

DISTRIBUCION GEOGRAFICA POR GRUPOS DE EDAD DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*)
EN EL MAR ARGENTINO ENTRE LOS 35°-47° LS EN EL AÑO 1983^{1,2}

Analia R. Giussl, María F. Villarino y Claudia V. Dato

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Pasaje Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: La estructura de edad de las áreas de distribución de la merluza (*Merluccius hubbsi*), difiere a lo largo del año en relación a las migraciones tróficas, reproductivas y a factores abióticos que afectan a la población. Teniendo en cuenta esto, se analizaron dos temporadas (estival-invierno), para determinar dichas diferencias.

Los datos básicos fueron aportados por las campañas de investigación realizadas en enero y junio de 1983, por los B/I *Capitán Cánepa* (C-01/83 y C-04/83) y B/I *Dr. E. Holmberg* (H-01/83; H-02/83; H-04/83 y H-05/83).

Se realizó un mapeo de los individuos muestreados en agrupaciones por edad, logrando visualizarse una distribución diferencial entre los grupos y temporadas.

Para la época estival, la agrupación I (edades 0; 1 y 2), para ambos sexos, presenta tres subáreas de concentración importantes, entre los 35° 30' y 36° 30' S (área de crianza bonaerense), los 41° y 42° S y los 43° y 46° S (área de crianza patagónica). Las agrupaciones II (edad 3), III (edades 4 y 5 para hembras y mayores e iguales de 4 años para machos) y IV (mayores e iguales a 6 años para hembras), presentaron un patrón de distribución similar: ausencia casi total de individuos al norte de los 41° S y altas concentraciones a partir de los 43° S, cercanos a la costa y a Isla Escondida y relacionadas a la actividad reproductiva.

En la temporada invernal las agrupaciones I de machos y hembras se concentraron en tres subáreas situadas entre los 35° 30' - 36° 20' S, 38° 30' - 39° 30' S y 43° - 45° 50' S.

Las agrupaciones II, III y IV se distribuyeron de manera similar a la agrupación I, con mayores concentraciones al norte de los 41° S y al sur de los 42° S. Así se veía que los individuos encontrados al sur de los 41° S en verano se desplazarían hacia el norte en invierno respondiendo a la migración trófica de este grupo.

La temporada invernal fue la única que presentó las características suficientes para la comparación de curvas. Se detectaron diferencias entre las estimaciones de los parámetros de crecimiento correspondientes a las zonas bonaerense y norpatagónica, para ambos sexos. Los machos presentaron valores mayores en el norte que en el sur, hecho que se revierte dependiendo del rango de edad considerado, para el caso de las hembras.

Palabras clave: Merluza, distribución, edad, comparación.

SUMMARY: AGE GROUP GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF COMMON HAKE (*Merluccius hubbsi*) IN THE ARGENTINE SEA BETWEEN 35° - 47° SL IN 1983.- The age composition of hake (*Merluccius hubbsi*) shows different concentration areas through the year, related with its trophic, reproductive behavior and abiotic factors. To establish those differences, two periods of time summer and winter were studied.

The basic data were collected during six fishery research cruises. Three of them were carried out in January 1983 and the other three in June 1983 by R/V *Cap. Cánepa* (C-01/83 and C-04/83) and R/V *Dr. E. Holmberg* (H 01/8 H 02/83; H 04/83 and H 05/83).

Distribution for each age agrupation and period of time were analyzed. During summer, the agrupation I (ages 0, 1 and 2) for both sexes shows three important subareas of concentration between 35° 30' S - 36° 30' S (Bonaerense nursery ground), 41° - 42° S and 43° - 46° S (Patagonian nursery ground). Agrupations II (age 3) and III (ages 4 and 5 for females and 4 and greater for males) show a similar pattern distribution, that means almost total absence of individuals northern of 41° S and high concentrations, related to the reproductive activity at 43° S, near coast and Escondida Isla.

In winter, the agrupation I, for males and females, was concentrated in three subareas, located between 35° S - 36° S; 38° 30' S - 39° 30' S and 43° S - 45° 50' S. The rest of the agrupations (II, III and IV) were distributed similarly the biggest were northern 41° S and southern 42° S. Thus, the individuals southern 41° S in summer would move to the north in winter, in relation with trophic migrations of that group.

Comparison growth curves were possible only in winter, because of the data. There were differences between growth parameters corresponding to the bonaerense and norpatagonic zones, for both sexes. Males resulted with greater values in the north than in the south. This situation is opposite to females, depending on age range considered.

Key words: Hake, distribution, age, comparisons.

INTRODUCCION

La actualización de los conocimientos acerca del recurso merluza se hace imprescindible dado el

grado de explotación e importancia económica alcanzado por el mismo.

En este trabajo se plantea la identificación de los grupos de edad que constituyen las principales áreas de concentración en que se distribuye el recurso en cada temporada.

Asociada a la edad, se tratan aspectos como el estadio sexual, determinándose las áreas de crian-

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

2 Contribución del INIDEP N°886.

za y desove de la especie y la época y área de alimentación de la misma. La identificación de estas áreas aporta conocimientos para la implementación de futuras medidas de regulación para su mayor rendimiento.

Dada la amplia distribución del recurso y el conocimiento de la existencia de diferentes grupos poblacionales en base a características parasitológicas (Sardella, MS), histológicas (Christiansen *et al.*, 1985; Christiansen *et al.*, 1986) y caracteres merísticos y morfométricos (Bezzi y Perrotta, 1983), éstas se tratan de corroborar en base a la comparación de los parámetros de crecimiento, tomando los 42° S como zona divisoria.

MATERIAL Y METODOS

Los datos provinieron de las campañas realizadas por los buques de investigación pesquera del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Dr. Eduardo Holmberg y Capitán Cánepa, y tuvieron como objetivo básico el estudio de la densidad del recurso merluza, entre los 35° 20' S y 47° S.

La información proveniente de ambos barcos fue considerada en conjunto ya que se estimó un factor de corrección del poder de pesca igual a 1 (Otero y Pérez Comas, MS).

Los datos analizados fueron largo del pez (cm), sexo, edad, peso de la muestra (kg), peso de la captura (kg) y posición del lance correspondientes a dos temporadas: estival (18 de enero - 10 de febrero de 1983) e invernal (17 de junio - 13 de julio de 1983).

Determinación de la edad

Para la determinación de la edad, se utilizó el par de otolitos *sagitta*, los cuales fueron procesados por el método de "corte, pulido y quemado", utilizado por varios autores (Otero, 1977; Giussi, MS, Renzi y Pérez, 1992). Estos se observaron a través de un microscopio estereoscópico de discusión con luz reflejada en la superficie de corte, sobre la cual se colocó una gota de aceite de inmersión para mejorar la visualización de las marcas anuales.

Los otolitos fueron leídos y agrupados en intervalos de talla de 1 cm.

La asignación del grupo de edad a cada individuo se realizó de acuerdo al criterio seguido por Renzi y Pérez (1992).

Claves largo / edad

Las edades estimadas de cada sexo y par de otolitos fueron volcadas a las claves temporales por clase de talla.

Sobre esta base se realizó la expansión a la captura, utilizando el siguiente factor:

$$u_d = (C_i / M_i) / a_i$$

donde:

u_d : factor de expansión a la densidad en número de individuos

C_i : peso de la captura del lance i

M_i : peso de la muestra del lance i

a_i : área barrida en el lance i

Así, combinando este factor con el número de individuos por talla y edad de la muestra, se originó la tabla expandida,

$$N_{ji} = n_j * u_{di}$$

donde:

N_{ji} : número total de individuos de la edad j en el lance i

n_j : número de individuos de la edad j en la clave edad/talla.

Modelo de crecimiento

El modelo utilizado fue el de von Bertalanffy (1938)

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

calculándose el largo infinito L_{∞} , la constante catabólica K y t_0 , a partir de la regresión lineal propuesta por Ford-Walford (1946).

Posteriormente, dichos parámetros se utilizaron en el cálculo del algoritmo de Marquardt (1963), implementado por medio de un programa en lenguaje FORTRAN 77, en un computador HP1000 del laboratorio de computación del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP); y también para el método de Allen (1966) que se encuentra implementado en un programa BASIC para un computador COMMODORE 128.

Áreas de distribución por grupos de edad y sexo

Habiéndose estimado el número de individuos por edad por lance, éstos se agruparon teniendo en cuenta características anatómo-histológicas de la gónada (Giussi, MS).

AGRUPACION I: se encuentran aquí todos los individuos juveniles, machos o hembras hasta los 2 años de edad.

AGRUPACION II: incluye los individuos con 3 años cumplidos, machos o hembras que en su mayoría han llegado a su primera madurez.

AGRUPACION III machos: abarca individuos adultos, desde los 4 años hasta los seniles.*

AGRUPACION III hembras: se reúnen los individuos adultos y con alta fertilidad (4-5 años).

AGRUPACION IV hembras: individuos adultos desde los 6 años hasta los seniles.

Los valores de densidad expresados en número de individuos por milla náutica cuadrada (ind/mn^2) y agrupación, sexo y temporadas fueron separados en seis estratos homogéneos sobre la base del método de Dalenius y Hodges, modificado por Hernández (Bezzi *et al.*, 1986).

Se trazaron las áreas de distribución y concentración mediante la técnica de promedios móviles.

Comparación de curvas de crecimiento

Las tablas muestrales construidas para la temporada invernal se dividieron en dos zonas con el objeto de efectuar una comparación entre los parámetros de crecimiento pertenecientes a cada una de ellas.

A partir de éstas se estimaron los largos medios con los cuales se calcularon los parámetros de cada una de las zonas por medio del método de Allen (1966).

Con los datos resultantes (L_{∞} , K y t_0 de cada zona) se procedió a la comparación mediante el método de Bernard (1981), modificado por Hansen *et al.* (1991).

De acuerdo a trabajos anteriores (Christiansen *et al.*, 1985; Christiansen *et al.*, 1986; Bezzi y Perrotta, 1983) y a lo observado en los mapas de distribución, se dividió el área total en los 42° S.

Solamente fue posible aplicar la metodología de este punto a la temporada invernal, ya que la distribución de los individuos y los datos provenientes de las campañas de la temporada estival no lo permitieron.

* Seniles: individuos a partir de 7 u 8 años, en los que va disminuyendo su capacidad reproductiva.

RESULTADOS Y DISCUSION

Parámetros de crecimiento

Una vez confeccionadas las Tablas 1, 2, 3 y 4 por sexos y temporadas, se procedió a la expansión de las mismas para obtener los largos medios por edad (Tabla 5) y los parámetros poblacionales por temporada (Tablas 6 y 7). Las curvas de crecimiento correspondientes a cada temporada se muestran en las Figuras 1 y 2.

En relación a los largos medios (Tabla 5) se puede observar que los de la temporada invernal presentan un leve incremento con respecto a los de la temporada estival, para la misma edad. Esto puede deberse a que al determinar el grupo de edad con respecto al 1° de enero, se obtienen largos medios mayores producto del crecimiento ocurrido

Tabla 1. Clave largo-edad para los machos en la temporada estival.

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talla (cm)										
11	2									
12	4									
13	4									
14	3									
15	5									
16	5									
17	4									
18	8									
19	5									
20	2									
21	9									
22	6									
23	2									
24	10	1								
25	4	1								
26	10	3								
27	4	15	1							
28	3	10	1							
29	3	16	0							
30	1	16	3							
31		4	2	1						
32		10	4	0						
33		11	7	2						
34		10	5	1						
35		13	5	0						
36		4	14	4						
37		1	17	2						
38		2	12	5	2					
39		2	13	5	1	1				
40		0	9	10	2	0	1			
41		1	5	8	7	0	0			
42			3	5	6	1	2	3		
43			3	4	6	1	3	1		
44			0	6	8	5	4	1		
45			0	4	3	2	4	0		
46			2	1	3	4	3	0		
47			0	1	4	2	2	2	1	
48			1	0		1	3	2	0	1
49				1		2	1	2	0	1
50						0	1	0	0	1
51						1	2	1	0	1
52							1		2	
Total	94	120	107	60	42	20	27	12	4	3

Tabla 2. Clave largo-edad para las hembras en la temporada estival.

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talla (cm)										
14	2									
15	5									
16	2									
17	11									
18	4									
19	5									
20	14									
21	5	1								
22	6	1								
23	3	1								
24	1	3								
25	6	7								
26	1	15								
27		14								
28		12	3							
29		15	1							
30		16	1							
31		11	1							
32		17	2							
33		10	1							
34		16	4							
35		16	1							
36		4	9							
37		9	10							
38		2	16	1						
40		1	14	4						
41		2	11	7						
42			8	9						
43			3	3	2	1				
44			6	9	3	1				
45			5	8	5	2				
46			6	8	4	4				
47			3	8	4	3	2			
48			2	8	5	3	2			
49			4	4	8	5	1	1		
50			1	4	5	3	7	0		
51				3	4	6	7	1		
52				4	4	6	4	1		
53				2	6	5	5	2		
54				2	2	10	5	0		
55				0	6	6	4	2		
56				0	3	3	10	3		
57				2	3	6	4	1	1	
58				1	4	4	9	8	0	
59					1	4	7	0	1	1
60					3	3	7	4	2	0
61					2	6	6	2	0	2
62					1	4	4	7	2	0
63					1	4	5	2	4	0
64					1	5	3	5	3	2
65					1	1	2	2	0	2
66					1	1	2	2	0	2
67					0	2	1	4	2	4
68					2	2	3	1	2	0
69					0	1	4	1	0	0
70					0	6	5	0	1	1
71					0	2	3	2	1	1
72					1	1	0	3	3	0
73					1	2	3	0	0	0
74					0	1	1	0	0	0
75					0	1	3	2	1	1
76					0	0	0	3	0	0
77					0	0	1	0	2	2
78					1	0	0	1	0	0
79					0	0	1	0	1	1
80						1	2	1	1	
81							1	0		
82							1	0		
83								1		
Total	65	177	121	88	84	116	124	62	29	17

Tabla 3. Clave largo-edad para los machos en la temporada invernal.

Edad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Talla (cm)									
10	1								
11	1								
12	2								
13	1								
14	2								
15	1								
16	12	7							
17	0	18							
18	3	27							
19	1	35	1						
20		19	0						
21		43	1						
22		36	2						
23		19	0						
24		22	3						
25		21	2						
26		13	5						
27		8	4						
28		11	6						
29		8	10	1					
30		0	7	2					
31		4	4	6					
32		4	15	2					
33		3	18	2					
34		1	20	1					
35			22	4	2				
36			15	5	0				
37			12	6	1	1			
38			19	5	1	0			
39			3	10	6	0			
40			10	13	6	2			
41			5	11	4	2			
42			1	12	7	3	1	1	
43			0	5	13	1	3	2	
44			1	5	8	7	3	3	
45				8	9	9	2	0	2
46				3	5	3	2	3	3
47				2	3	5	2	3	3
48				1	4	3	2	5	2
49				0	3	1	1	0	1
50				1	1	1	2	0	
51					0		2	0	
52					1			1	
53						1			
Total	24	299	186	105	75	38	21	22	9

entre los meses de diciembre a mayo (Cousseau y Cotrina, 1975; Otero, 1977; Renzi y Pérez, 1992).

Temporada estival

Agrupación I

Para los individuos de esta agrupación (Fig. 3 y 4) se observa la presencia de un núcleo de alta concentración (108400 - 1382560 ind/mn²) entre los 35° 30' S y 36° 30' S, observado también por Alvarez (MS) y Bezzi y Dato (MS).

Esta subárea ha sido denominada "área de crianza bonaerense" por Otero *et al.* (1986). Los individuos de ambos sexos se hallan fuertemente restringidos en su distribución debido al gradiente de profundidad existente.

Tabla 4. Clave largo-edad para las hembras en la temporada invernal.

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talla (cm)										
14	2									
15	3									
16	8									
17	24	1								
18	27	1								
19	25	1								
20	20	4								
21	24	1								
22	26	1								
23	19	5								
24	17	7								
25	8	10								
26	14	2								
27	17	7								
28	8	10								
29	6	7								
30	7	6	3							
31	3	10	3							
32	3	25	1							
33	0	23	1							
34	0	18	2							
35	1	23	2							
36	1	27	2							
37		25	3							
38		17	9							
39		4	3							
40		15	13							
41		9	9			1				
42		6	21	5		0				
43		3	21	9	1	2				
44		6	8	4	1	0				
45		1	13	6	3	0				
46		3	11	3	2	0				
47		0	7	7	4	2	1			
48		0	9	7	3	2	0			
49		0	4	10	8	0	0		1	
50		1	9	9	5	1	0		0	
51			9	10	3	1	1	1	0	
52			4	11	6	2	2	1	0	
53			7	7	7	1	1	1	0	
54			2	4	4	6	1	1	0	
55			1	7	7	3	2	1	2	
56			1	1	6	6	4	1	0	
57			0	1	4	3	6	3	0	
58			0	5	7	1	3	4	0	
59			4	4	5	2	2	2	1	2
60			2	0	1	1	2	1	1	0
61			2	2	3	0	1	2	0	0
62			0	2	2	2	0	2	0	0
63			0	1	0	2	5	2	2	0
64			0	0	6	3	6	0	0	1
65			1	2	0	1	1	1	0	0
66				2	0	1	4	3	2	1
67				0	0	0	3	2	2	0
68				0	1	3	4	0	2	
69				0	1	3	2	2	0	
70				0	1	3	2	2	0	
71				0	0	3	1	2	0	
72				2	2	2	0	0	1	
73				1	0	1	2	0	0	
74				0	0	0	1	4	0	
75				0	1	0	1	3	0	
76				0	0	0	1	4	1	
77				1	2	0	1	0	0	
78				0	0	1	0	0	0	
79				0	0	1	2	0	0	
80				0	1	0	1	0	0	
81				0	0	0	0	0	1	
82				0	0	0	2	2		
83				1			0	0		
84							0	0		
85							0	0		
86							0			
87							1			
Total	275	280	170	110	89	52	56	51	32	11

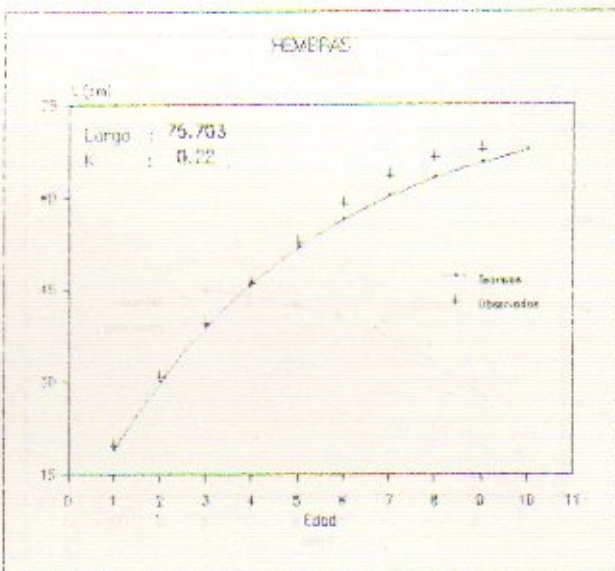
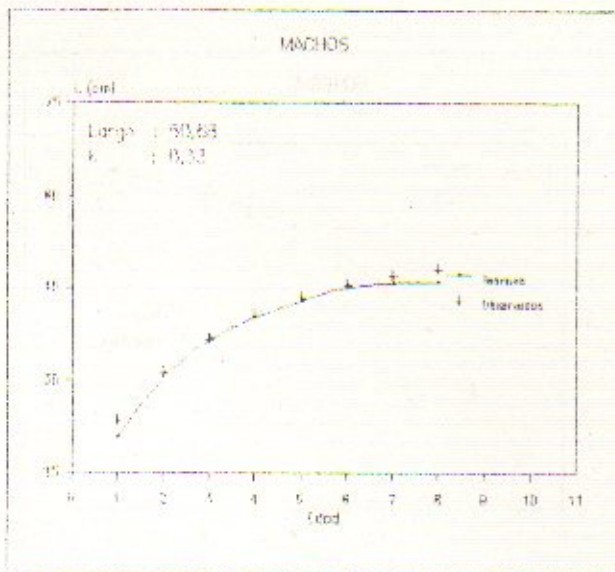


Fig. 1. Curvas de crecimiento para machos y hembras de la temporada estival.

Una segunda subárea de concentración media (hasta 24530 ind/mn²) se puede observar entre los 41° S y 42° S, que está constituida principalmente por machos; en tanto que las hembras alcanzan sólo el primer estrato de densidad.

La tercera subárea encontrada es la que se extiende entre los 44° S y los 46° S que incluye el sector de Isla Escondida, y que fue denominada "área de crianza patagónica estival" (Otero *et al.*, 1986).

Agrupaciones II, III y IV

Estas agrupaciones presentan sus mayores densidades a partir de los 41° S (Fig. 5 a 8).

Así para ambos sexos se observan dos zonas

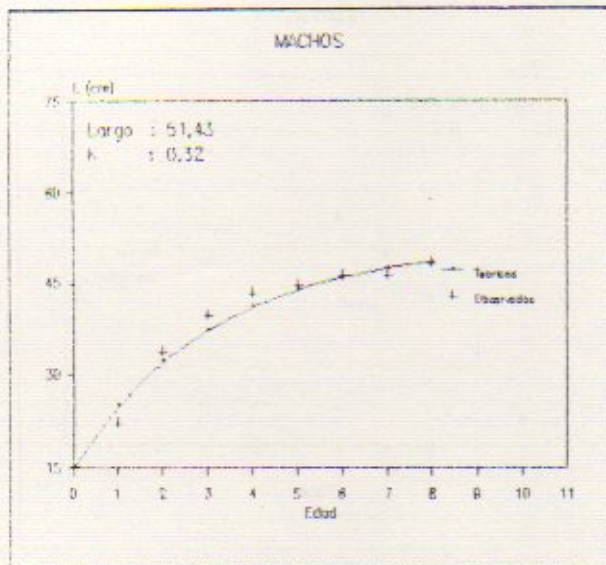
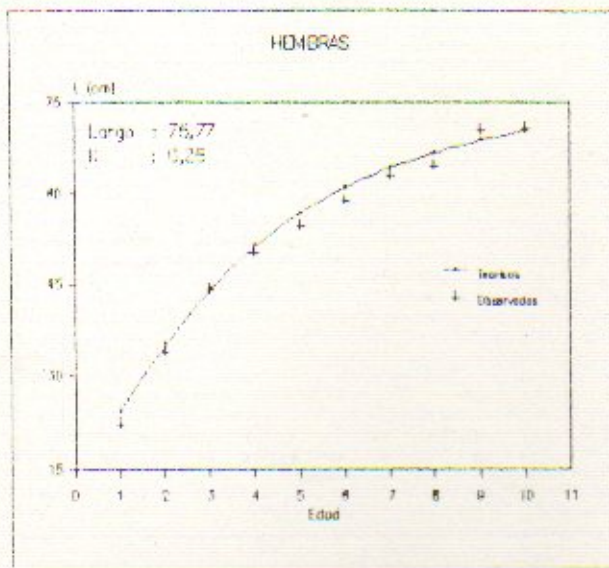


Fig. 2. Curvas de crecimiento para machos y hembras de la temporada invernal.

de altas concentraciones (a partir de 13730 ind/mn²), la primera situada entre los 41° S y los 43° S y la segunda entre los 43° 30' S y los 46° 30' S.

Estas áreas de concentración coinciden con las mencionadas para juveniles, y otorgan bimodalidad a las distribuciones de tallas de los lances muestreados.

En el primer núcleo, los organismos pertenecientes a los lances externos, se hallan en reposo gonadal y maduración incipiente tanto para machos como para hembras, presentando éstas también estadios de post-puesta. Los estadios de maduración avanzada, total y en reposo se presentan en los individuos de los lances más cercanos a la costa (Alvarez, MS). Estas características de los individuos

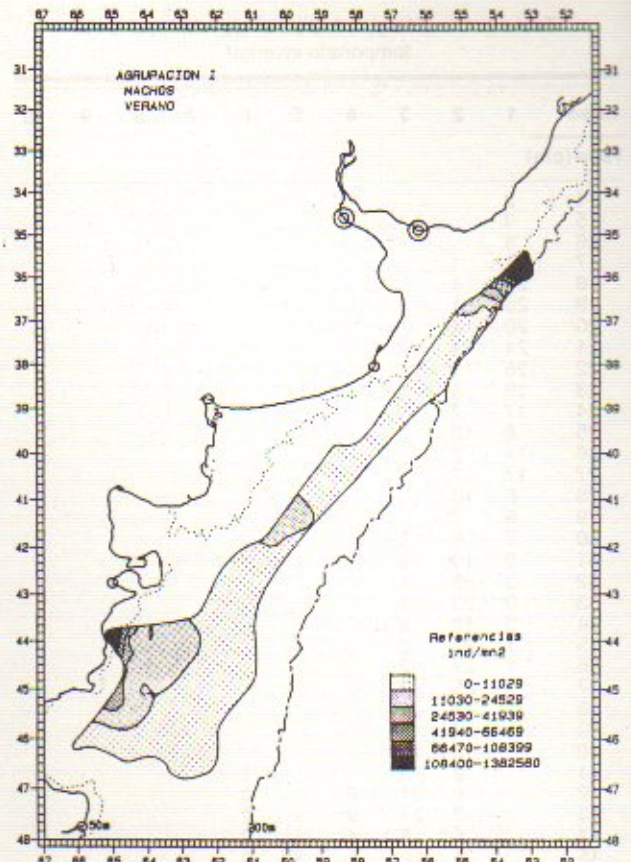


Fig. 3. Distribución geográfica de la Agrupación I de los machos en la temporada estival.

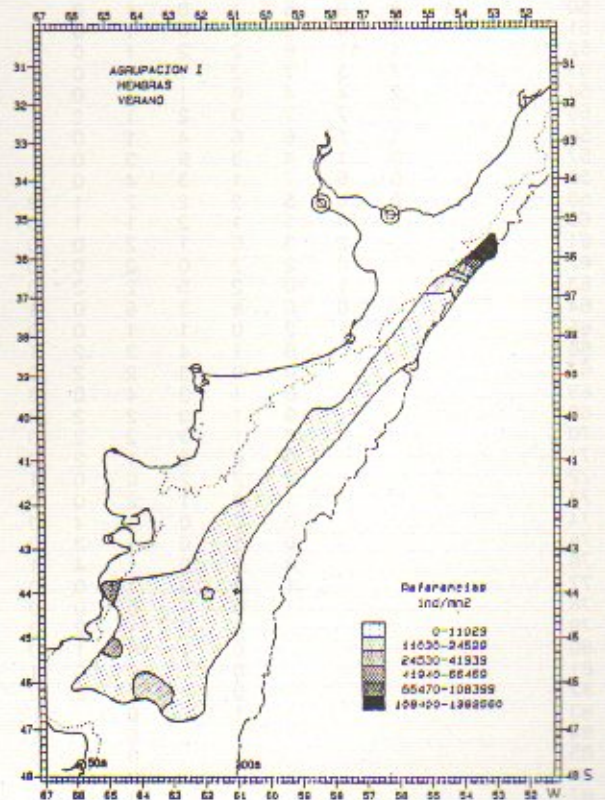


Fig. 4. Distribución geográfica de la Agrupación I de las hembras en la temporada estival.

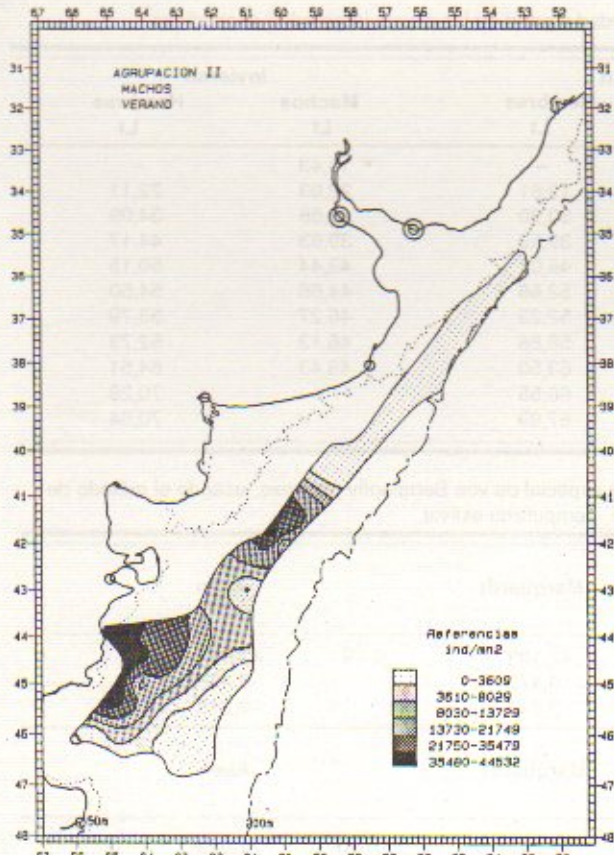


Fig. 5. Distribución geográfica de la Agrupación II de los machos en la temporada estival.

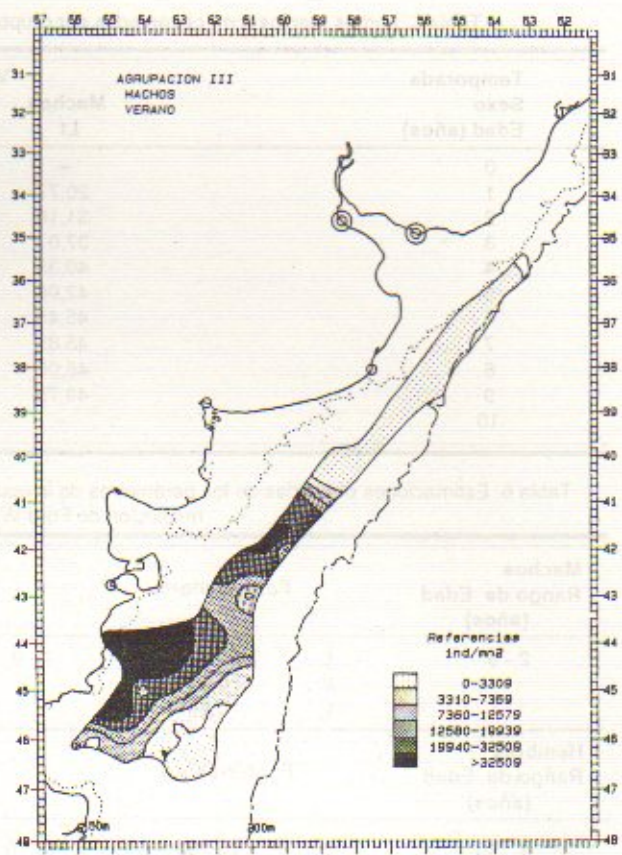


Fig. 7. Distribución geográfica de la Agrupación III de los machos en la temporada estival.

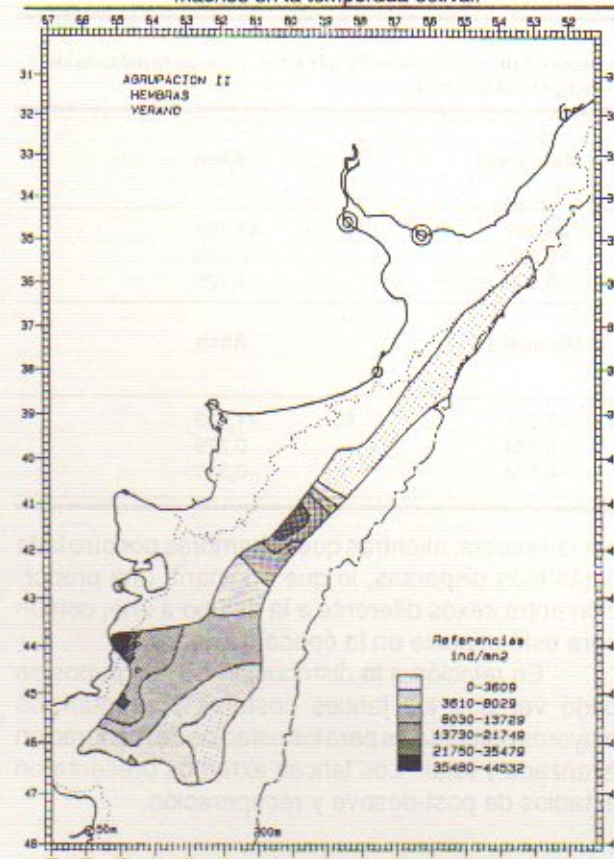


Fig. 6. Distribución geográfica de la Agrupación II de las hembras en la temporada estival.

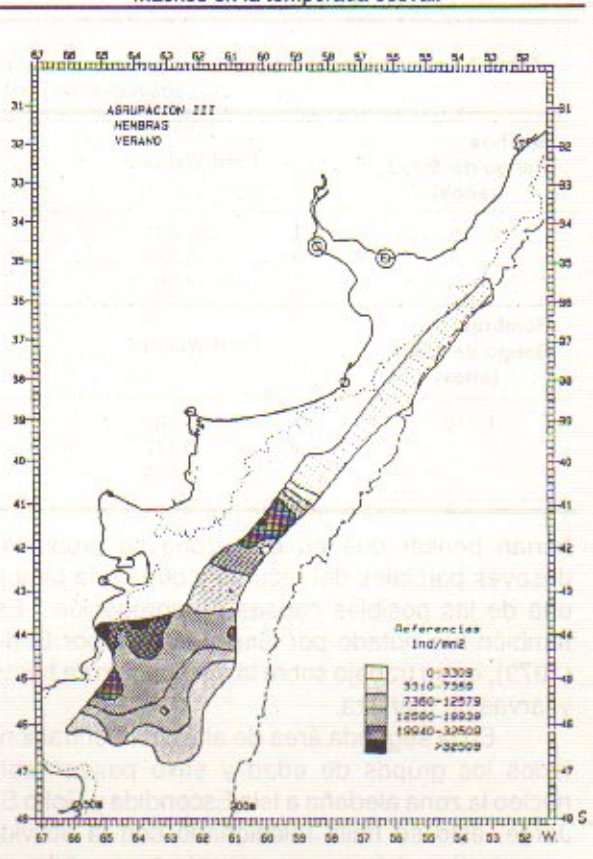


Fig. 8. Distribución geográfica de la Agrupación III de las hembras en la temporada estival.

Tabla 5. Largos medios (cm) observados por grupo de edad a partir de las claves largo-edad expandidas.

Temporada Sexo Edad (años)	Verano		Invierno	
	Machos Lt	Hembras Lt	Machos Lt	Hembras Lt
0	—	—	15,43	—
1	20,77	19,61	22,03	22,11
2	31,10	30,90	33,86	34,09
3	37,07	39,59	39,63	44,17
4	40,35	46,07	43,44	50,15
5	42,98	52,66	44,66	54,50
6	45,45	52,23	46,27	58,79
7	45,85	58,86	46,13	62,73
8	46,00	63,50	48,43	64,51
9	49,75	66,55	—	70,28
10	—	67,89	—	70,64

Tabla 6. Estimaciones obtenidas de los parámetros de la ecuación especial de von Bertalanffy por sexo, usando el método de resolución de Ford-Walford. Temporada estival.

Machos Rango de Edad (años)	Ford-Walford			Marquardt		Allen	
	L	K	t ₀	Rango de Edad	Estimación	Rango de Edad	Estimación
2 - 9	L	50,68		1 - 9	47,189	2 - 9	47,017
	K	0,33			0,472		0,48
	t ₀	-0,881			0,243		-0,218
Hembras Rango de Edad (años)	Ford-Walford			Marquardt		Allen	
	L	K	t ₀	Rango de Edad	Estimación	Rango de Edad	Estimación
1 - 10	L	75,703		1 - 10	72,248	1 - 10	71,909
	K	0,217			0,234		0,236
	t ₀	-0,333			-0,355		-0,355

Tabla 7. Estimaciones obtenidas de los parámetros de la ecuación especial de von Bertalanffy por sexo, usando el método de resolución de Ford-Walford. Temporada invernal.

Machos Rango de Edad (años)	Ford-Walford			Marquardt		Allen	
	L	K	t ₀	Rango de Edad	Estimación	Rango de Edad	Estimación
0 - 8	L	51,431		1 - 8	46,999	1 - 8	47,027
	K	0,323			0,628		0,626
	t ₀	-1,08			0,568 * 10 ⁻⁰²		-1,125
Hembras Rango de Edad (años)	Ford-Walford			Marquardt		Allen	
	L	K	t ₀	Rango de Edad	Estimación	Rango de Edad	Estimación
1 - 10	L	75,767		1 - 10	75,511	1 - 10	71,933
	K	0,247			0,284		0,279
	t ₀	-0,525			-0,304		-0,317

harían pensar que en esta zona se producirían desoves parciales del recurso y que sería también una de las posibles causas de agregación. Esto también fue notado por Giussi (MS) y por Ehrlich (1979), en su trabajo sobre la distribución de huevos y larvas de merluza.

En la segunda área de altas concentraciones todos los grupos de edad y sexo poseen como núcleo la zona aledaña a Isla Escondida y Golfo San Jorge, ésto se halla relacionado con la actividad reproductiva del recurso en esta temporada. Se puede observar que los machos parecen ordenados

hacia la costa, mientras que la hembras por otro lado están más dispersas, lo que originaría una proporción entre sexos diferente a la de uno a uno, común para esta especie en la época de desove.

En relación a la distribución de los grupos se pudo ver que los lances costeros presentan los mayores porcentajes para los estadios de maduración avanzada y total. Los lances externos presentaron estadios de post-desove y recuperación.

Temporada Invernal

Agrupación I

Los organismos de la Agrupación I para esta temporada (Fig. 9 y 10), presentan tres subáreas de distribución, donde la concentración supera los 24000 ind/mn², la primera situada entre los 35° 30' S y los 36° 20' S, la segunda desde los 38° 30' S hasta los 39° 30' S y la tercera, y más importante por su extensión, entre los 43° S y los 45° 50' S, coincidiendo con las áreas de desove de la especie.

Para cada una de las zonas el aumento de las concentraciones se produce hacia la costa, salvo en la primera (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay) donde es latitudinal y aumenta hacia el norte. La presencia casi exclusiva de organismos de esta agrupación, donde la mayoría de los individuos pertenecen a las edades 1 y 2, corresponde a lo analizado por Alvarez (MS), que encuentra alto porcentaje de estadios virginales.

Entre estas tres subáreas existe una zona de baja densidad (hasta 11030 ind/mn²), más amplia entre los 41° S y 42° 50' S, que aísla en gran medida los individuos de las cercanías de Isla Escondida.

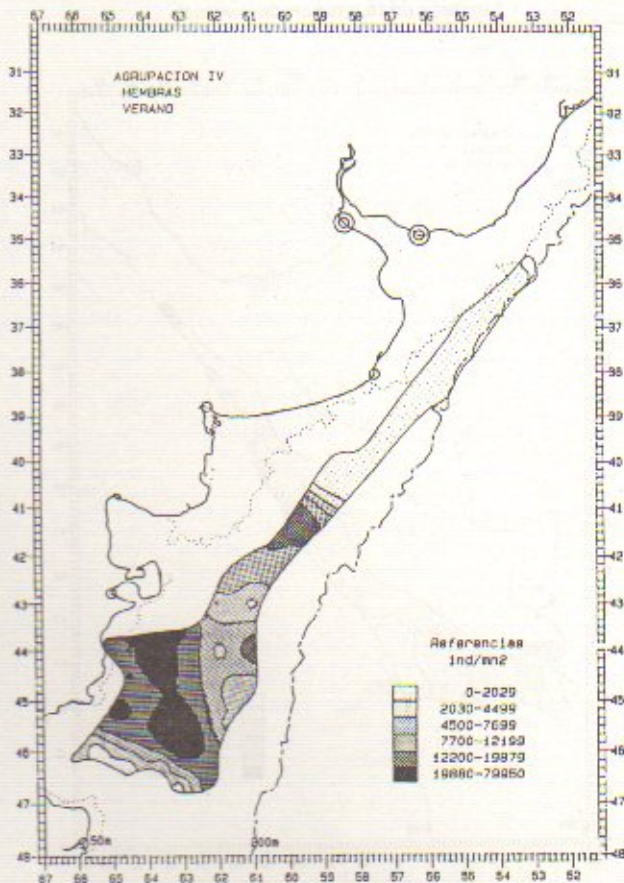


Fig. 9. Distribución geográfica de la Agrupación IV de las hembras en la temporada estival.

Agrupaciones II, III, IV

La distribución de los organismos de las Agrupaciones II, III y IV (Fig. 11 a 15), es similar a la que se observa para los individuos juveniles (Agrupación I), efectuándose una superposición de las áreas de mayor concentración, que también se pudo ver en la distribución de tallas de los lances analizados.

En general, también se puede observar, para estos grupos que la separación entre las zonas de mayor concentración se da por regiones de menor densidad, la más notable es la que se encuentra al sur de los 41° S, lo cual concuerda con lo señalado por Angelescu y Prenski (1987), cuando mencionan la existencia de dos subáreas de concentración del recurso al sur del paralelo 43° S y al norte de los 40° S, diferenciación que se haría más evidente en el período invernal-primaveral.

Por otra parte, el núcleo encontrado para la temporada estival entre los 41° y los 42° S tiende a desplazarse en el invierno más al norte y a mayor profundidad. Esto podría deberse a que las concentraciones halladas en esta zona y época migrarían hacia el talud y norte de los 40° S, debido al reemplazo de la especie alimento anchoíta por el calamar y mictófidios de aguas subantárticas que penetran sobre la plataforma externa patagónica (Angelescu y Prenski, 1987).

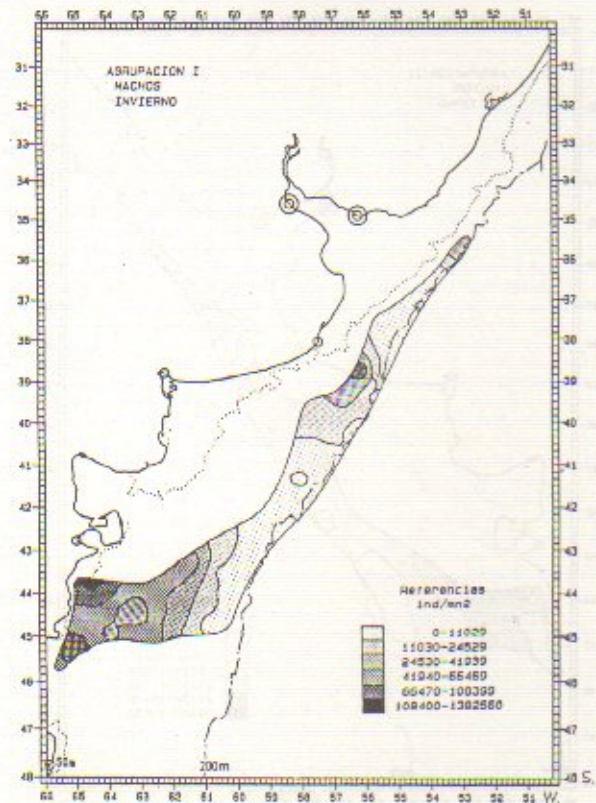


Fig. 10. Distribución geográfica de la Agrupación I de los machos en la temporada invernal.

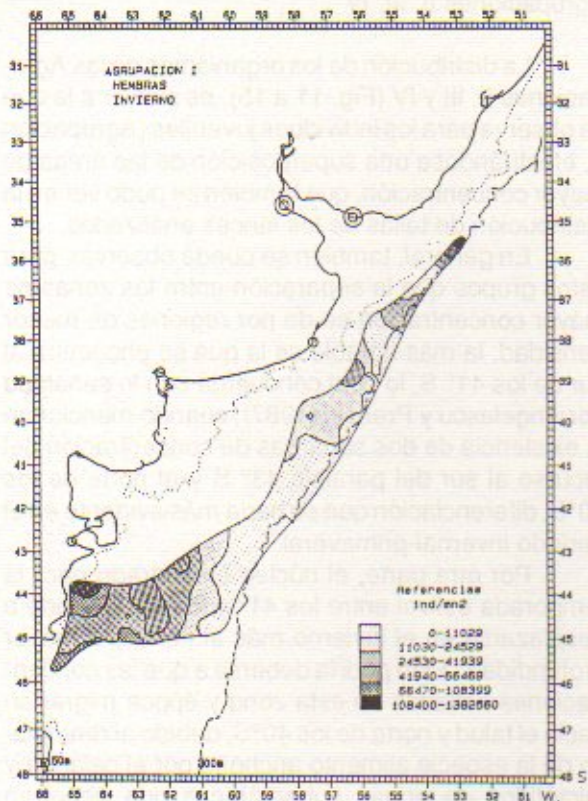


Fig. 11. Distribución geográfica de la Agrupación I de las hembras en la temporada invernal.

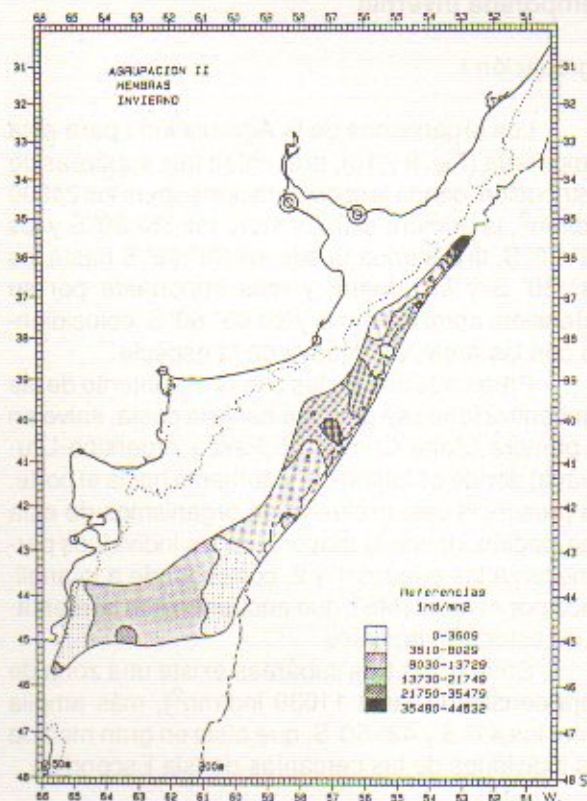


Fig. 13. Distribución geográfica de la Agrupación II de las hembras en la temporada invernal.

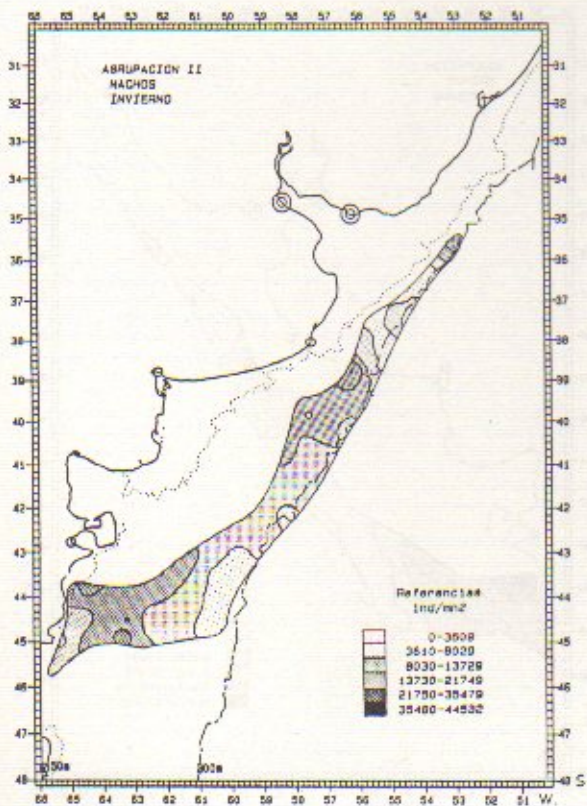


Fig. 12. Distribución geográfica de la Agrupación II de los machos en la temporada invernal.

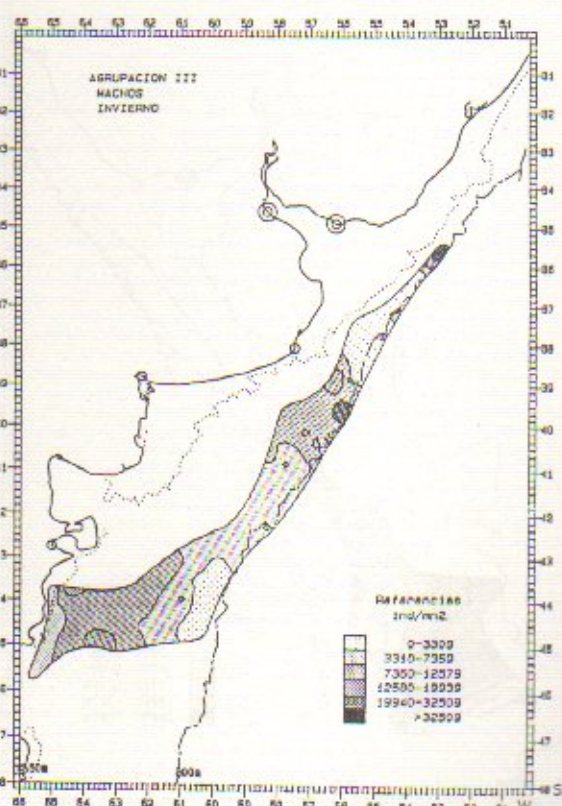


Fig. 14. Distribución geográfica de la Agrupación III de los machos en la temporada invernal.

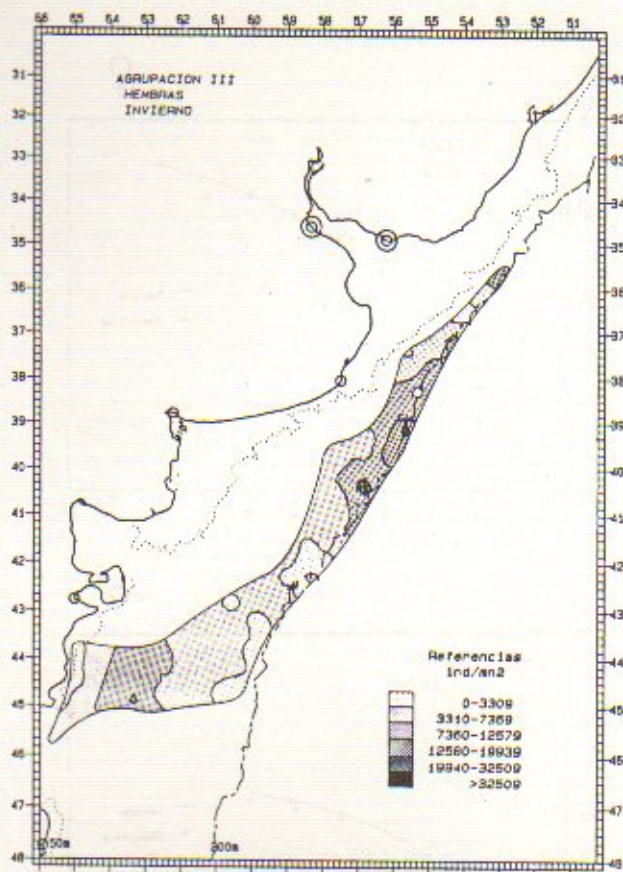


Fig. 15. Distribución geográfica de la Agrupación III de las hembras en la temporada invernal.

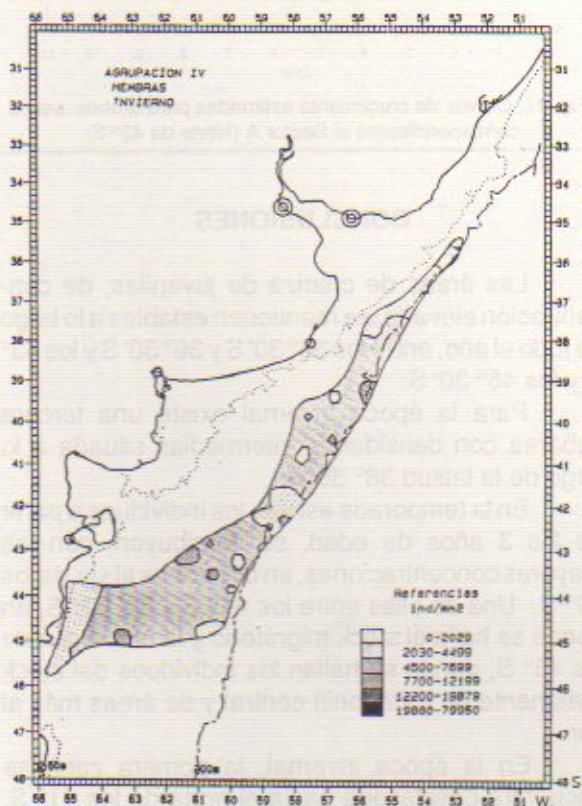


Fig. 16. Distribución geográfica de la Agrupación IV de las hembras en la temporada invernal.

La tercera zona de concentración (43° - $45^{\circ}50'S$), ha disminuído su densidad respecto a la temporada estival, estando conformada en su mayoría por juveniles y adultos de talla chica, aumentando a partir de los 100 m de profundidad el porcentaje de adultos de talla mediana y grande, evidenciando así el efecto de la dispersión después del desove y de la migración trófica hacia el hábitat invernal (Angelescu y Prenski, 1987).

Para la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y aguas adyacentes los estadios sexuales de mayor importancia fueron los de maduración incipiente (III) y reposo gonadal (VII). También se hallan algunos estadios de maduración avanzada (V) y postpuesta (VI) indicando la presencia en esta área y época del año de desoves reducidos.

Estos lances son en su mayoría costeros y asociados a los núcleos de concentración formados por juveniles y adultos. Los estadios sexuales para la región patagónica norte y media se caracterizaron por los estadios juveniles en las zonas costeras y por la presencia de estadios de maduración incipiente (III), en la mayoría de los lances externos.

Comparación de curvas de crecimiento

Los datos básicos para la comparación de las curvas de crecimiento figuran en la Tabla 8. A partir de estos datos se estimaron los parámetros de

Tabla 8. Datos básicos para la comparación de las curvas de crecimiento entre zonas.

Machos al Norte de los 42° S

Edad (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{x}	24,35	31,29	40,30	44,44	44,88	46,75	48,00		
N	126	155	88	58	22	12	12		
S	5,60	5,79	6,19	5,28	2,90	2,82	2,61		

Machos al Sur de los 42° S

Edad (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{x}	22,40	30,41	37,57	42,30	44,78	45,88	45,00		
N	170	56	27	18	17	9	15		
S	3,41	5,79	4,54	4,00	3,35	3,04	2,37		

Hembras al Norte de los 42° S

Edad (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{x}	23,00	31,64	42,89	52,64	56,70	59,57	62,52	62,23	67,50
N	131	179	127	85	57	28	32	21	15
S	5,63	8,55	8,12	6,73	8,37	6,61	6,45	5,43	4,03

Hembras al Sur de los 42° S

Edad (años)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{x}	24,11	32,22	41,65	49,15	53,62	61,64	64,38	65,55	69,70
N	154	104	44	37	26	20	24	28	21
S	6,02	7,39	7,07	4,67	5,04	7,47	8,57	8,92	8,43

Tabla 9. Parámetros de crecimiento por sexo y por sector (Norte y Sur de 42°S), calculados mediante el método de Allen para el modelo de von Bertalanffy.

	Sector A 35° - 42° S		Sector A 42° - 46° S	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
L	52,82	74,02	48,89	87,17
K	0,36	0,26	0,41	0,16
t ₀	-0,63	-0,33	-0,48	-0,94

Tabla 10. Matriz de varianza-covarianza por grupo para machos y hembras capturados durante la época invernal.

Machos			
Grupo del Sector A (35° - 42° S)			
0,2120538	-1,302077E-02		-4,622066E-03
	1,288233E-03		3,535822E-04
			1,120616E-04
Grupo del Sector B (42° - 46° S)			
5,236958E-02	-3,607156E-03		-1,558565E-03
	4,152119E-04		1,434502E-04
			5,510589E-05
Vector diferencia de estimaciones			
0,2644234	-1,662793E-02		-6,180631E-03
	1,703445E-03		4,970324E-04
			1,6716475E-04
Hembras			
Grupo del Sector A (35° - 42° S)			
0,2756252	-8,635314E-03		-2,469572E-03
	5,102998E-04		9,911836E-05
			2,459083E-05
Grupo del Sector B (42° - 46° S)			
0,4564511	-1,239657E-02		-1,907539E-03
	4,697168E-04		5,782172E-05
			8,315865E-06
Vector diferencia de estimaciones			
0,7320763	-2,103188E-02		-4,37711E-03
	9,800166E-04		1,569401E-04
			3,290669E-05

crecimiento por el método de Allen (1966) (Tabla 9), y las curvas construidas a partir de éstos se muestran en las Figuras 17 y 18.

En la Tabla 10 se observan las matrices de varianza-covarianza de los estimadores de los parámetros L_{∞} , K y t_0 para cada grupo. Dicha comparación determinó diferencias altamente significativas con un valor de $T^2 = 276,6531$ para machos y $T^2 = 380,4281$ para las hembras ($P < 0,01$).

La tendencia de aumento en los parámetros de crecimiento estimados para los machos en la zona norte respecto de la del sur (Tabla 9), se ve corroborada por los largos medios hallados (Tabla 8). Esto coincidiría con los resultados obtenidos por Pérez Comas (1987). Para las hembras, en cambio, la relación se invierte (Tabla 9), lo cual se debería al "peso" de las edades 6, 7, 8 y 9 (Tabla 12) que producirían una elevación de la parte final de la curva de crecimiento, aumentando el largo infinito de los individuos ubicados al sur de los 42° S.

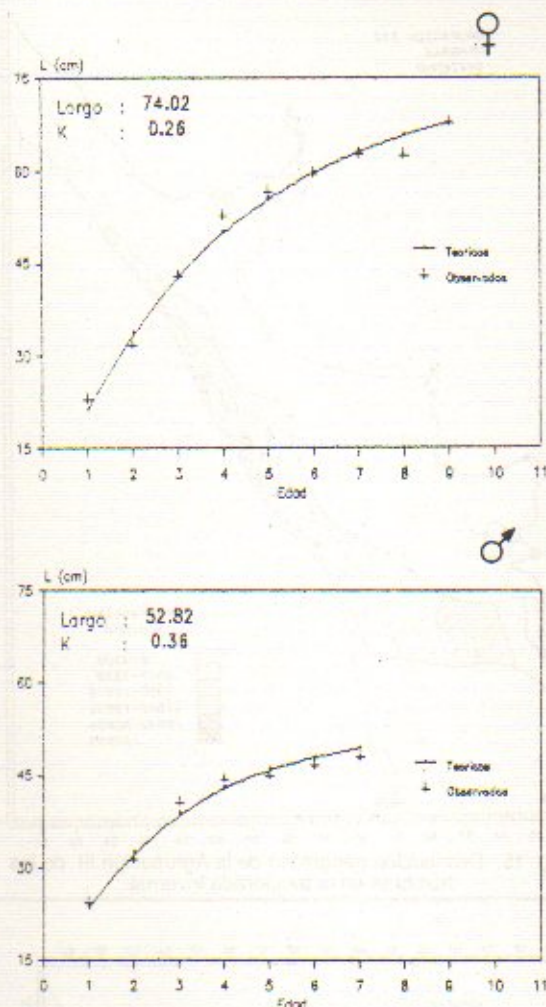


Fig. 17. Curvas de crecimiento estimadas para ambos sexos correspondientes al Sector A (Norte de 42° S).

CONCLUSIONES

Las áreas de crianza de juveniles, de concentración elevada, se mantienen estables a lo largo de todo el año, entre los 35° 30' S y 36° 30' S y los 43° S y los 45° 30' S.

Para la época invernal existe una tercera subárea con densidades intermedias situada a lo largo de la latitud 38° 30' S.

En la temporada estival, los individuos a partir de los 3 años de edad, se distribuyen, con las mayores concentraciones, en dos zonas al sur de los 40° S. Una de ellas entre los 41° S y los 42° S, en donde se halla el stock migratorio y la otra al sur de los 43° S, donde se hallan los individuos del stock remanente de Patagonia central y de áreas más al sur.

En la época invernal, la primera zona se encuentra desplazada hacia el norte de los 41° S, mientras que la segunda mantiene la misma ubicación latitudinal en las dos temporadas.

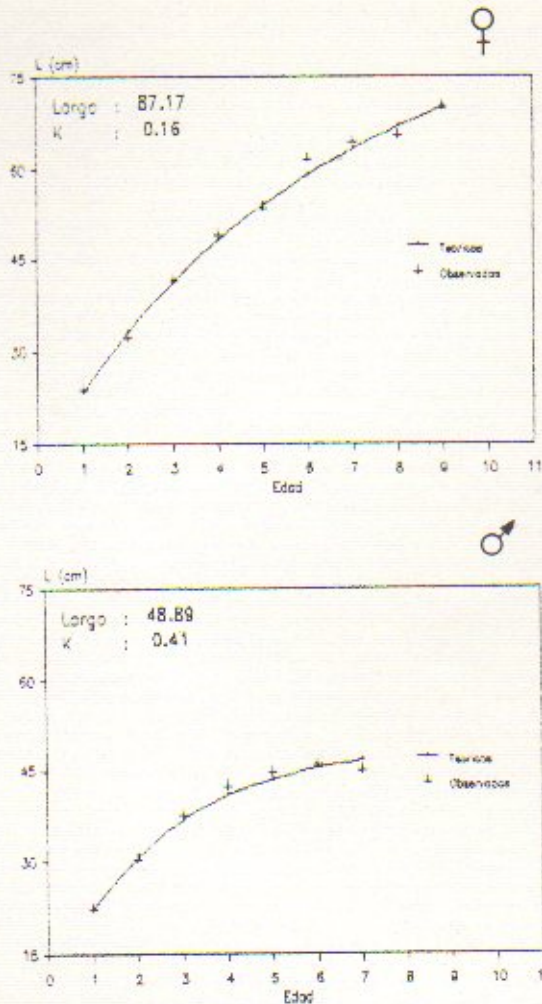


Fig. 18. Curvas de crecimiento estimadas para ambos sexos correspondientes al Sector B (Sur de 42° S).

Se observaron diferencias significativas en los parámetros de crecimiento, para la época invernal, entre los individuos capturados al norte y al sur de los 42° S.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN K.R. 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type of observed data. *J.Fish.Res.Bd.Can.*, 23(2): 163-179.
- ALVAREZ, M.V. Aspectos de la estructura de población de la merluza común (*Merluccius hubbsi*). Seminario de Licenciatura UNMDP. Biblioteca INIDEP. Manuscrito.
- 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 de su área de distribución. *Contrib.INIDEP (Mar del Plata)*, 561: 205 p.
- BERNARDO, D.R. 1981. Multivariate analysis as a mean of comparing growth in fish. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.*, 38: 233-236.
- BERTALANFFY, L. von. 1938. A quantitative theory of growth. *Hum.Biol.*, 10: 181-213.
- BEZZI, S.I. y C.V. DATO. Distribución estacional de los juveniles de la merluza *Merluccius hubbsi* en la Zona Común de Pesca. Período otoño 1986 - verano 1987. Manuscrito.
- BEZZI, S.I. y R.G. PERROTTA 1983. Determinación de la unidad del stock de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino a través del análisis de caracteres merísticos y morfométricos. *Contrib.INIDEP (Mar del Plata)*, 429, 32 p.
- BEZZI, S.I., M.A. RENZI y C.V. DATO. 1986. Evaluación de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino y Sector Uruguayo en la Zona Común de Pesca. Período noviembre 1982 - julio 1983. *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1(2): 409-437.
- CHRISTIANSEN, H.E., P.D. GLORIOSO y C.E. OLIVIERI. 1986. Aplicación de la histología en la determinación de efectivos de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos, cálculos de la fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1(2): 567-574.
- CHRISTIANSEN, H.E., C.E. OLIVIERI y M.J. CHAUBELL. 1985. Numerosidad y tamaño de miocélulas de merluza (*Merluccius hubbsi*) y su correlación con fenómenos reaccionales y citolíticos en el ovario en función de la talla. *Hist.Nat., Corrientes, Argentina*, 5(34): 309-318.
- CIECHOMSKI, J.D., R.P. SANCHEZ, 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 (Mar del Plata)*, 380, 12 p.
- COUSSEAU, M.B. y C.P. COTRINA. 1975. Observaciones sobre la época de marcación del anillo de los otolitos de merluza (*Merlucciidae*, *Merluccius merluccius hubbsi*). *Physis, Sec. A.*, 34(89): 327-334.
- GIUSSI, A.R. Aspectos de la estructura poblacional de la merluza (*Merluccius hubbsi*). Análisis de las distribuciones estacionales y estimación de la biomasa por grupos de edad. Seminario de Licenciatura UNMDP. Biblioteca del INIDEP. Manuscrito.
- HANSEN, J.E., D. HERNANDEZ y H.D. CORDO. 1991. Simulaciones de comparación de curvas de crecimiento en peces. *Frente Marítimo*, Vol. 9, Sec. A: 35-47.
- MARQUARDT, D.W. 1963. An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters. *J.Soc.Indust. Appl.Math.*, 11: 431-441.
- OTERO, H.O. 1977. Edad y crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*). *Physis, Sec.A*, 36(92): 41-58.
- OTERO, H.O. y J.A. PEREZ COMAS. Determinación del poder de pesca de los BIP Capitán Cánepa y Dr. Eduardo L. Holmberg. En informe del primer año de investigaciones del Proceso Pesquero de los Recursos Demersales. Manuscrito.
- OTERO, H.O., M.S. GIANGGIORBE y M.A. RENZI. 1986. Aspectos de la estructura de población de la merluza común (*Merluccius hubbsi*). II Distribución de tallas y edades. Estadíos sexuales. Variaciones estacionales. *Publ.Com. Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1(1): 147-179.
- PEREZ COMAS, J.A. 1987. Biology and distribution of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*), consideration on its stocks structure, migrations and dynamic of its nursery ground at San Jorge Gulf (Argentina). Thesis of University of Washington, Washington, 179 p.
- RENZI, M.A. y M.A. PEREZ. 1992. Un criterio para la determinación de la edad en juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) mediante la lectura de otolitos. *Frente Marítimo*, Vol. 11, Sec. A: 15-31.
- SARDELLA, N. Mixosporidios parásitos musculares de peces del Mar Argentino. Incidencia, reacción de respuesta ante la agresión parasitaria. Consideraciones zoogeográficas y aspectos tecnológicos. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- WALFORD, L.A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol.Bull.*, 90: 141-147.