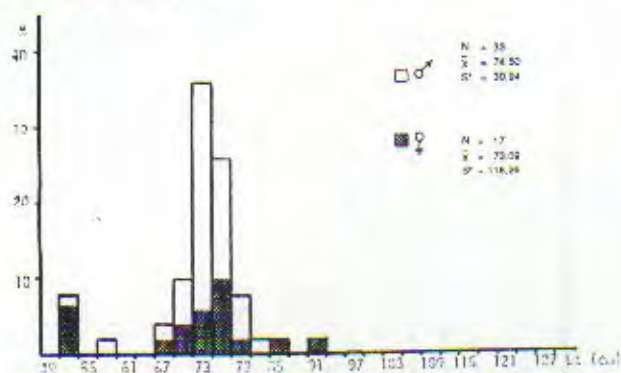


Fig. 7. Campañas del B/I Shinkai Maru (1978). Distribución de tallas en la zona del Golfo San Matías.

d) Campañas estivales del B/I Shinkai Maru

La distribución del abadejo durante el verano de 1979 comenzó a los 38°10'S y se extendió hasta los 48°S en forma continua a partir de los 50 m de profundidad, con la sola presencia aislada de una pequeña subárea en el Golfo San Matías (Fig. 8).

La biomasa total fue estimada en 391.821 t y la superficie ocupada fue de 104.347 mn².

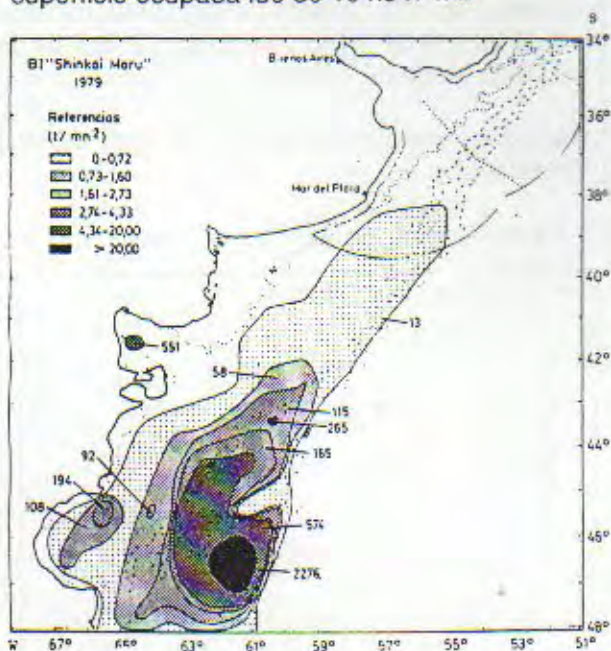


Fig. 8. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el verano de 1979.

Una subárea de elevados rendimientos promedio (superiores a 165 Kg/h de arrastre) se extendió entre 43°20' y 47°30'S, desde los 100 m de profundidad. Dentro de ella se registraron los valores más altos de abundancia, con rendimientos promedio del orden de 2.276 Kg/h.

La composición por tallas arrojó resultados similares a los de la campaña invernal del buque,

ejemplares medianos en la zona del Golfo San Matías (50-81 cm en ambos sexos) y de mayor tamaño en la otra subárea descrita. Aquí se observó una diferencia importante entre machos y hembras en cuanto a la talla máxima, ya que mientras los primeros no sobrepasaron los 113 cm, las hembras llegaron a medir 137 cm (Fig. 9). Las menores tallas registradas fueron 67 y 75 cm respectivamente. El modo estuvo representado por la clase de largo de 90 a 92 cm. El porcentaje de machos fue de 62% en tanto que el de hembras fue de 38%.

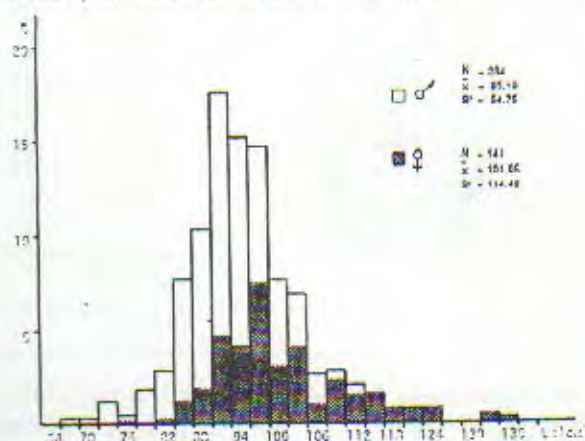


Fig. 9. Campañas del B/I Shinkai Maru (1979). Distribución de tallas en la zona comprendida entre 43°20' y 47°30'S.

e) Campañas invernales (1981) de los B/I Cap. Cánepa y Dr. Holmberg

El área de distribución del abadejo determinada con los datos obtenidos en estas campañas, se extendió entre los 36°30' y 48°S ocupando una superficie total de 123.753 mn² (Fig. 10 y 11).

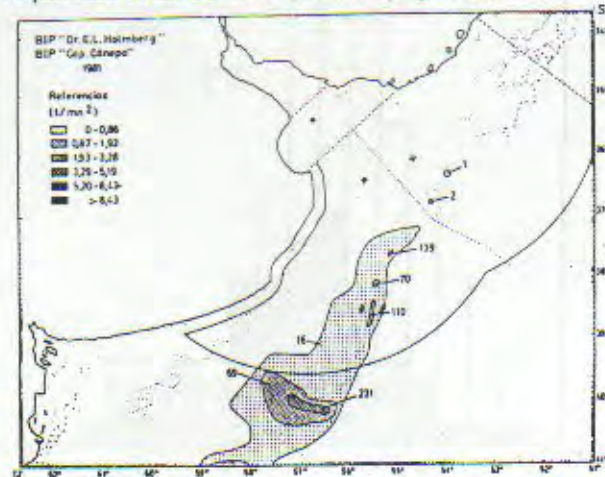


Fig. 10. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el invierno de 1981.

La biomasa fue estimada en 245.126 t.

Se determinaron dos subáreas de gran abundancia, donde los rendimientos promedio superaron los 225 Kg/h de arrastre. La primera de ellas se

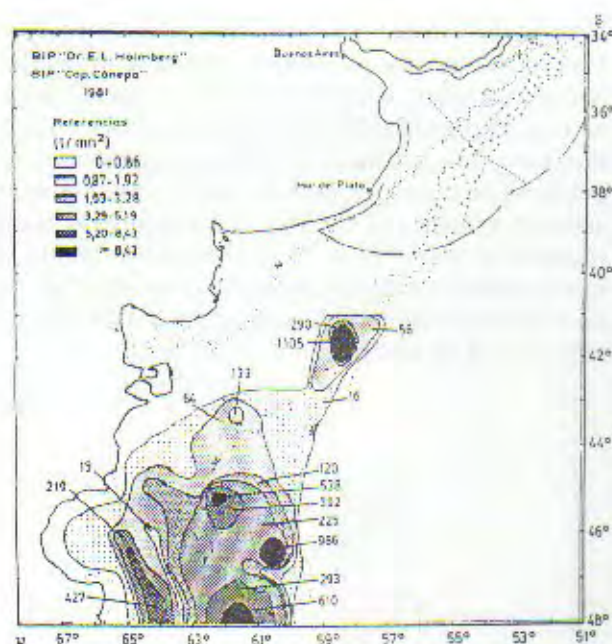


Fig. 11. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el invierno de 1981.

extendió entre 41°10' y 42°10'S y allí se registraron las mayores capturas del área de distribución total (rendimiento promedio = 1.105 Kg/h). La segunda subárea se ubicó entre 44°50' y 48°S y los rendimientos promedio en algunos casos fueron superiores a los 538 Kg/h.

El muestreo realizado en la primera subárea demostró la presencia de ejemplares de tallas grandes, entre 81 y 125 cm (Fig. 12). El modo estuvo

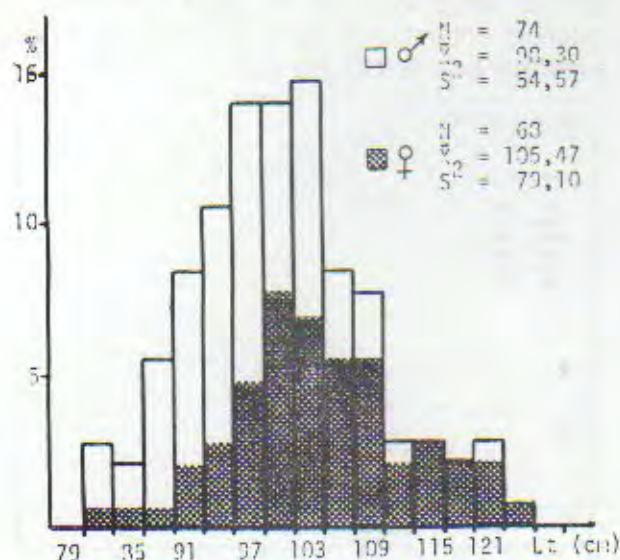


Fig. 12. Campaña de los B/I Cap. Cánepa y Dr. Holmberg (1981). Distribución de tallas en la zona comprendida entre 41°10' y 42°10'S.

representado por las clases de largo entre 96 y 104 cm. El 52% de los ejemplares muestreados fueron machos y el 48% hembras.

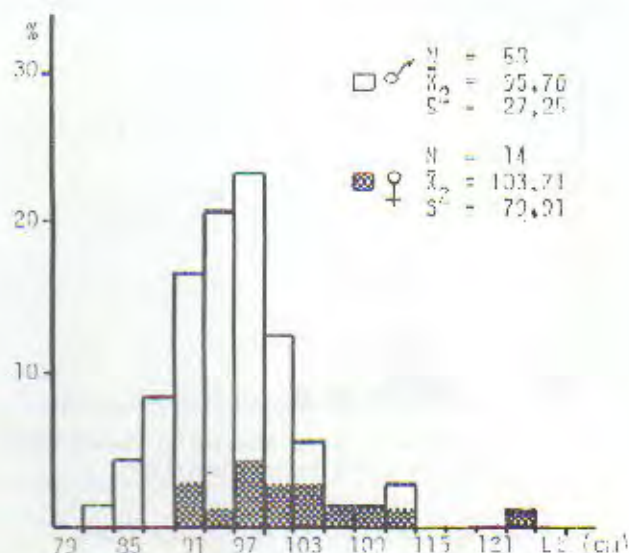


Fig. 13. Campaña de los B/I Cap. Cánepa y Dr. Holmberg (1981). Distribución de tallas en la zona comprendida entre 45° y 48°S.

En la subárea de altos rendimientos situada en el límite sur de la distribución las menores tallas fueron de 81 cm para los machos y 90 cm para las hembras, mientras que la máxima fue de 112 y 123 cm respectivamente (Fig. 13). La clase de largo predominante fue la de 96 a 98 cm. El porcentaje de machos fue de 81% y el de hembras de 19%.

f) Campañas estivales (1982) de los B/I Cap. Cánepa y Dr. Holmberg

La distribución estival en 1982 fue de 100.518

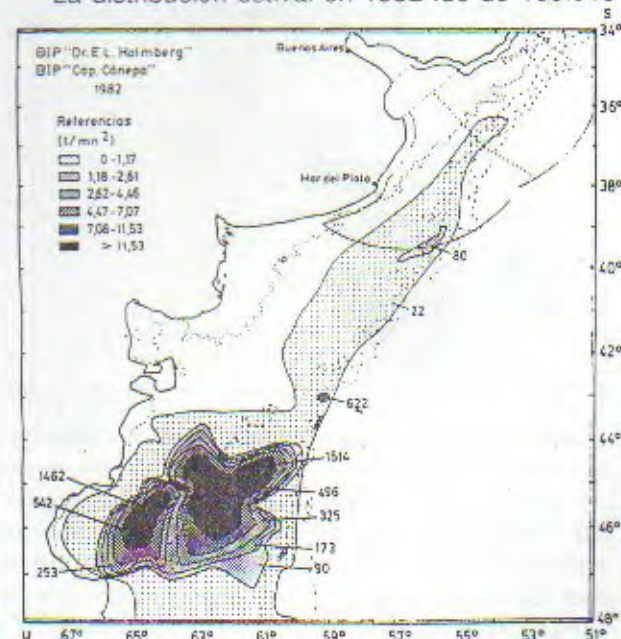


Fig. 14. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el verano de 1982.

mn² y estuvo comprendida entre 36°20' y 48°S (Fig. 14).

La biomasa se estimó en 446.822 t.

Las mayores concentraciones se encontraron entre 44° y 47°S, con rendimientos promedio superiores a 253 Kg/h de arrastre.

En esta campaña se produjeron capturas realmente importantes que determinaron el trazado de subáreas muy extensas con valores de densidad uniformemente altos.

No se efectuaron muestreos de abadejo.

g) Campañas invernales (1982) de los B/I Cap. Cánepa y Dr. Holmberg

En esta temporada la distribución de abadejo se

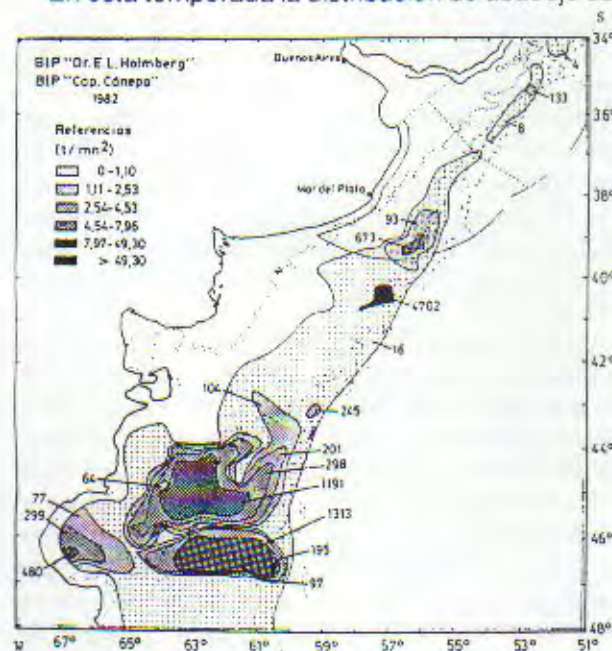


Fig. 15. Área de distribución y subáreas de concentración del abadejo durante el invierno de 1982.

extendió entre 34° y 48°S ocupando una superficie de 105.382 mn² (Fig. 15).

La biomasa se estimó en 456.892 t.

La mayor concentración se encontró en una pequeña subárea situada entre 40° y 41°S, con un rendimiento promedio de 4.702 Kg/h de arrastre, valor que estuvo muy alejado del resto de los rendimientos obtenidos.

Al norte de la subárea mencionada, en el sector argentino de la Zona Común de Pesca, se localizó una subárea cuyo rendimiento promedio fue de 673 Kg/h de arrastre; y en el extremo sur de la distribución dos subáreas de gran extensión y rendimientos elevados (1.191 y 1.313 Kg/h).

No se realizó muestreo de abadejo.

ANÁLISIS COMPARATIVO

De la distribución general

Las distribuciones analizadas tanto estivales como invernales, se caracterizaron por su gran amplitud latitudinal y batimétrica, siendo invariablemente continuas al sur de 40°S.

En las campañas de 1973 y 1976 el límite norte de las distribuciones estuvo definido por el límite mismo de la campaña. En los años siguientes, en cambio, los buques de investigación exploraron también la Zona Común de Pesca, detectándose allí subáreas de bajo rendimiento.

Las campañas más extensas fueron las realizadas por el B/I *Shinkai Maru*, que incluyeron el Golfo San Matías, razón por la cual aparecen en él una o más subáreas de distribución. Esta información es incompleta debido al escaso número de lances realizados en esta zona. Roa *et al.* (1976), utilizando el método de área barrida, determinaron con los datos de las campañas del *Cruz del Sur* en 1974/75 las biomásas estacionales del abadejo en el Golfo San Matías, estimándose hasta un máximo de 19.154 t para el verano.

Entre años

Los valores de biomasa oscilaron entre 112.931 t para el verano de 1976 y 456.892 t para el invierno de 1982. Esta amplia variación en los valores de abundancia se debe, en primer lugar, a la diferencia en el objetivo de las campañas y su consecuente diseño del muestreo. La campaña del B/I *Profesor Siedlecki* fue dirigida a la estimación de la biomasa de la merluza y su diseño realizado en función de una evaluación hidroacústica y la del B/I *Orient Maru I* intensificó los arrastres en las áreas de mejor rendimiento comercial. Los viajes del B/I *Shinkai Maru* fueron exploratorios, sin tendencias dirigidas a una especie y las campañas de los buques del INIDEP se realizaron con el fin de estimar la abundancia y delimitar áreas de concentración de merluza.

Para completar la presente secuencia se incluyen los resultados de las campañas estivales e invernales de 1983 analizadas por Bezzi *et al.* (1986), quienes también utilizaron el método de evaluación de área barrida. Ellas mencionan una distribución de 104.255 mn² para el verano, caracterizada por valores bajos de captura, mientras que para la temporada invernal establecen un área de distribución de 90.909 mn², con una zona de altas concentraciones entre 41° y 45°S.

Se considera que los valores de biomasa calculados son una subestimación de los valores reales, ya que para aplicar el método de evaluación se asumió que el coeficiente de capturabilidad es igual a la unidad. Es conocido que esta especie suele

concentrarse en áreas de fondo muy irregular (cañones) que no han sido especialmente considerados para la pesca en las campañas realizadas.

Entre épocas del año

Es un patrón general la presencia de más de una subárea de rendimiento elevado.

En las distribuciones invernales aparecen fundamentalmente tres subáreas que se repiten, con algunas variantes, en todas las campañas. Ellas están ubicadas en las siguientes zonas: entre los 40° y 42°S; entre los 45° y 47°S a profundidad mayor de 100 m; y en las proximidades del Golfo San Jorge o dentro de él.

El abadejo del Golfo San Jorge fue estudiado por Roa y Virasoro (1976), quienes realizaron un análisis estacional de la estructura de la población. Destacan la presencia de un grupo muy desarrollado de juveniles, sobre todo en el verano, y otro de adultos de gran talla. Definen a esta zona como área de crianza.

Las distribuciones estivales de 1979 y 1982 se caracterizaron por presentar un área extensa de rendimientos uniformemente bajos y dos subáreas desplazadas al sur del área de estudio con capturas importantes. Las distribuciones estivales de años anteriores, 1973 y 1976, tienen otro esquema. Una de las razones de las diferencias tal vez deba buscarse en que el B/I *Profesor Siedlecki* y el B/P *Orient Maru I* intensificaron la ejecución de lances en zonas de alta densidad de merluza, quedando escasamente muestreadas o aún sin muestrear áreas extensas del mar.

De las tallas

La mayor dispersión de tallas se registró durante la campaña del B/I *Profesor Siedlecki*, cuyos datos analizados por Cotrina *et al.* (1976), arrojaron un rango de longitudes de 15 a 135 cm de largo total. Asimismo observaron una gran dispersión en las frecuencias porcentuales, hecho que se repite en el resto de las campañas analizadas.

Las clases de largo más frecuentes en todas las distribuciones fueron las comprendidas en el intervalo de 90 a 100 cm.

El análisis de los datos de la campaña del B/P *Orient Maru I* arrojó distribuciones ligeramente bimodales, ampliando el rango de frecuencias predominantes a las clases de 80 a 90 y 100 a 110 cm en la subárea de alta concentración ubicada entre 47° y 48°S, mientras que en la subárea situada entre 43° y 44°40'S se registró una gran dispersión de tallas.

Del análisis de las distribuciones obtenidas de las campañas invernales y estivales del B/I *Shinkai Maru* e invernales de los B/I *Cap. Cánepa* y *Dr.*

Holmberg correspondientes al año 1981, se observa una mayor dispersión de tallas durante el verano, así como un aumento en la captura de ejemplares grandes con respecto al invierno.

El muestreo de abadejo del Golfo San Matías determinó la presencia de ejemplares de menor tamaño que en el resto de las áreas analizadas, con el modo ubicado en el intervalo de 72 a 74 cm.

En todos los casos las hembras alcanzaron tallas mayores que los machos.

CONCLUSIONES

Las variaciones entre los valores de biomasa estimados para cada campaña pueden deberse a las diferencias en el objetivo de cada una de ellas y su consecuente diseño de muestreo. No obstante, en el área de distribución del abadejo analizada se presentaron subáreas de rendimientos diferentes. Existen variaciones estacionales en la localización y en los rendimientos horarios de esas subáreas.

En la campaña de verano de 1973 (B/I *Profesor Siedlecki*) las mayores capturas se obtuvieron entre 41°30' y 43°30'S, estimándose una biomasa de 162.694 t.

En el verano de 1976 (B/P *Orient Maru I*) la subárea de concentración más importante se encontró entre 43° y 44°40'S, donde se obtuvo un rendimiento promedio de 832 Kg/h de arrastre. La biomasa se estimó en 112.931 t. Se observó una gran dispersión de tallas en ambos sexos, entre 51 y 120 cm para los machos y 69 y 126 cm para las hembras.

Las estimaciones de abundancia para las campañas del B/I *Shinkai Maru* fueron de 215.570 t para el invierno de 1978 y 391.821 t para el verano de 1979. Las mayores capturas se registraron entre 39°40' y 43°S durante la campaña invernal, y entre 43°20' y 47°30'S para la temporada estival. Ambas temporadas arrojaron resultados similares en cuanto a la estructura de la población. Las menores tallas correspondieron a los ejemplares capturados en el Golfo San Matías. Las tallas registradas en el resto del área de distribución estuvieron entre los 79 y 113 cm para los machos y 81 y 137 cm para las hembras.

En el invierno de 1981 la biomasa fue estimada en 245.126 t con valores de rendimiento promedio muy altos (1.105 Kg/h) entre 41°10' y 42°10'S. Se muestrearon ejemplares mayores de 81 cm de largo total.

Las estimaciones de abundancia para el verano e invierno de 1982 fueron de 446.822 y 456.892 t respectivamente, encontrándose en ambas distribuciones los mayores rendimientos promedio al sur de 40°S.

En las distribuciones invernales se presentaron

tres zonas de rendimientos elevados, ubicadas con ligeras variantes, entre 40° y 42°S; 45° y 47°S a más de 100 m de profundidad; y una subárea costera cercana al Golfo San Jorge o ubicada dentro de él.

En las distribuciones estivales de 1979 y 1982 se presentaron dos zonas de rendimientos importantes, ambas al sur de 44°S y a diferentes profundidades.

Las distribuciones estivales de 1973 y 1976 no se ajustan a ningún esquema debido a las características particulares de cada campaña.

AGRADECIMIENTOS

A la Lic. Susana I. Bezzi por la dirección de este trabajo, a la Dra. Norma E. Brunetti por la lectura crítica del mismo, al Sr. Roberto O. Castrucci por su ayuda en la confección de las cartas de distribución, y a todos los integrantes del Laboratorio de Dinámica de Poblaciones y Evaluación de Recursos Pesqueros del INIDEP por su colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ALVERSON, D. y W. PEREYRA. 1969. Demersal fisheries explorations in the northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. *J. Fish. Res. Board Can.*, 26(8): 1965-2001.
- ANGELESCU, V. y L.B. PRENSKI. 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (*Merlucciidae*, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. *Contrib. INIDEP*, 561:205 p.
- BEZZI, S.I., M.A. RENZI y C.V. DATO. 1986. Evaluación de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino y sector uruguayo de la Zona Común de Pesca. Período noviembre 1982 - julio 1983. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(2): 409-437.
- 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: 11 p.
- CHIODI, O.R. 1971. Composición química del abadejo (*Genypterus blacodes*) y castañeta (*Chelodactylus bergii*).

- CARPAS/5 Doc. 18c. 9:1-10.
- COCHRAN, W.G. 1962. *Sampling Techniques*. Wiley Sons, 419 p.
- COTRINA, C.P., H.O. OTERO y M.B. COUSSEAU. 1976. Informe sobre la campaña de pesca exploratoria del B/I *Profesor Siedlecki* (noviembre 1973-enero 1974). *Contrib. IBM*, 331: 59 p.
- COUSSEAU, M.B. 1978. Informe de la parte argentina sobre la campaña de pesca exploratoria del buque japonés *Orient Maru* en aguas de la plataforma patagónica. Octubre de 1976-febrero de 1977. *Contrib. INIDEP*, 360: 46 p.
- COUSSEAU, M.B., J.E. HANSEN y D.L. GRU. 1979. Campañas realizadas por el buque de investigación *Shinkai Maru* en el Mar Argentino, desde abril de 1978 hasta abril de 1979. Organización y reseña de datos básicos obtenidos. *Contrib. INIDEP*, 373: 625 p.
- HART, T.J. 1946. Report on trawling surveys on patagonian continental shelf. *Discovery Rep.*, 23:223-408.
- MARINI, T.L. y R.B. LOPEZ. 1963. Evaluación de los recursos naturales de la Argentina VII. Recursos naturales vivos. Consejo Federal de Inversiones, 1 y 2: 347 p.
- MENNI, R.C. y A.E. GOSTONYI. 1962. Benthic and semidemersal fish associations in the Argentine Sea. *Studies on neotropical fauna and environment*. Lisse, 17: 1-29.
- NORMAN, J. 1937. Coast fishes. Part II. The patagonian Region. *Discovery Rep.*, 16: 1-150.
- OTERO, H.O. y M.A. SIMONAZZI. 1980. Evaluación de la biomasa (standing stock) de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) y de la merluza austral (*Merluccius polylepis*) en el área de su distribución estival. *Rev. Invest. Des. Pesq. INIDEP*, 2: 5-12.
- OTERO, H.O., S.I. BEZZI, R.G. PERROTA, J.A. PEREZ COMAS, M.A. SIMONAZZI y M.A. RENZI. 1981. Los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Parte III. Distribución, estructura de la población, biomasa y rendimiento potencial de la polaca, el bacalao austral, la merluza de cola y del calamar. *Contrib. INIDEP*, 383: 28-41.
- 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: 248 p.
- RENZI, M.A. 1986. Aspectos biológicos-pesqueros del abadejo (*Genypterus blacodes*). *Rev. Invest. Des. Pesq. INIDEP*, 6: 5-19.
- ROA, B.H. y C.A. VIRASORO. 1976. Los recursos demersales del Golfo San Matías (Pcias. Río Negro y Chubut) y Golfo San Jorge (Pcias. de Chubut y Santa Cruz). Estudio comparativo sobre la biología pesquera del abadejo (*Genypterus blacodes*, Schn.). *Inst. Biol. Mar. Pesq. Univ. Nac. Comahue*, Inf. 3: 11 p.
- ROA, B.H., C.A. VIRASORO y S.I. BEZZI. 1976. Los recursos demersales del San Matías (Pcias. Río Negro y Chubut) Estudio de la biología pesquera del abadejo (*Genypterus blacodes*, Schn.). *Inst. Biol. Mar. Pesq. Univ. Nac. Comahue*, Inf. 2: 12 p.