

Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero

Nº 4 - setiembre 1984

Director: Dr. Enrique E. Boschi

E R R A T A

REVISTA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PESQUERO N° 4

PAG./COL./REGLON/FIG.			DONDE DICE	DEBE DECIR
10	2	26	pedido	podido
16	2	13	Grntved	Grøntved
16	2	34	tarcera	tercera
19	2	35	Porocentrum	Prorocentrum
20	2	30	Stuttgart	Stuttgart
20	2	32	Prorocentrum	Prorocentrum
65		1	Tn/Mn ²	t/Mn ²
69		3	Tn/Mn ²	t/Mn ²
71		5	Tn/Mn ²	t/Mn ²
109	2	1/2	9/150 = 0,06 ng/g	9/150 = 0,06 ng/mg

CONTRATAPA REGLON

"	3	Axselman	Akselman
"	17	conginaris	longinaris
"	18	Pendeidae	Penaeidae
"	20	lahille	Lahille

En el pie de página de las Págs. 21,49,63,81,93 y 103 del inicio de cada trabajo, donde dice Revista del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero debe decir Rev.Invest.Des.Pesq. -

Aspectos biológico-pesqueros de la merluza de cola del Atlántico sudoccidental

POR SUSANA INÉS BEZZI *

SUMMARY

STUDIES ON THE FISHERY BIOLOGY OF THE LONG-TAILED HAKE (*Macruronus magellanicus*) OF THE SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN

The distribution areas and population structure of the long-tailed hake are analyzed. Data come from fisheries research cruises carried out by RV WALTHER HERWIG and SHINKAI MARU in the Argentine Sea in 1978/79. *Macruronus magellanicus* is a typical cold waters species of the Southwest Atlantic and Southeast Pacific Oceans. Maximum concentrations were found in the southern Patagonian shelf, in coastal waters and in depths below 200 m. Spawning individuals were observed on the continental slope in the southern extreme of the Patagonian shelf (54° S). Post-spawning specimens were abundant throughout the year. The length-weight relationship was calculated as

$$\ln w = -3,605591 + 2,500434 \ln L \quad r = 0,96 \text{ (males)}$$

$$\ln w = -3,910913 + 2,574558 \ln L \quad r = 0,96 \text{ (females)}$$

$$\ln w = -3,790758 + 2,545675 \ln L \quad r = 0,96 \text{ (total)}$$

First maturity pre-anal length was estimated at 24 cm for the males and 23 cm for the females. The long-tailed hake is mainly a carcinophagous species, also preying on several fish groups (Engraulidae, Clupeidae, Myctophidae, Gadidae, Merlucciidae) and eventually Cephalopoda and Chaetognata. The distribution area extends to 93,439 n mi² in spring and to 12,368 n mi² in summer.

* Investigadora del INIDEP.

INTRODUCCION

Los primeros resultados sobre diversos aspectos biológicos referidos a la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) fueron citados por Norman (1937) y ampliados por Hart (1946) sobre la base de las campañas realizadas por el buque inglés "William Scoresby" entre 1927 y 1932. Angelescu (1960) y Angelescu y Gneri (1960) realizaron un amplio estudio sobre la taxonomía, distribución latitudinal y batimétrica y nutrición de la merluza de cola, con datos obtenidos en el transcurso de la "Operación Merluza" y la "Operación Centolla". En 1969, el buque japonés "Kaiyo Maru" realizó una campaña de prospección pesquera en las aguas de la plataforma continental que arrojó resultados sobre la distribución de la especie en función de la batimetría, la temperatura, la salinidad y la relación ponderal entre la gonada y el largo total (Hanamura, 1971). Bellisio y López (1973) aportaron datos sobre la distribución geográfica, alimentación, estructura de tallas y estimación del recurso. Roa *et al.* (1976) dieron a conocer amplia información sobre esta especie, particularmente referida a la evaluación del recurso y sus variaciones a través del año en los golfos San Matías y San Jorge, como así también resultados concernientes a estructura de tallas y alimentación. Recientemente, Torno y Torno (1980) aportaron información sobre la distribución geográfica, distribución de las tallas y su variación con la latitud, la profundidad y la temperatura de fondo.

El presente trabajo incluye en su desarrollo el análisis de los aspectos biológico-pesqueros de esta especie en cuanto a la distribución, áreas de concentración, estructura de tallas, proporción de sexos y estadios sexuales por áreas de concentración, relación largo/peso, largo de primera madurez y espectro trófico.

MATERIAL Y METODOS

Los datos analizados en este trabajo provienen de las campañas de exploración pesquera del

Mar Argentino que realizaron los buques de investigación "Shinkai Maru" (Japón) y "Walter Herwig" (República Federal de Alemania) durante el período 10 de abril de 1978-11 de abril de 1979 y 6 de mayo-21 de noviembre de 1978, respectivamente. Las características de los buques mencionados y el diseño de las campañas están en los relatorios editados por Cousseau *et al.* (1979) y Ciechowski *et al.* (1979).

Las campañas fueron agrupadas por temporadas con el objeto de realizar un análisis comparativo de las distribuciones en distintas épocas del año, considerándose en consecuencia la temporada invernal (Campañas 2, 3, 4 y 5 "Shinkai Maru" y 1, 2, 3 y 4 "Walter Herwig"), la temporada de primavera (Campañas 5 y 6 "Walter Herwig") y la temporada estival (9, 10 y 11 "Shinkai Maru").

El análisis de la distribución y áreas de concentración correspondiente a la primavera se realizó sobre la base de los datos procedentes de las campañas llevadas a cabo por el buque alemán entre el 27 de setiembre y el 28 de noviembre de 1978. El "Shinkai Maru" efectuó en esta temporada un viaje que se extendió hasta el paralelo de 46° S y por lo tanto no exploró la zona del Mar Argentino más importante en la distribución de esta especie.

El método de trabajo utilizado para la determinación de las áreas de distribución y concentración, se describió en el trabajo de Otero *et al.*, (1981).

Para analizar la estructura de tallas, se consideraron 642 ejemplares para la temporada invernal, 2.148 para la de primavera y 2.331 en verano, que totalizaron 5.121 individuos. Los datos de largos preanales se agruparon por clases de 3 cm, considerándose en conjunto los lances correspondientes a cada área de concentración con el objeto de determinar las zonas de mayor interés desde el punto de vista económico en cuanto a mayor captura y tamaño más conveniente de los peces.

La determinación de los estadios sexuales se realizó según la escala de madurez para la mer-

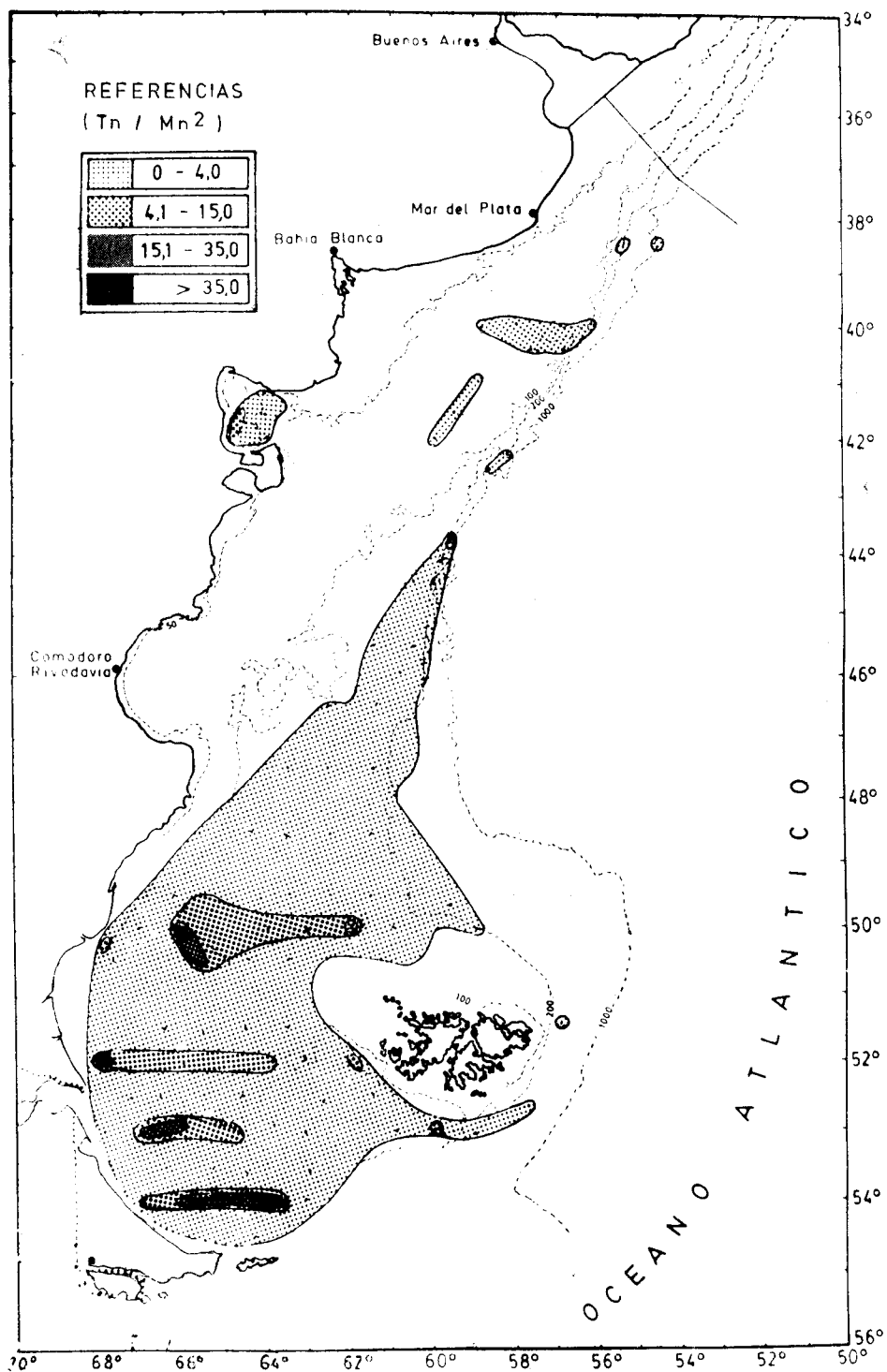


Figura 1: Distribución invernal de la merluza de cola.

luz propuesta por Angelescu, Gneri y Nani (1958) y ajustada por Christiansen y Cousseau (1971).

El largo de primera madurez se obtuvo mediante una regresión lineal entre el porcentaje de ejemplares en estadio III o más contra caña

clase de longitud, obteniéndose el valor deseado al 50 % de individuos maduros.

Para obtener la relación largo-peso se reunieron los datos disponibles procedentes de ambos barcos. Los cálculos se realizaron sobre la base de 551 ejemplares (327 hembras y 224 machos). Para la obtención de valores de la relación largo-peso, se utilizó la fórmula alométrica:

$$P = a \cdot L^b$$

donde P representa el peso medio en gramos y L el largo total en cm. Los coeficientes a y b son constantes y fueron calculados por el método de mínimos cuadrados y ajustados por medio de la regresión funcional propuesta por Ricker (1973) según las siguientes expresiones:

$$\ln a = \frac{\sum P - b \cdot \sum L}{N}$$

$$b = \pm \sqrt{\frac{\sum y^2}{\sum x^2}} = \pm \frac{\sum (x \cdot y) / \sum x^2}{\sum (x \cdot y) / (\sum x^2 \sum y^2)^{1/2}}$$

$$\text{donde } y = (\ln P - \ln \bar{P})$$

$$x = (\ln L - \ln \bar{L})$$

Mediante estas ecuaciones se calcularon los pesos teóricos y los intervalos de confianza para cada clase de largo total.

El análisis cualitativo de la dieta se realizó en cada temporada, considerándose cada lance por separado debido a que se registraron diferencias entre los lances pertenecientes a una misma área. Se calculó el porcentaje de especies alimento por grupos sistemáticos presentes en los estómagos y se consideró el total de peces sin discriminar por sexo.

Con el objeto de detectar variaciones de los componentes nutritivos con la talla de la merluza de cola, se agruparon los ejemplares de la siguiente manera:

- hasta 25 cm de largo preanal, que correspondería a los ejemplares juveniles de acuerdo con el largo de primera madurez calculado en este trabajo, y

—desde 25 cm de largo preanal en adelante, caracterizados por los ejemplares adultos de la población.

En los muestreos realizados a bordo se tomó el largo preanal en la mayoría de los casos; en algunos lances se tomaron los largos total y preanal y estos datos se utilizaron para calcular la relación existente entre ambas medidas y se halló un factor de conversión. Para ello, se agruparon los datos disponibles de largos preanales en clases de un centímetro (desde 7 hasta 43 cm) y se calculó un largo total medio para cada clase.

Las temperaturas de fondo registradas durante las campañas fueron consideradas para determinar su influencia en la distribución de la especie.

RESULTADOS OBTENIDOS

1. Distribución, áreas de concentración y estructura de tallas.

1.1 Invierno.

Durante el invierno, la merluza de cola se distribuyó sobre una superficie de 120.170 Mn² (Fig. 1).

El análisis de las mayores concentraciones permitió definir cuatro áreas con densidades mayores de 15 t/Mn².¹ La primera estuvo ubicada entre los 50° S y 50°30' S a profundidades mayores de 100 metros; la segunda, a profundidades menores de 100 metros, cercana a la boca del Estrecho de Magallanes; la tercera, a profundidades mayores de 100 metros, sobre el paralelo de 53° S; y la cuarta, sobre el paralelo de 54° S que se extendió desde profundidades menores de 100 metros hasta el talud continental.

Estas áreas representaron el 2 % de la superficie total de la distribución específica y se encontraron constituidas fundamentalmente por individuos adultos.

¹ Toneladas por milla náutica cuadrada.

Se dispuso de muestreos aislados en el área de distribución de la merluza de cola. Conviene recordar que las campañas realizadas durante 1978/79 por los buques "Walther Herwig" y "Shinkai Maru" no estuvieron dirigidas al conocimiento de esta especie en particular, de allí que a menudo la autora se encontró con la carencia de datos básicos en ciertas zonas.

En la Figura 2A, se presentan los resultados del muestreo realizado en un lance que se localizó a los 43°49' S; las tallas oscilaron entre 15 y 39 cm de largo preanal, encontrándose la clase modal en 18 cm. El histograma siguiente corresponde a un lance más austral y de menor profundidad en el que existió un dominio de las clases mayores (30 a 42 cm) y una disminución del rango de longitud (Fig. 2B).

En el área de concentración mencionada en primer término, las clases dominantes son las de 33 y 36 cm (Fig. 2C). Los ejemplares juveniles se observaron sólo en áreas aisladas de densidades bajas a profundidades mayores de 300 m (Figs. 2A y 2D).

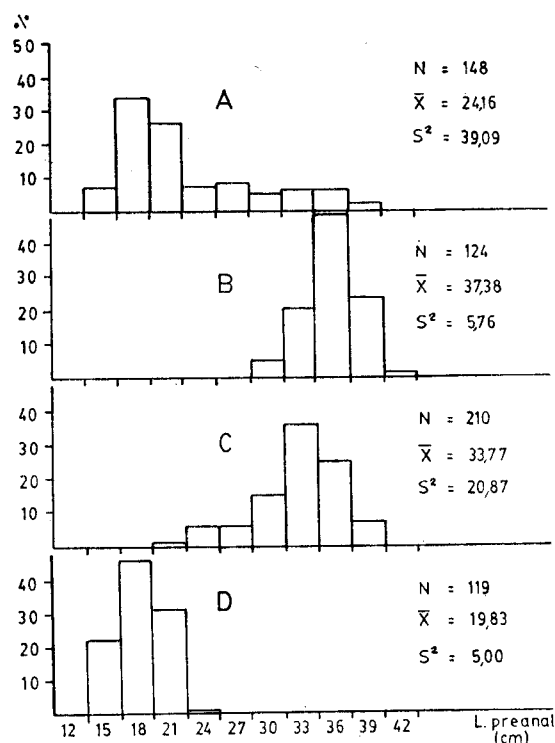


Figura 2: Distribución de frecuencia de tallas de la merluza de cola en las áreas de concentración invernal.

TABLA I

Posición de los lances muestreados, profundidad en metros, número de individuos, media, varianza, modo y porcentaje de sexos.

Fos. del lance Latitud (s) Longitud (w)	Profund. (m)	N	\bar{X}	S^2	Clase modal	Machos	% Hembras	Figura
43°49' 59°37'	405	148	24,16	39,09	18	45	55	2 A
49°30' 65°29'	112	124	37,38	5,76	36	23	77	2 B
50°30' 65°31'	116	210	33,77	20,87	33	22	78	2 C
51°28' 57°02'	300	119	19,83	5,00	18	39	61	2 D
48°46' 64°10'	120	409	29,78	6,92	30	26	74	4 A
48°43' 65°51'	95							
52°57' 66°25'	100	921	29,06	16,34	30	55	45	4 B
53°15' 66°08'	103							
53°45' 66°31'	80	85						
54°10' 65°50'	85							

TABLA 1 (Continuación)
Posición de los lances muestreados, profundidad en metros, número de individuos, media, varianza, modo y porcentaje de sexos.

Pos. del lance Latitud (s) Longitud (w)	Profund. (m)	N	\bar{X}	S ²	Clase modal	% Machos	% Hembras	Figura
50°41' 57°09'	290	134	31,88	18,09	30	9	91	4 C
48°06' 62°31'	135	76	34,86	32,15	36	14	86	4 D
51°50' 61°58'	195	193	30,37	28,92	33	19	81	4 E
41°19' 57°18'	225	319	23,83	18,64	21	42	58	6 A
49°32' 65°32'	109	207	33,63	7,89	33	30	70	6 B
50°28' 67°41'	83	64	32,58	8,39	33	45	55	6 C
51°18' 65°30'	133							
50°31' 64°32'	132	530	30,53	43,36	33	38	62	6 D
50°28' 62°33'	155							
50°31' 58°35'	145	127	33,53	11,12	33	33	67	6 E
53°56' 65°46'	97	475	16,27	19,82	12	42	58	6 F

En todos los lances se registró un porcentaje mayor de hembras.

Las temperaturas extremas, entre las cuales se detectó la presencia de esta especie fueron 3,0° y 13,5° C y las concentraciones superiores a 15 t/Mn² correspondieron a lances en los que se registraron temperaturas de fondo que oscilaron entre 5,3° y 11,0° C.

En la Tabla 1, se presenta la ubicación de los lances muestreados en invierno, primavera y verano así como se indican la profundidad en metros, el número total de individuos considerados en cada uno, la longitud media en cm, la varianza correspondiente, la clase modal y la proporción de sexos.

1.2 Primavera

El área de distribución de la merluza de cola en esta temporada fue de 93.439 Mn². Se ubicaron tres áreas cuyas densidades superaron el valor de 15 t/Mn² (Fig. 3). La primera estuvo ubicada entre 48°30' y 49°40' S; la segunda

entre 51° y 52° S; y la tercera frente a la costa oriental de Tierra del Fuego, todas a profundidades que oscilaron entre 100 y 200 m. En estas áreas, las distribuciones de talla fueron poco dispersas e integradas fundamentalmente por adultos mayores de 27 cm (Figs. 4A y 4B). En el resto de la distribución la población presentó características similares pero con un aumento de la dispersión en lances realizados a mayores profundidades. Las tallas se distribuyeron entre los 18-21 cm hasta los 42 cm y las clases dominantes fueron las de 30, 33 y 36 cm (Figs. 4C, 4D y 4E).

Las temperaturas extremas a las cuales se registró la presencia de merluza de cola, fueron 4,1° y 11,4° C. Sin embargo las capturas mayores de 15 t/Mn² se obtuvieron en lances cuyas temperaturas oscilaron entre 5,8° y 7,9° C.

1.3 Verano

Durante el verano, la merluza de cola se distribuyó sobre una superficie similar a la de

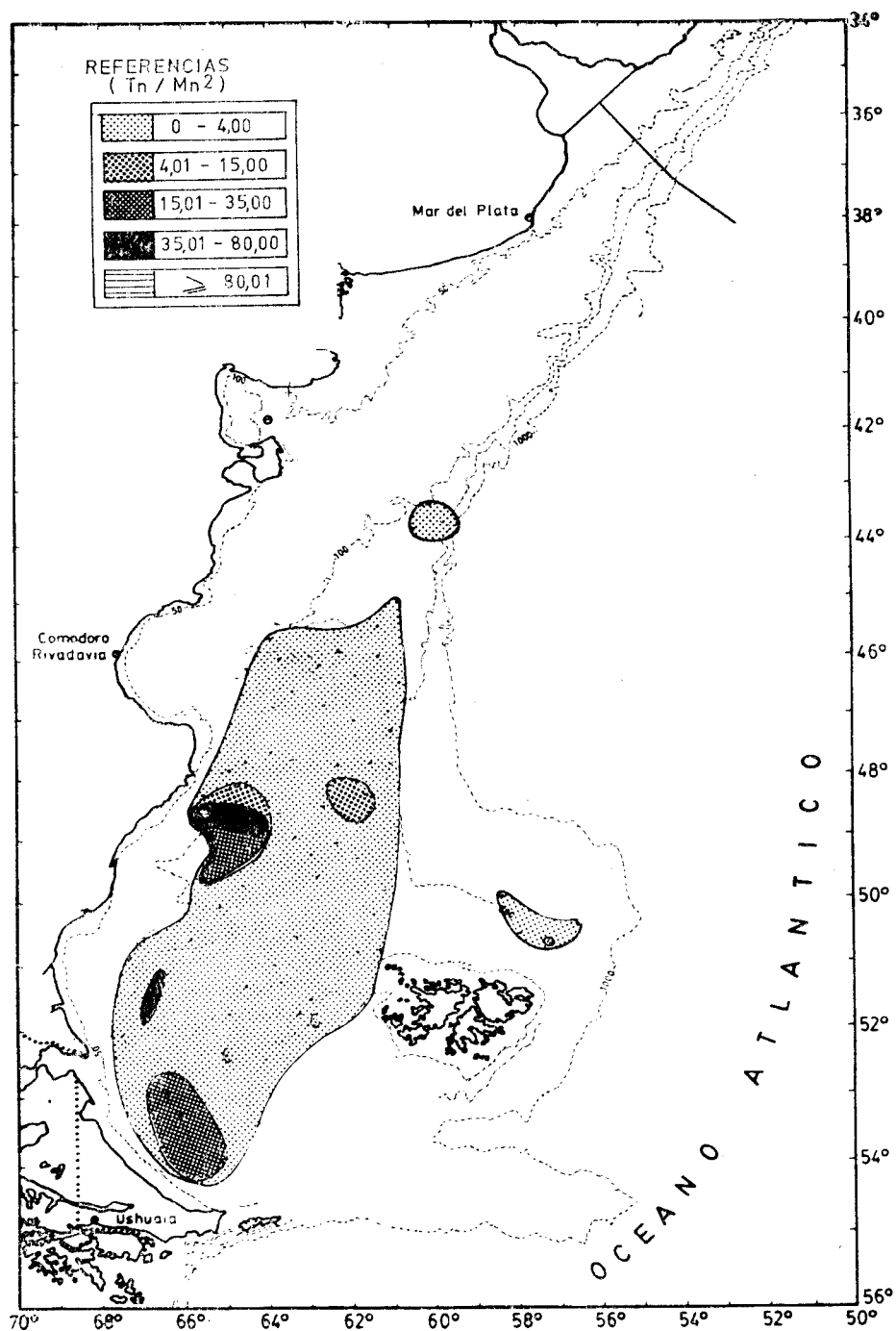


Figura 3: Distribución primaveral de la merluza de cola.

invierno, abarcando 121.368 Mn² (Fig. 5). El análisis de las mayores concentraciones permitió definir dos áreas con densidades mayores de 15 t/Mn²: la primera fue una extensa región que ocupó el sector sur patagónico y fueguino entre

los 50°30' y 54°30' S a profundidades que oscilaron entre 100 y poco más de 200 metros; la segunda estuvo ubicada al noreste de las Islas Malvinas, sobre el talud continental y aguas oceánicas próximas a él.

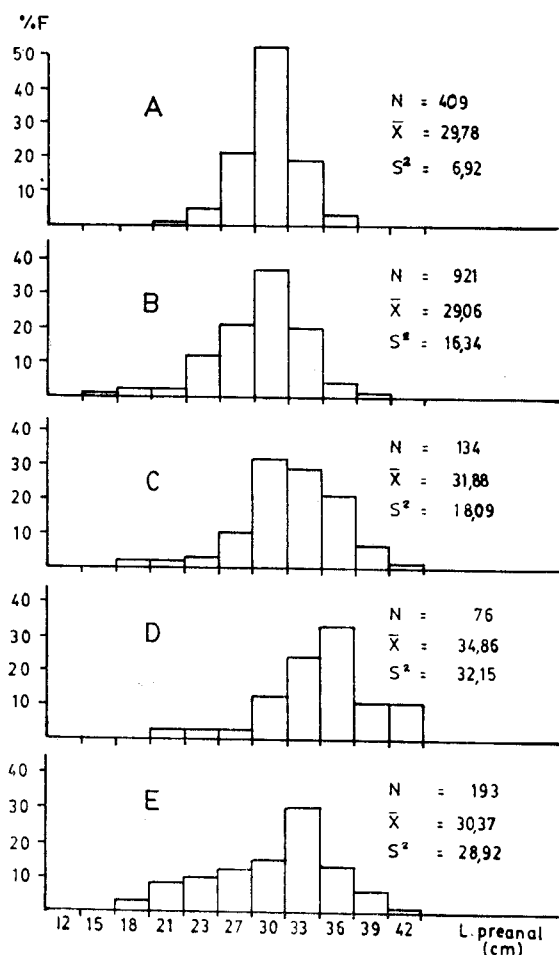


Figura 4: Distribución de frecuencia de tallas en las áreas de concentración primaveral.

Para esta temporada, se dispuso de una serie de muestreos de lances dispersos en el área de distribución. A los 41° S y a profundidades próximas a 200 metros, se detectaron ejemplares pequeños cuyos largos preanales oscilaron entre 18 y 26 cm, presentándose el modo en la clase de 21 cm (Fig. 6A). En aguas más australes y próximas a la costa, se registraron individuos de talla mayor pertenecientes a las clases de 27 y 36 cm (Figs. 6B y 6C). En el área central de la distribución los peces muestreados correspondieron a un rango más amplio de longitudes (entre 12 y 44 cm) con dominio de las clases de 33 y 36 cm (Fig. 6D). En aguas más profundas, próximas a las Islas Malvinas, se presentaron individuos adultos de 30 a 36 cm

de largo preanal (Fig. 6E) y finalmente, en un área de densidad elevada (35-100 t/Mn²) ubicada al norte de la costa oriental de Tierra del Fuego, se detectó una concentración de juveniles (12-17 cm largo preanal) (Fig. 6F).

Se observó un marcado aumento de la superficie de las áreas de concentraciones intermedias (4-15 t/Mn² que representaron el 31 % de la distribución, mientras que en invierno y primavera sólo representaron el 9 y 3 % respectivamente.

Las mayores concentraciones de juveniles se detectaron especialmente en el extremo sur de la plataforma patagónico-fueguina, y en la mayoría de los casos, hubo un marcado predominio de las hembras de la misma manera que en invierno y primavera.

Las temperaturas extremas entre las cuales se detectó la presencia de la merluza de cola, fueron 3,0° y 12,0° C encontrándose las mayores capturas (densidades superiores a 15 t/Mn²) entre 3,6° y 10,5° C.

A lo largo del año, las áreas de mayor concentración se ubicaron en la plataforma patagónica sur y fueguina, en aguas próximas a la costa y a profundidades menores de 200 metros. En líneas generales, fueron coincidentes o presentaron ligeros desplazamientos.

2. Estadíos sexuales

En general se dispuso de un número escaso de muestreos en los que se determinó el estadio sexual. Ello se debió fundamentalmente al hecho de no disponer de una escala de madurez adecuada para esta especie. Por este motivo, la determinación de los estadios debe considerarse como una aproximación, debido a que se realizó tomando como patrón el modelo establecido para la merluza común (*Merluccius hubbsi*), y estuvo basada fundamentalmente en los caracteres determinables macroscópicamente.

En *invierno* se registró un dominio de individuos de ambos sexos en posdesove y el resto fueron virginales. En el extremo sur de la plataforma patagónica, sobre el talud continental (54° S) se registró el 47 % y el 63 % de ma-

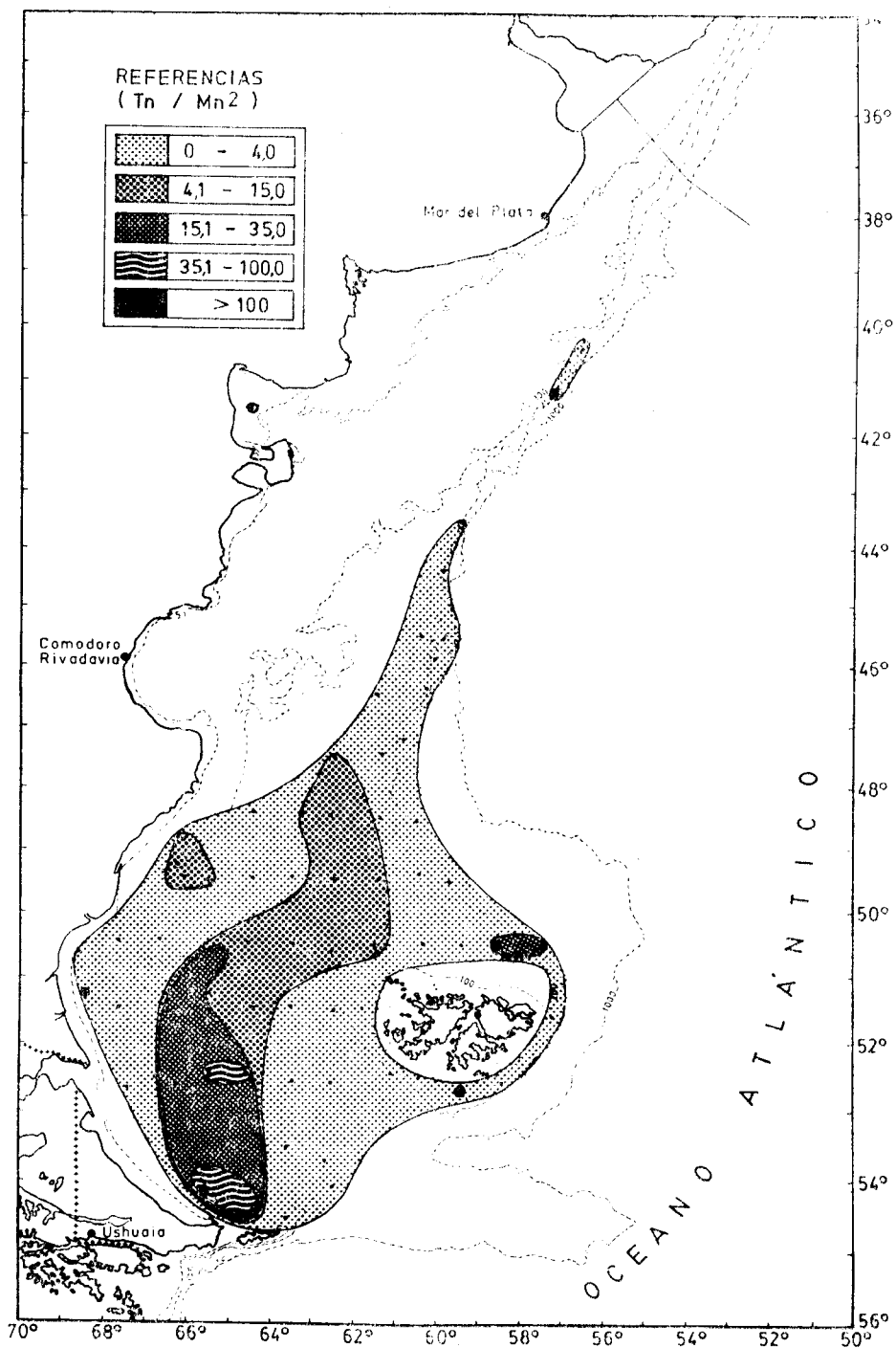


Figura 5: Distribución estival de la merluza de cola.

chos y hembras en desove respectivamente. El resto estuvo representado por virginales y pre-desovantes.

En *primavera* se determinaron los estadios

sexuales sólo en una pequeña región de la plataforma ubicada entre 49° y 50° S. Aquellos lances provenientes de la región más cercana a la costa estaban casi exclusivamente integrados

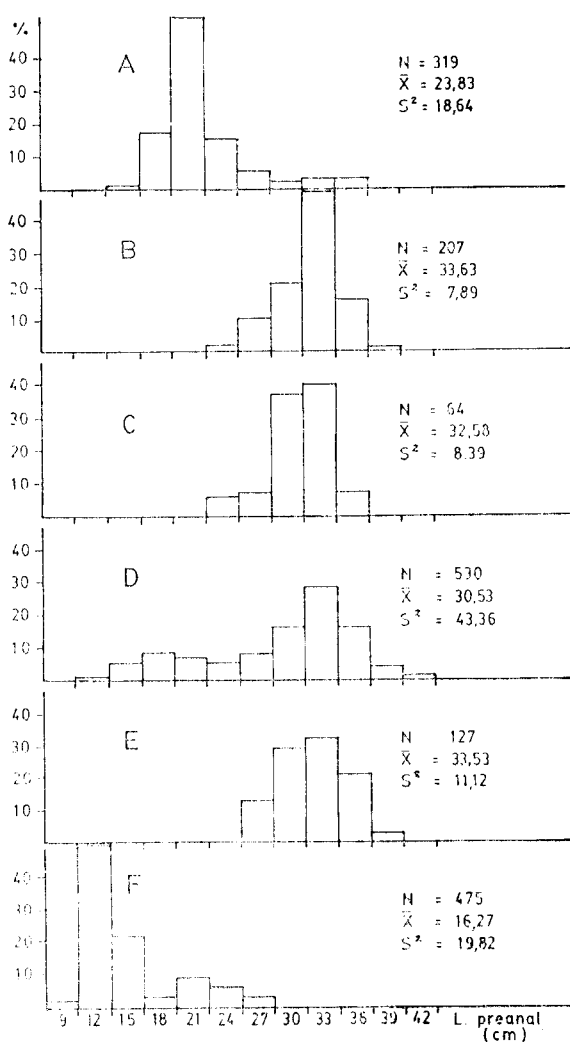


Figura 6: Distribución de frecuencia de tallas en las áreas de concentración estival.

por individuos en posdesove, y sólo el 9% en desove. El muestreo realizado a mayor profundidad indicó un aumento del porcentaje de individuos en desove (12%).

En *verano*, el análisis de los estadíos sexuales indicó, como en las temporadas anteriores, un predominio de los ejemplares en posdesove.

Los porcentajes de individuos maduros aumentan hacia el invierno, mientras que en la primavera la especie está representada fundamentalmente por individuos en reposo gonadal. Este análisis indicaría que la puesta se realiza

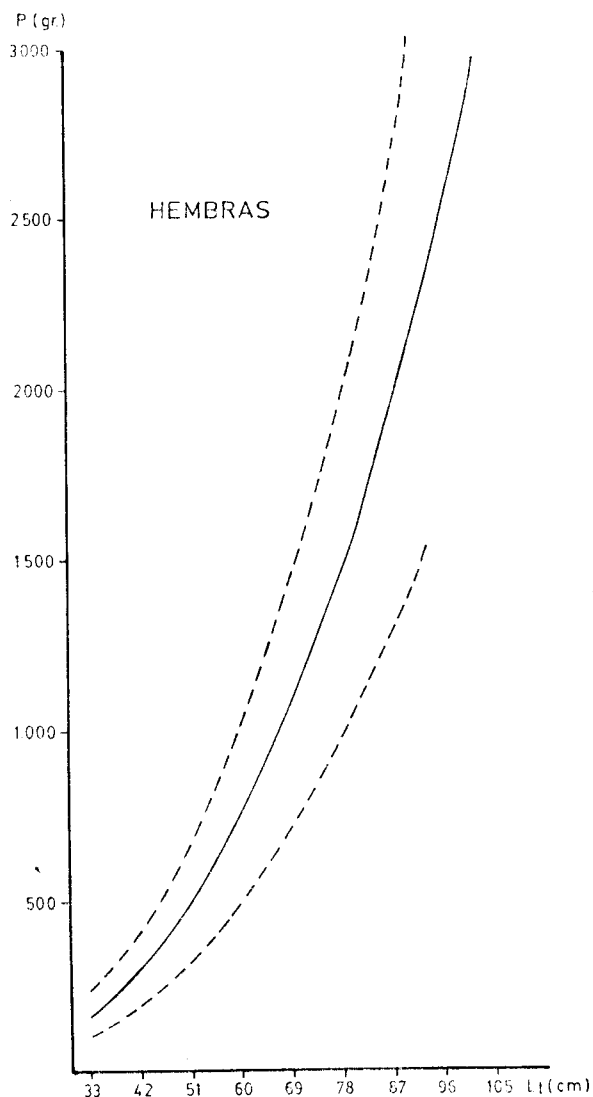


Figura 7: Curvas teóricas de la relación largo-peso de la merluza de cola.

en invierno. Esto coincide con lo expuesto en el informe elaborado por los científicos japoneses que participaron en las campañas del B/I "Shinkai Maru" en el Mar Argentino (Centro de Investigaciones de Recursos Marinos de Japón, 1979).

3. Relación largo-peso

La relación largo-peso fue calculada considerando el peso (en gramos) y el largo total

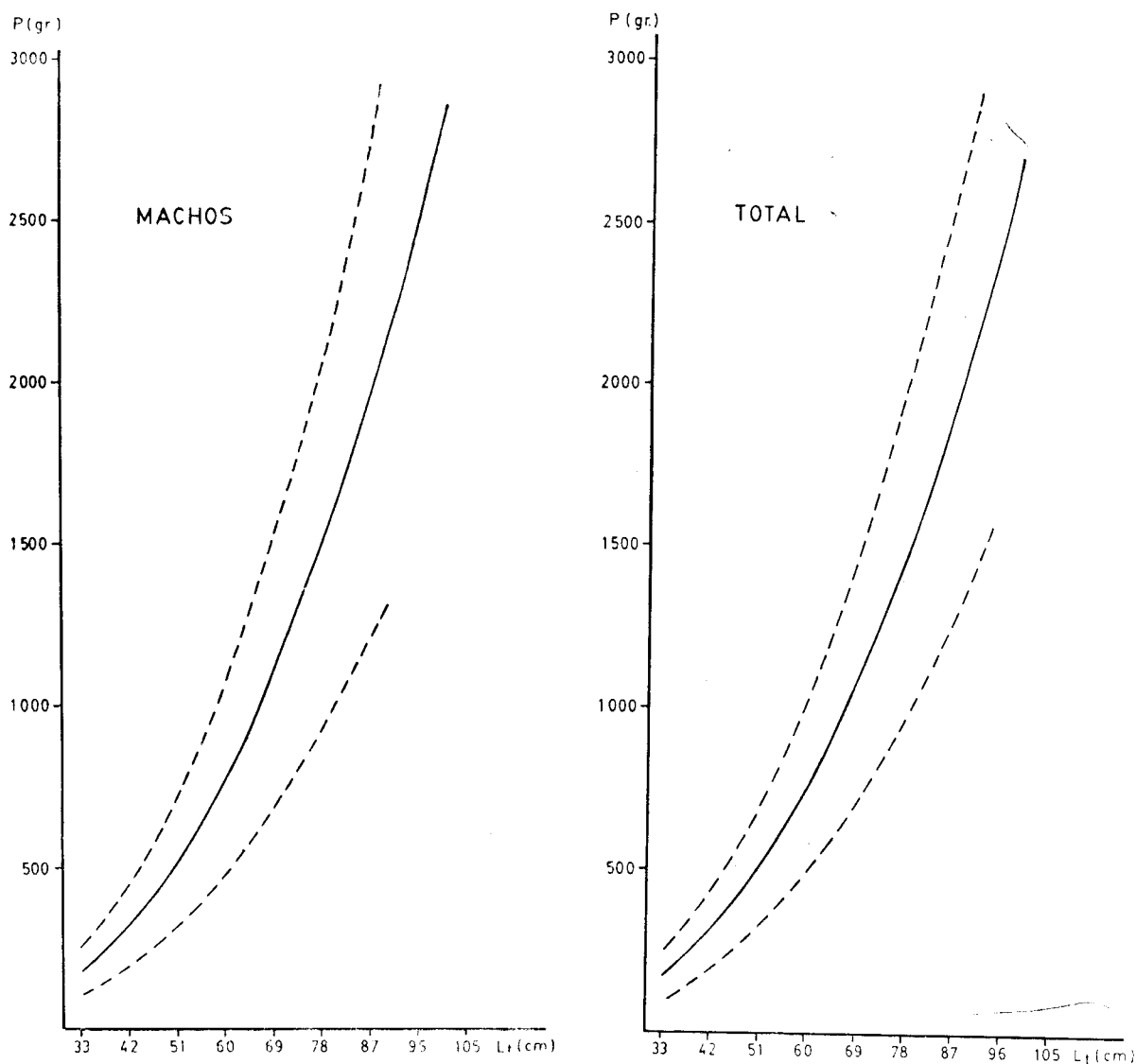


Figura 7 (cont.): Curvas teóricas de la relación largo-peso de la merluza de cola.

(en cm). Los valores obtenidos se expresan en las siguientes ecuaciones:

$$\ln P = -3,605591 + 2,500434 \ln L$$

$$\ln P = -3,910913 + 2,574558 \ln L$$

$$\ln P = -3,790758 + 2,545675 \ln L$$

$$r = 0,96 \text{ (machos)}$$

$$r = 0,96 \text{ (hembras)}$$

$$r = 0,96 \text{ (total)}$$

En la figura 7 se presentan las curvas obtenidas para machos, hembras y total.

4. Alimentación

Los resultados del análisis de contenidos estomacales se presentan agrupados por temporadas. Del total de estómagos investigados durante el *invierno*, el 54 % tenía contenido y el 33 % estaba vacío. Se descartaron 74 individuos debido a que tenían el estómago evertido por efecto del brusco cambio de presión. Los principales componentes de la dieta fueron los peces (44,3 %) y los crustáceos (43,5 %), registrándose un porcentaje menor de cefalópodos (9,8 %). Los re-

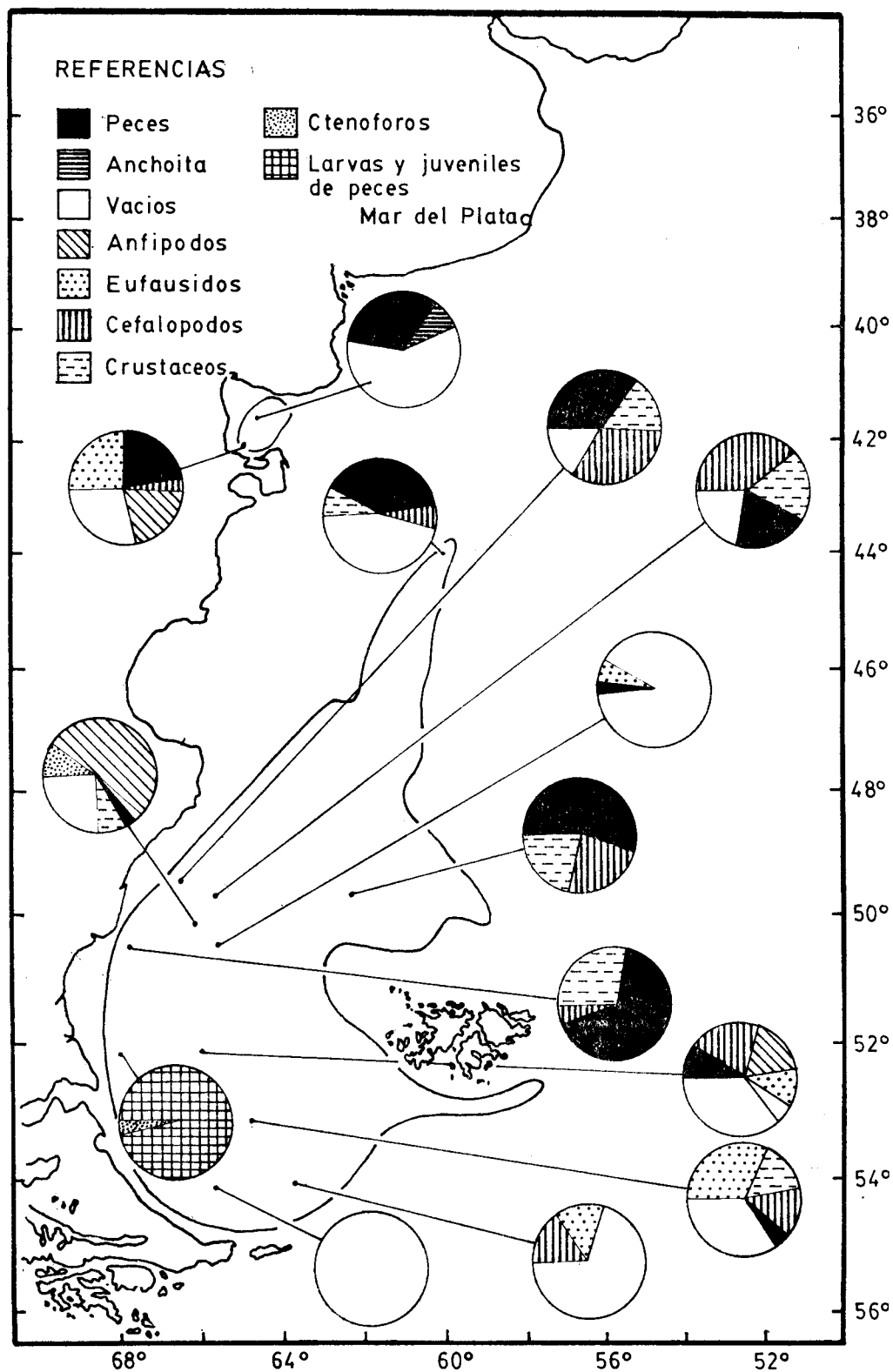


Figura 8: Alimentación de la merluza de cola durante la época invernal.

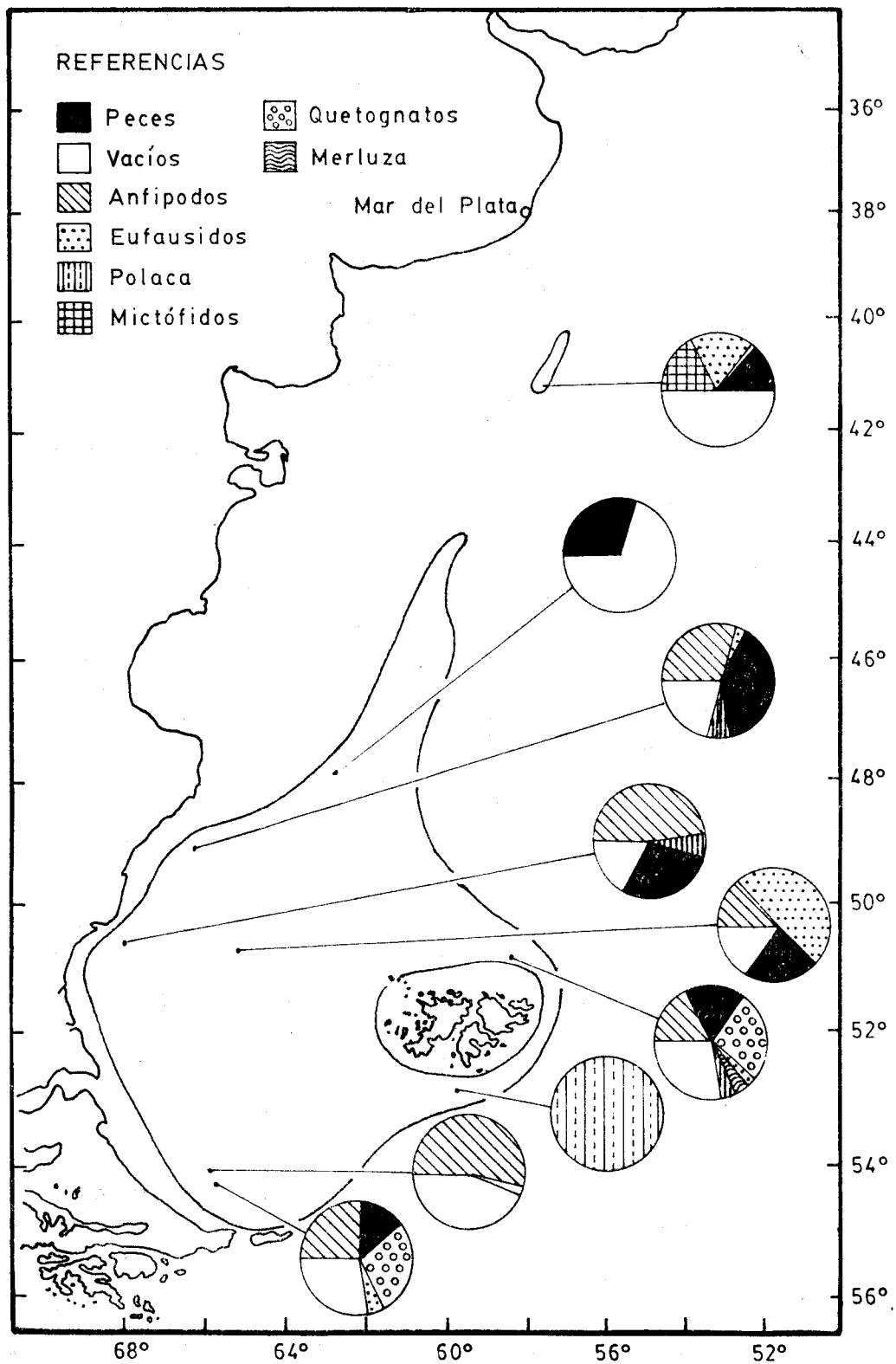


Figura 9: Alimentación de la merluza de cola durante la época primaveral.

sultados de los muestreos realizados en esta temporada se presentan en la Figura 8.

En la campaña de *primavera*, se examinaron 68 estómagos. De ellos, 57 presentaron contenido estomacal y 10 estaban vacíos, descartándose sólo un caso. El mayor porcentaje correspondió a los crustáceos representados exclusivamente por Eufausidos y Anfípodos hipéridos (66 %); en menor número se registraron peces (7 %) y cefalópodos (7 %). Los muestreos provinieron de tres estaciones cuya ubicación se observa en la Figura 9.

Durante el *verano*, se analizaron 507 estómagos provenientes de nueve estaciones (Fig. 10), de los cuales el 66 % se presentaron llenos y el 29 % estaba vacío. Se descartó el 5 %. Del total de estómagos que presentaron contenido estomacal, el 55 % correspondió a crustáceos, el 30 % a peces y el 4 % a cefalópodos.

Los resultados obtenidos concuerdan con las observaciones de Bahamonde (1953) realizadas sobre la misma especie en aguas chilenas en el sentido de que la merluza de cola es preferentemente un pez carcinófago. Angelescu y Gneri (op. cit.) concluyen que "el alimento principal lo constituyen crustáceos pelágicos, y por otra parte, esta especie es el alimento de los grandes carnívoros, como el abadejo (*Genypterus blacodes*) y la merluza (*Merluccius hubbsi*)".

La merluza de cola representa una de las etapas finales en la transferencia de la materia orgánica del circuito bioenergético del mar. Debe destacarse también el hecho de que por el carácter pelágico o semipelágico de sus presas, la merluza de cola realiza migraciones verticales diarias en busca de su alimento.

Los componentes nutritivos específicos (espectro trófico) encontrados en los estómagos de merluza de cola, pertenecen a los siguientes grupos:

CTENOPHORA
CRUSTACEA

Euphausiacea, Euphausiidae (*Euphausia* spp)
Amphipoda, Hiperiidae (*Parathemisto gaudichaudii*)
Isopoda, (*Serolis* spp)

CEPHALOPODA

Loliginidae (*Loligo* spp)

PISCES

Engraulidae (*Engraulis anchoita*)
Clupeidae (*Sprattus fuegensis*)
Myctophidae (Varias spp)
Nototheniidae (*Notothenia* spp)
Gadidae (*Micromesistius australis*)
Merlucciidae (*Merluccius hubbsi*)

Las variaciones de los componentes nutritivos con la talla se presentan en el siguiente cuadro:

	INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	< 25 cm	≥ 25 cm	< 25 cm	≥ 25 cm	< 25 cm	≥ 25 cm
Peces	24 %	20 %	7 %	—	39 %	10 %
Crustáceos	17 %	12 %	47 %	100 %	20 %	49 %
Cefalópodos	12 %	—	8 %	—	5 %	3 %
Quetognatos	—	—	—	—	5 %	—
Vacíos	47 %	68 %	38 %	—	31 %	38 %
Total N	85	25	77	5	317	250

En *invierno*, los mayores porcentajes correspondieron a estómagos vacíos tanto en peces mayores como menores de 25 cm. Los peces y crustáceos ocuparon el segundo y tercer lugar en ambos grupos.

En *primavera*, se analizó un número muy pequeño de ejemplares juveniles y todos presen-

taron crustáceos en sus estómagos. En los ejemplares mayores de 25 cm fue este grupo el alimento dominante aunque no exclusivo. En *verano*, en los individuos que superaron los 25 cm de largo preanal, el mayor número de presencias correspondió a los peces y el segundo lugar a los crustáceos. En el grupo de juveniles en cambio,

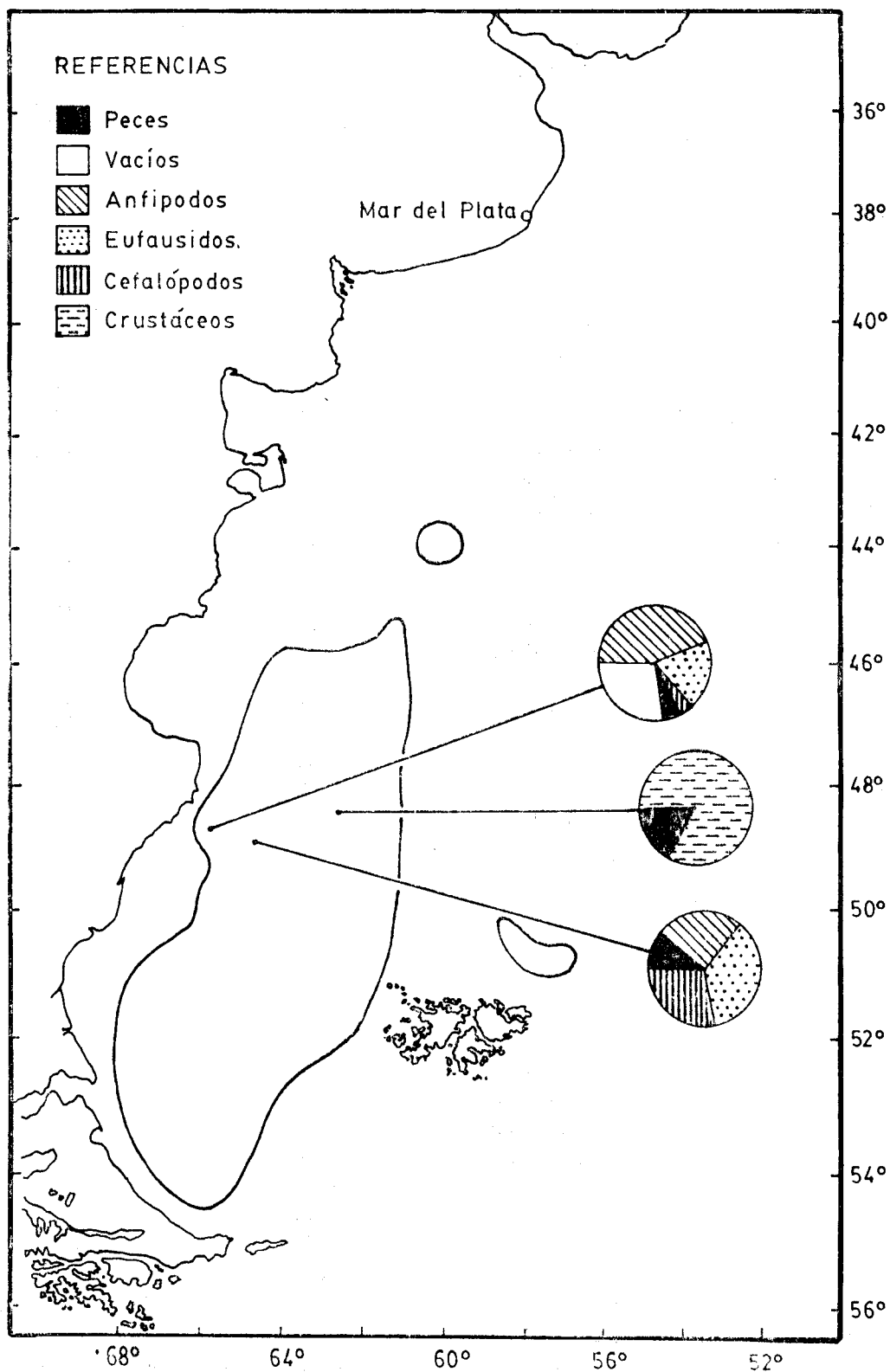


Figura 10: Alimentación de la merluza de cola durante la época estival.

el alimento predominante lo constituyeron los crustáceos, correspondiendo a los peces un porcentaje menor.

5. Largo de primera madurez

Los valores obtenidos son los siguientes:

Machos 24,09 cm (largo preanal) $r = 0,95$
 Hembras 23,09 cm „ „ $r = 0,88$

Con el objeto de comparar los resultados obtenidos, que podrían estar afectados por los inconvenientes en la determinación de los estadios se calculó gráficamente el largo de primera madurez con datos obtenidos durante la campaña del "Kaiyo Maru" en el verano 1969-70 (Hanamura, op. cit.). Los datos disponibles fueron largo preanal y peso de la gónada sin distinción de sexos. Se observó que entre 23 y 24 cm se produciría el comienzo del aumento en peso de la gónada.

Para *Macruronus magellanicus* de la costa de Chile, se estimó el largo de primera madurez en 55 y 59 cm (largo total) para hembras y machos respectivamente, valores que corresponderían a largos preanales de 23 y 25 cm aproximadamente. (Avilés et al., 1979).

6. Conversión del largo preanal al largo total

Los resultados de la regresión fueron:

$$\begin{aligned} r &= 0,9987 \\ a &= 2,47 \\ b &= 2,34 \end{aligned}$$

La recta teórica obtenida se presenta en la Figura 11 y los largos totales teóricos correspondientes a cada largo preanal en la Tabla 2.

El factor de conversión osciló entre 2,69 y 2,40 para los largos preanales de 7 y 43 cm respectivamente. El factor de conversión medio resultó igual a 2,46.

CONCLUSIONES

- La corriente fría de Malvinas y su área de influencia constituyen el principal hábitat hidrológico de *Macruronus magellanicus*, aunque habita también en otras

TABLA 2
Largo total calculado para cada largo preanal

Largo preanal (cm)	Largo total (cm)
7	18,00
8	21,14
9	23,48
10	25,82
11	28,16
12	30,50
13	32,84
14	35,19
15	37,53
16	39,87
17	42,21
18	44,55
19	46,89
20	49,23
21	51,57
22	53,91
23	56,26
24	58,60
25	60,94
26	63,28
27	65,62
28	67,96
29	70,30
30	72,64
31	74,98
32	77,33
33	79,67
34	82,01
35	84,35
36	86,69
37	89,03
38	91,37
39	93,71
40	96,05
41	98,40
42	100,74
43	103,08

regiones que tienen características termohalinas diferentes (Golfo San Matías y Bahía Ushuaia).

- El área de distribución de esta especie osciló entre 93.439 Mn² (Primavera) y 121.368 Mn² (Verano).
- En invierno, las áreas de mayores concentraciones se encontraron dispersas en la plataforma patagónica y representaron el 2% de la superficie específica total.
- En esta temporada, los juveniles estuvieron escasamente representados y sólo se detectaron en algunas áreas aisladas a pro-

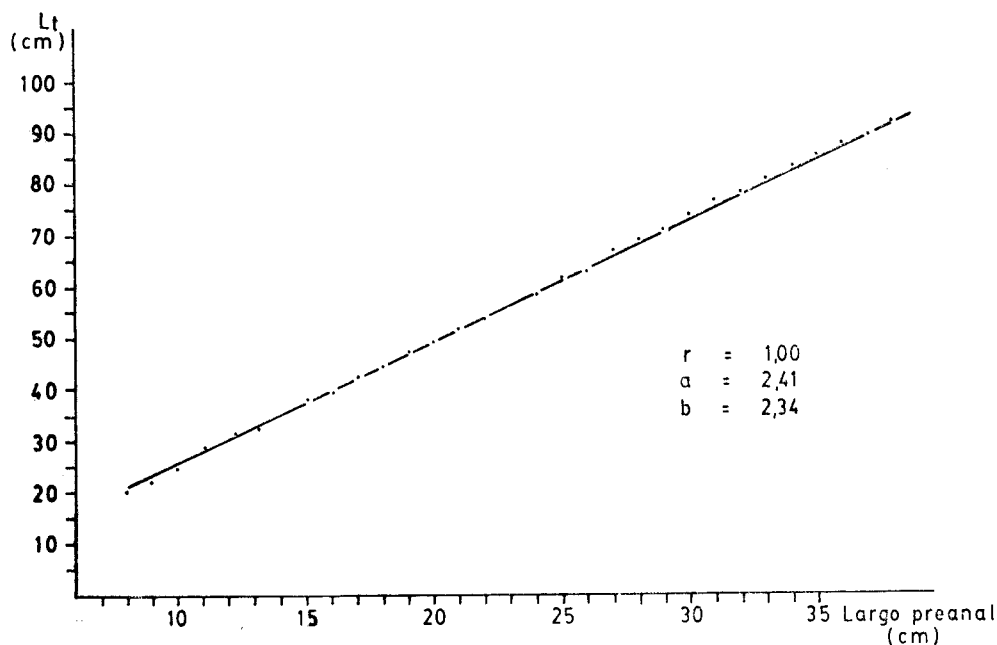


Figura 11: Regresión lineal largo preanal/largo total.

- fundidades mayores de 200 m; en todos los casos se registró un porcentaje mayor de hembras.
- En primavera, las áreas de mayor concentración se ubicaron en regiones próximas a la costa y cubrieron mayor superficie que las registradas en invierno.
 - Los muestreos de talla revelaron en todos los casos la dominancia de ejemplares adultos y superioridad numérica de las hembras.
 - Durante esta temporada no se registraron juveniles, pero no se muestreó en las áreas en las cuales se detectaron durante el invierno.
 - En verano, se observó un marcado aumento de la superficie de las áreas de concentraciones intermedias que representan el 31 % de la distribución.
 - El análisis de las tallas demostró que en la mayoría de los casos los ejemplares fueron adultos; se detectaron juveniles en el extremo sur de la plataforma patagónico fueguina.
 - A lo largo del año, hubo un acentuado dominio de las hembras en las capturas.
 - En todas las temporadas se registró la dominancia de individuos en post-desove.
 - La merluza de cola es preferentemente un pez carcinófago y realiza desplazamientos diarios entre las capas de agua próximas al fondo y las capas superiores del mar.
 - Los valores de la relación largo-peso fueron:
 - $\ln P = -3,605591 + 2,500434 \ln L$ (machos)
 - $\ln P = -3,910913 + 2,574558 \ln L$ (hembras)
 - $\ln P = -3,790758 + 2,545675 \ln L$ (total)
 - El largo de primera madurez se estimó en 24 y 23 cm (largo preanal) para machos y hembras respectivamente.
 - Las temperaturas extremas de la capa próxima al fondo a las cuales se registró la presencia de esta especie fueron 3,0°C-13,5°C.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al Lic. Héctor O. Otero sus valiosos comentarios para la realización de este trabajo y al Doctor Víctor Angelescu por la lectura crítica del texto. Se agradece también a los Sres. Mario Simonazzi y Santos Pereyra por la realización de los programas de computación y los dibujos respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. 1960. Operación Centolla en el Atlántico Sur, Secret. de Mar. Serv. Hidr. Nav. Buenos Aires, Publ. H. 1003, 71 p.
- ANGELESCU, V. y F. S. GNERI 1960. Contribución al conocimiento bioecológico de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) Actas y Trabajos del Primer Cong. Sudamericano de Zoología (La Plata), 12-24/10/59 C. I. C. N. I. T. 1 (1) Ecología 3-18.
- ANGELESCU, V.; F. S. GNERI y A. NANI, 1958. La merluza del Mar Argentino. Serv. Hidr. Nav. Buenos Aires, Publ. H. 1004. 224 p.
- AVILES, S. G.; M. H. AGUAYO y J. C. CAÑON. 1979. Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) IFOP. Santiago, Chile. Sinopsis. 1:26.
- BAHAMONDE, N. N. 1953. Alimentación de la huelca o huaica (*Macruronus magellanicus*, Lón., 1907). Invest. Zool. Chil. I, 10, Santiago, Chile.
- BELLISIO, N. B. y R. B. LÓPEZ. 1973. Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) Monografías Recursos Pesqueros I. Min. Agric. y Gan. Buenos Aires.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS MARINOS DE JAPÓN (JAMARC) 1979. Fisheries Survey Report in the Argentine waters by R/V "Shinkai Maru", Tokyo; 84 p.
- CHRISTIANSEN, H. E. y M. B. COUSSEAU. 1971. La reproducción de la merluza en el Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius merluccius hubbsi*) 2. La reproducción de la merluza y su relación con otros aspectos biológicos de la especie. Bol. Inst. Biol. Mar del Plata 20: 44-74.
- CIECHOMSKI, J. D. de; M. D. EHRlich; C. A. LASTA y R. P. SÁNCHEZ. 1979. Campañas realizadas por el buque de investigación "Walther Herwig" en el Mar Argentino, desde mayo hasta noviembre de 1978. Organización y reseña de datos obtenidos. INIDEP. Mar del Plata. Se. Contrib. N° 374.313 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. INIDEP. Mar del Plata, Se. Contrib. N° 373. 625 p.
- HANAMURA, N. 1971. Report of the Kaiyo Maru Research Cruise in 1969. (Argentine, Patagonia) Fish. Agency of Japan, Tokyo. 1-458 (En japonés).
- HART, T. J. 1946. Report on trawling surveys on the patagonian continental shelf. Discovery Rep. Cambridge, 23: 223-408.
- NORMAN, J. R. 1937. Coast fishes. Part II. The Patagonian Region. Discovery Rep., 16: 1-150.
- OTERO, H. O.; S. I. BEZZI; C. A. VERAZAY; J. A. PEREZ COMAS; R. G. PERROTTA; M. A. SIMONAZZI y M. A. RENZI. 1980. Distribución, áreas de concentración, biomasa y rendimiento potencial de diferentes especies comerciales del Mar Argentino. INIDEP. Mar del Plata (En prensa).
- ROA, B.; C. VIRASORO y S. I. BEZZI. 1976. Los Recursos Demersales del Golfo San Matías (Prov. de Río Negro y Chubut). Estudio sobre la biología pesquera de la merluza de cola *Macruronus magellanicus*. Informe N° 1 I. B. M. y P. San Antonio Oeste. Río Negro. 30 p.
- RICKER, W. E. 1973. Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Board Can. 30; 409-434.
- TORNO, A. E. y A. P. TOMO. 1980. Nuevos aportes al conocimiento de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lönnberg) del Mar Argentino. Rev. Mus. Arg. Cs. Ns. Zoología XII. N° 14: 177-187.