

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

Guillermo ARENA, Patricia GRUNWALDT y Alvaro FERNANDEZ

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

RESUMEN

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

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

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

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

Palabras clave: Análisis posible sobreexplotación merluza y fluctuaciones.

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

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

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

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

Taking into account the instantaneous total mortality rate, the seasonal values are close to 0,90 for males and 0,45 for females. No clear trend was observed for the seasons in the above mentioned period.

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

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

INTRODUCCION

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

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

MATERIAL Y METODOS

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

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

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

RESULTADOS OBTENIDOS

Análisis de cambios en la biomasa

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

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

ESTACION	A N O S										MEDIA ESTAC.
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
Verano	---	---	---	---	---	---	---	84,3	39,1	78,5	67,3
Otoño	---	92,7*	719,7	890,8	173,1	---	104,0	---	---	157,0	356,2
Invierno	---	265,6	523,9	400,4	---	99,7	---	137,6	170,0	310,2	272,5
Primavera	223,6	318,2	683,6	250,8	223,0	104,4	215,0	169,8	---	190,3	268,7

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

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

Mortalidades

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

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

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

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

Tabla 2. Tasa instantánea de mortalidad total, por estación y discriminadamente por sexo.

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

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

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

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

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

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

Composición por longitudes

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

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

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

ríodo otoñal para uno y otro sexo.

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

CONCLUSIONES

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

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

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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFIA

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

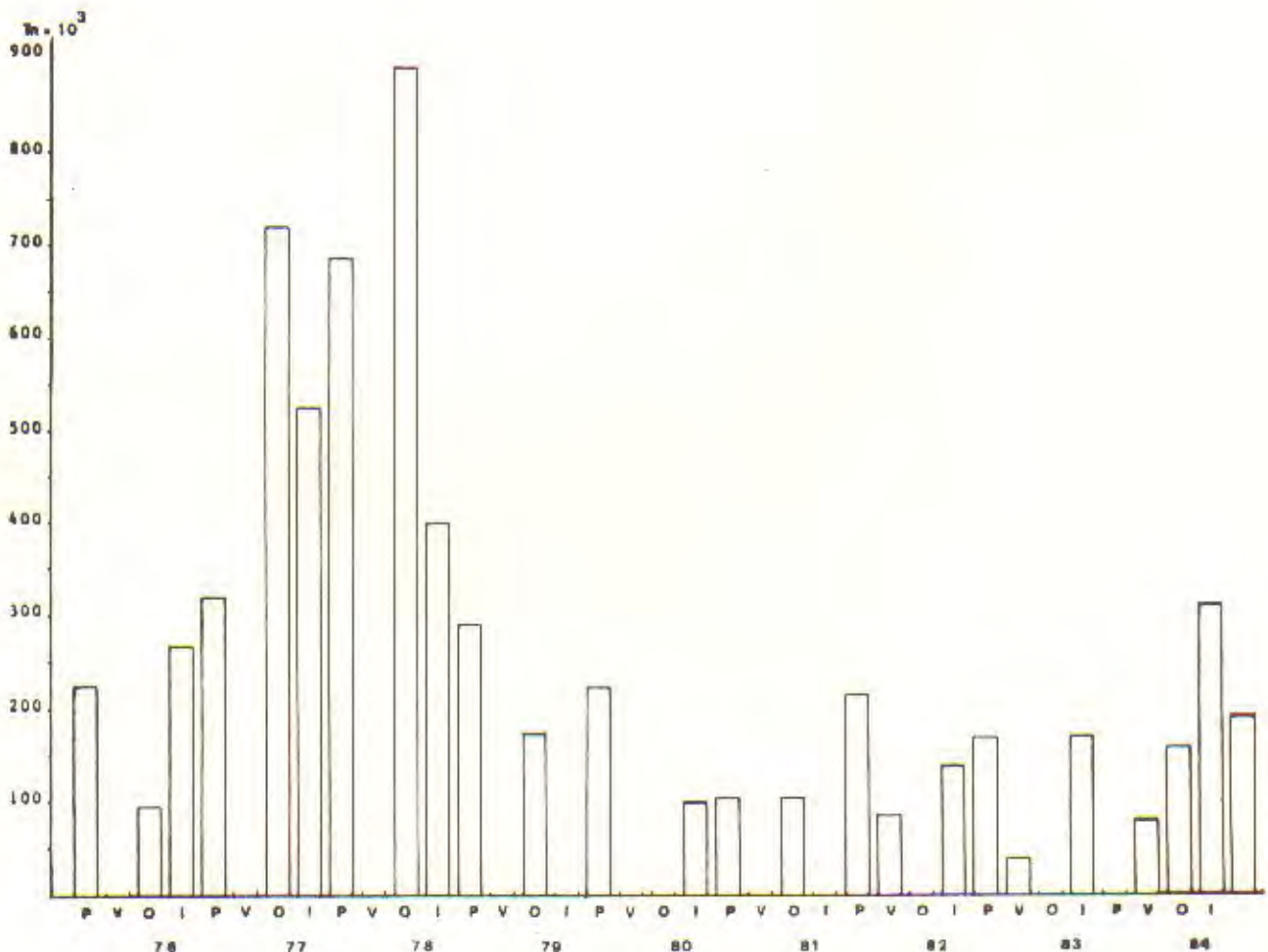


Fig. 1. Biomassas estacionales estimadas durante el período que se considera.

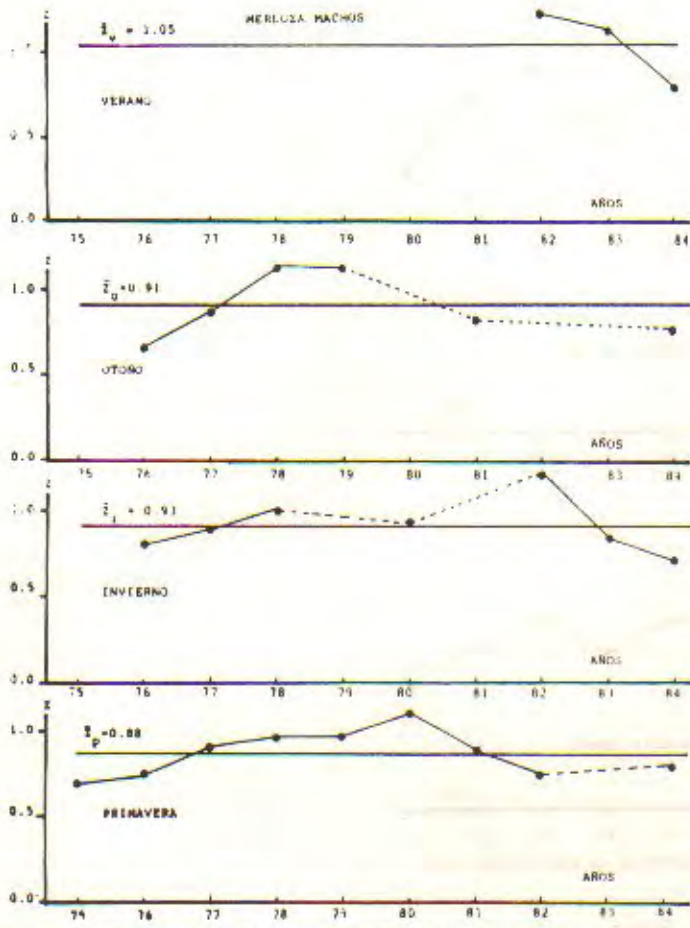


Fig. 6. Tasa instantánea de mortalidad total por estación para merluza machos.

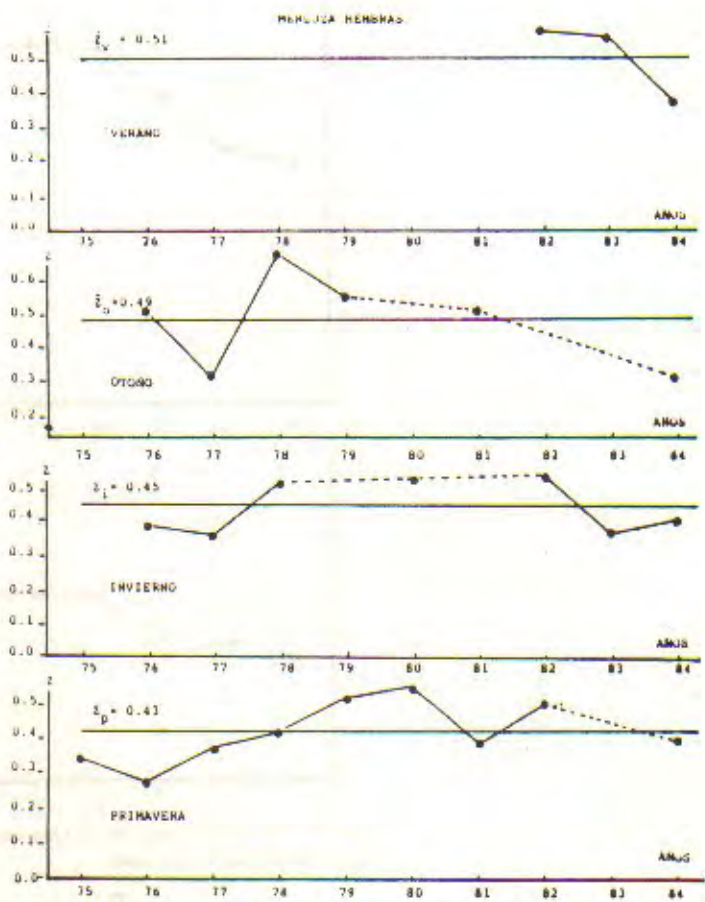


Fig. 7. Tasa instantánea de mortalidad total por estación para merluza hembras.

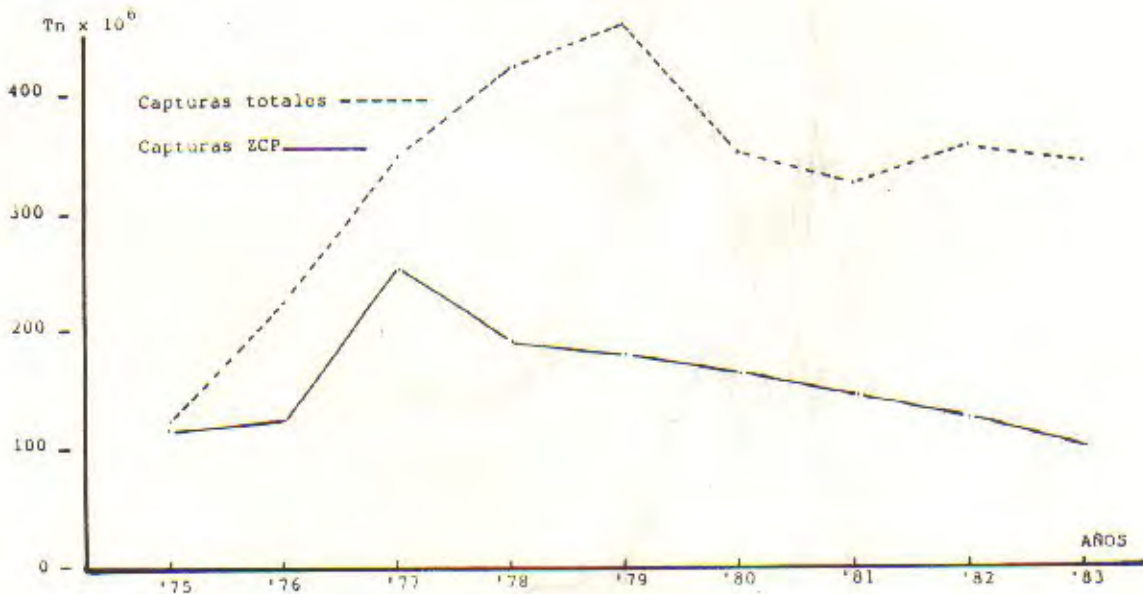


Fig. 8. Capturas de merluza totales dentro de la Zona Común de Pesca y en el total del área de distribución.

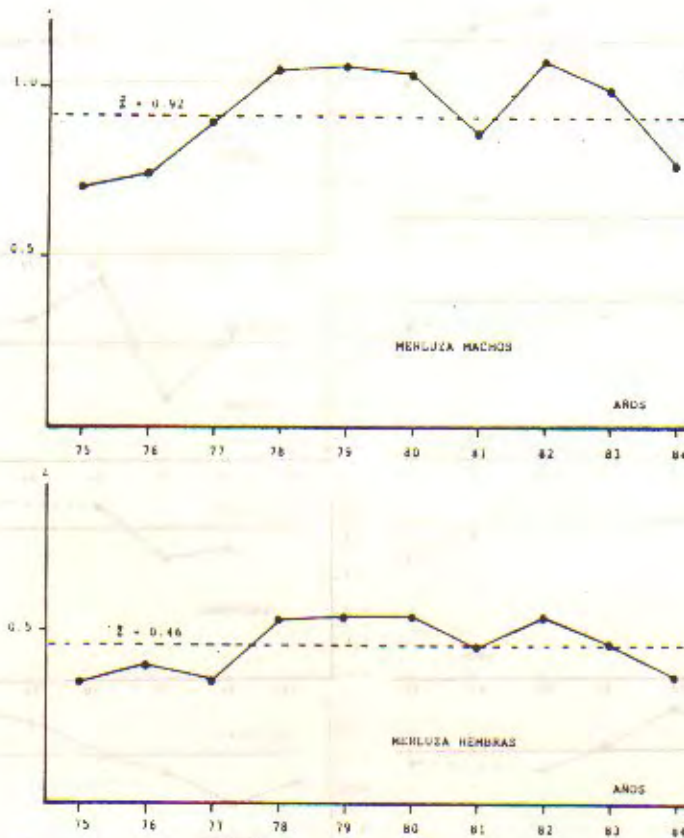


Fig. 9. Promedio anual de la tasa instantánea de mortalidad total discriminadamente por sexo.

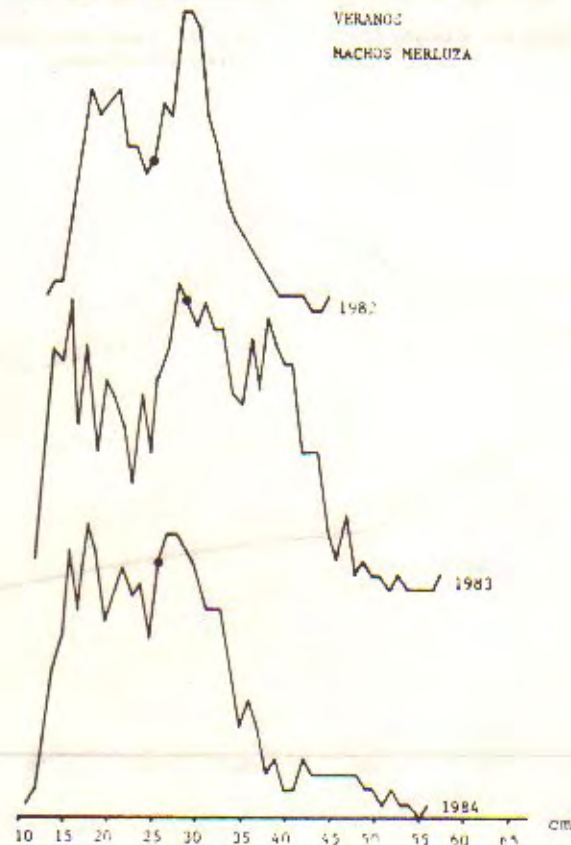


Fig. 10. Composición estacional por longitudes para machos.

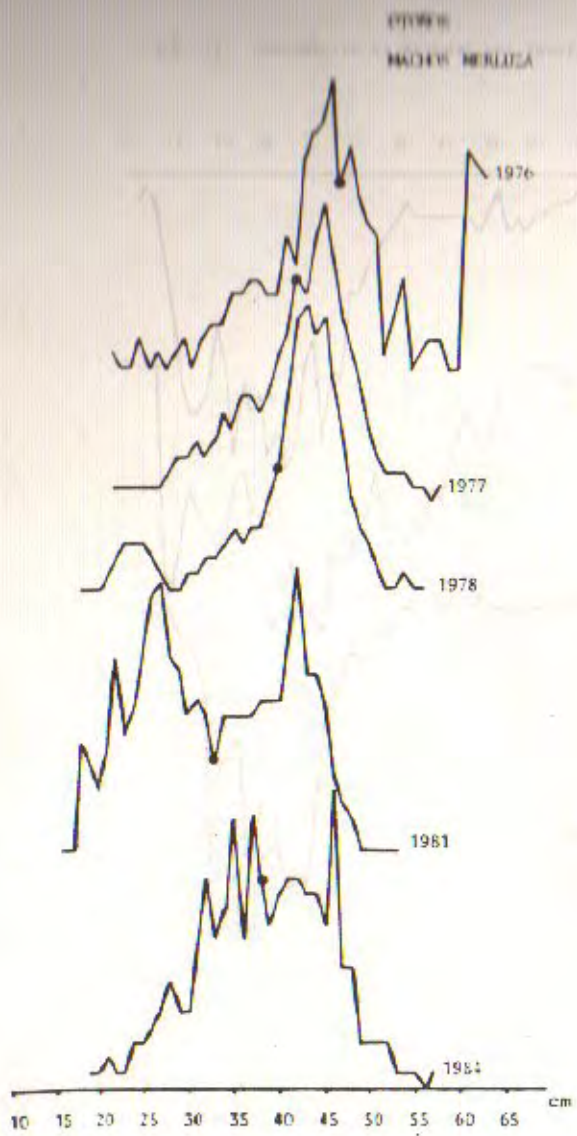


Fig. 11. Composición estacional por longitudes para machos.

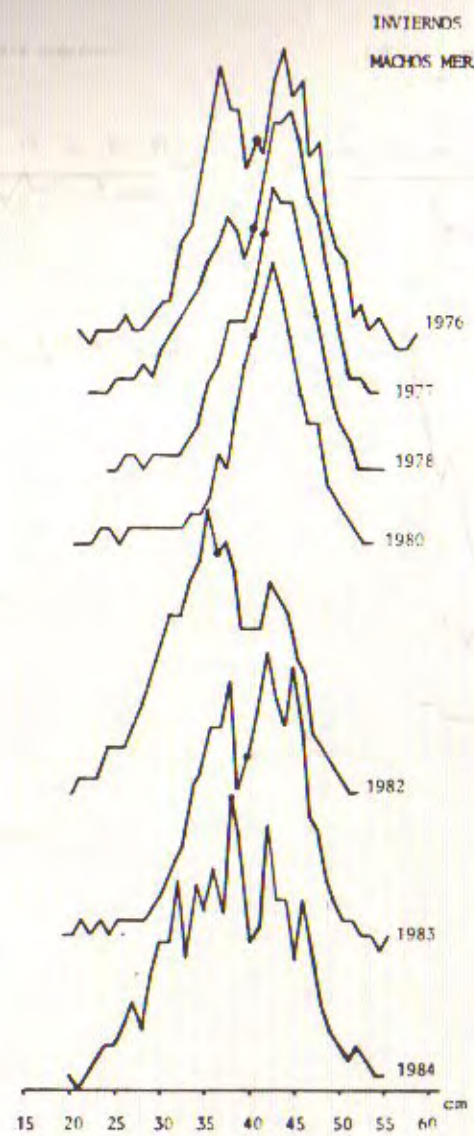


Fig. 12. Composición estacional por longitudes para machos.

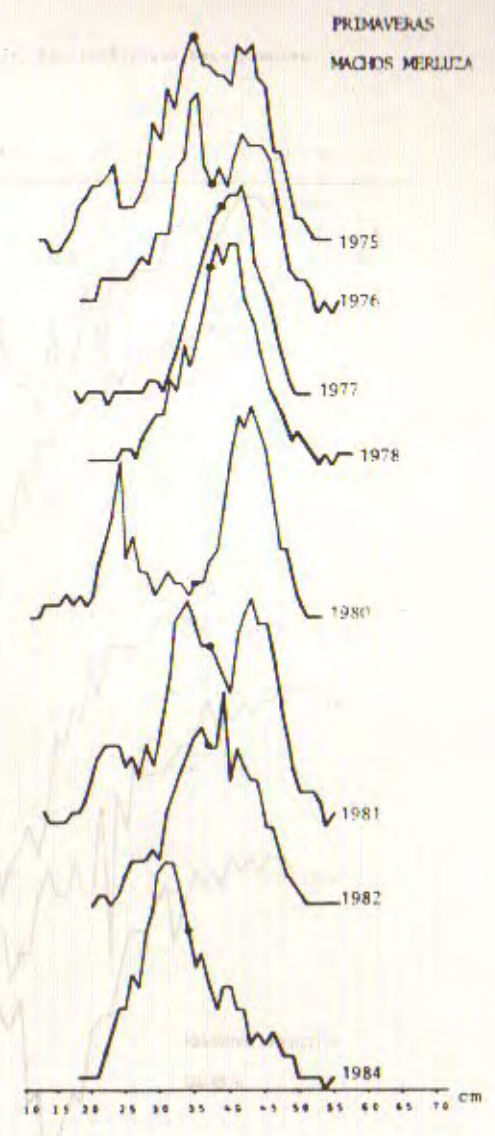


Fig. 13. Composición estacional por longitudes para machos.

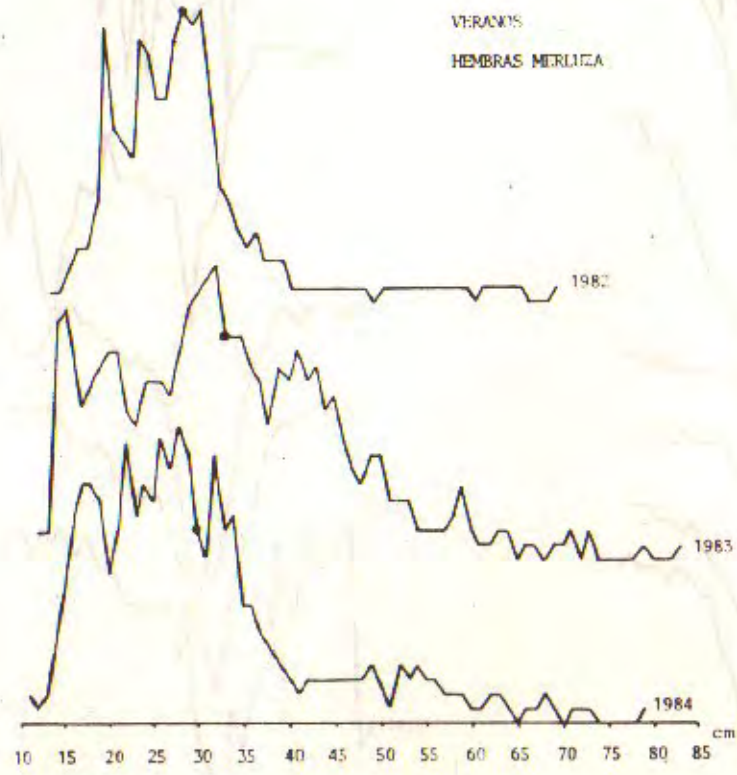


Fig. 14. Composición estacional por longitudes para hembras.

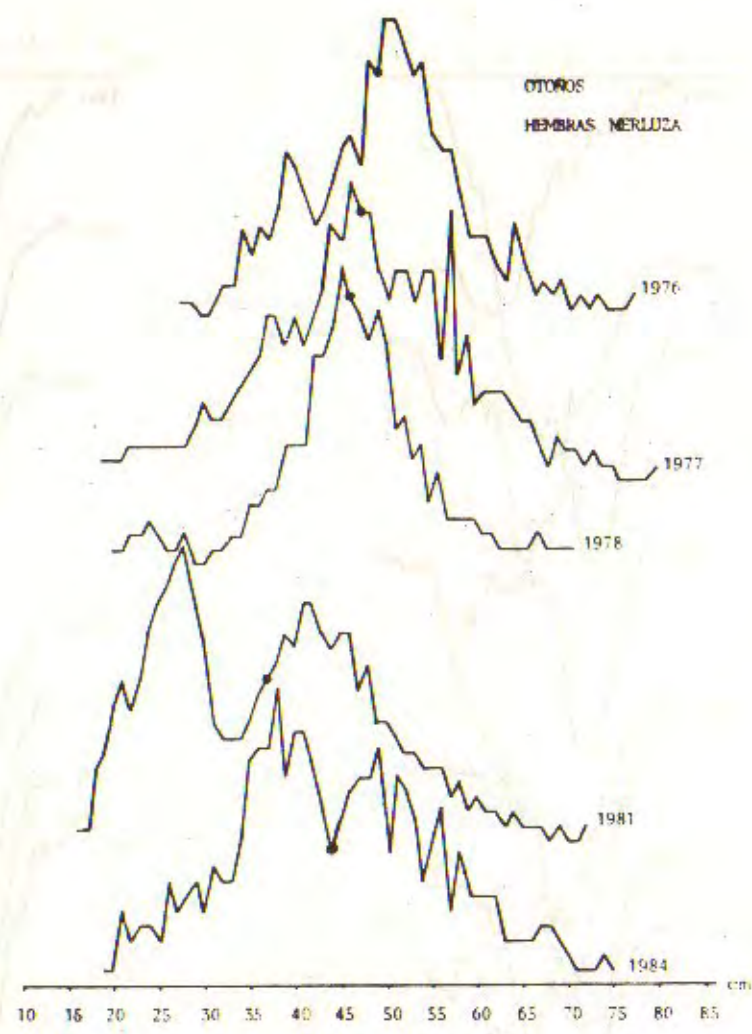


Fig. 15. Composición estacional por longitudes para hembras.

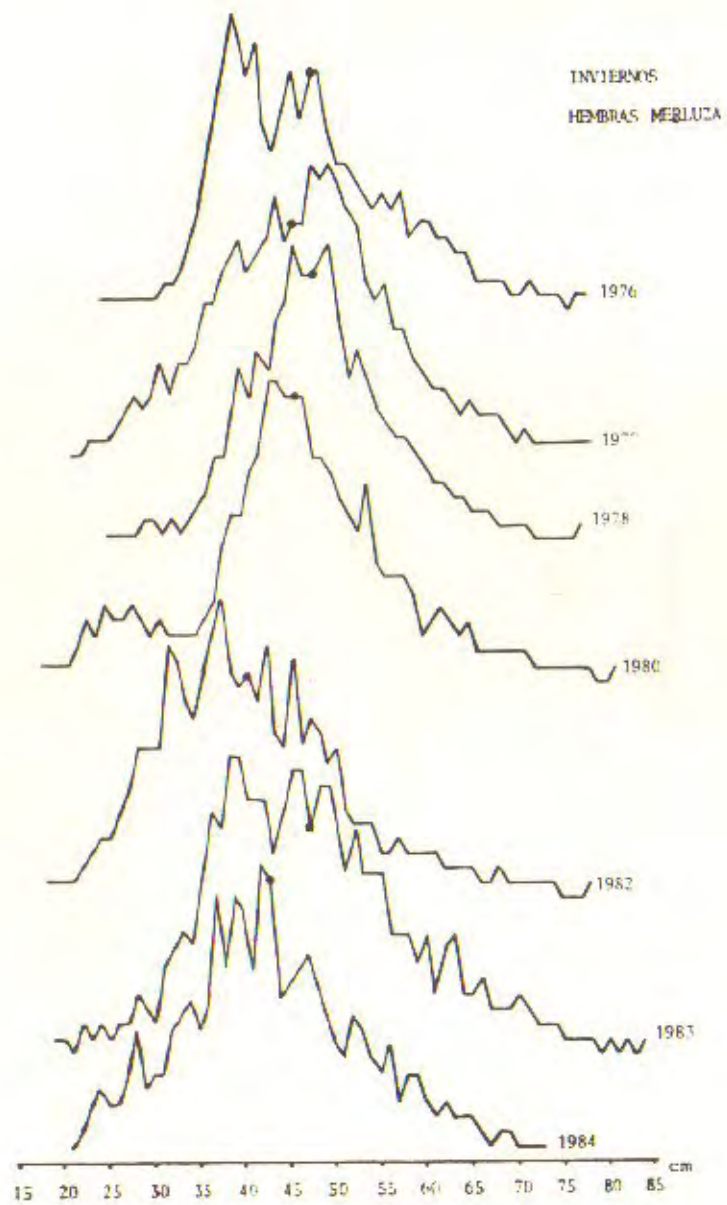


Fig. 16. Composición estacional por longitudes para hembras.

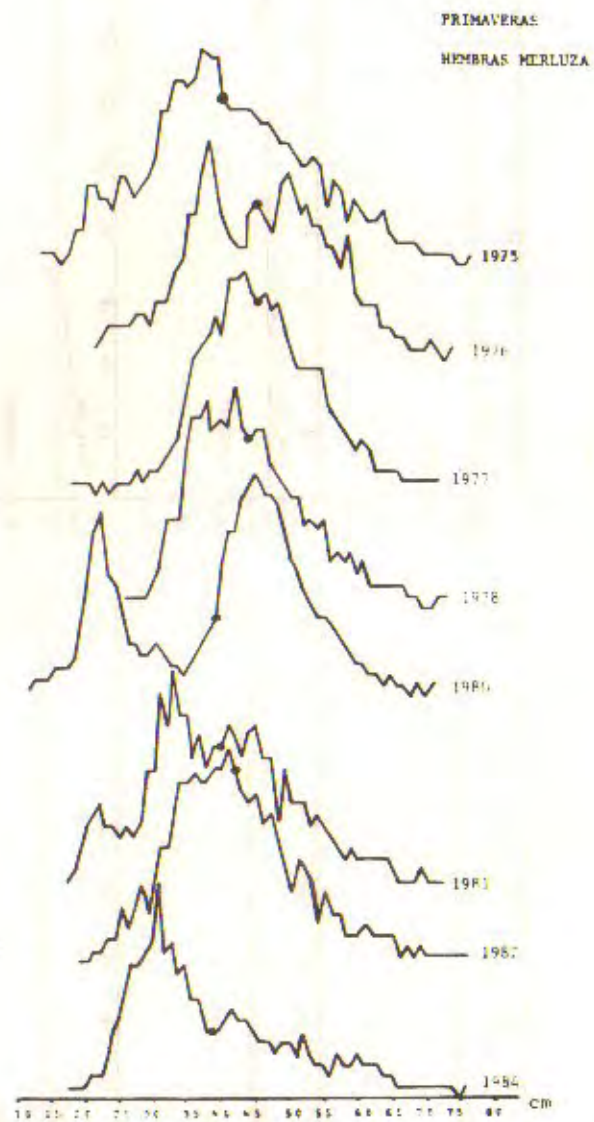


Fig. 17. Composición estacional por longitudes para hembras.

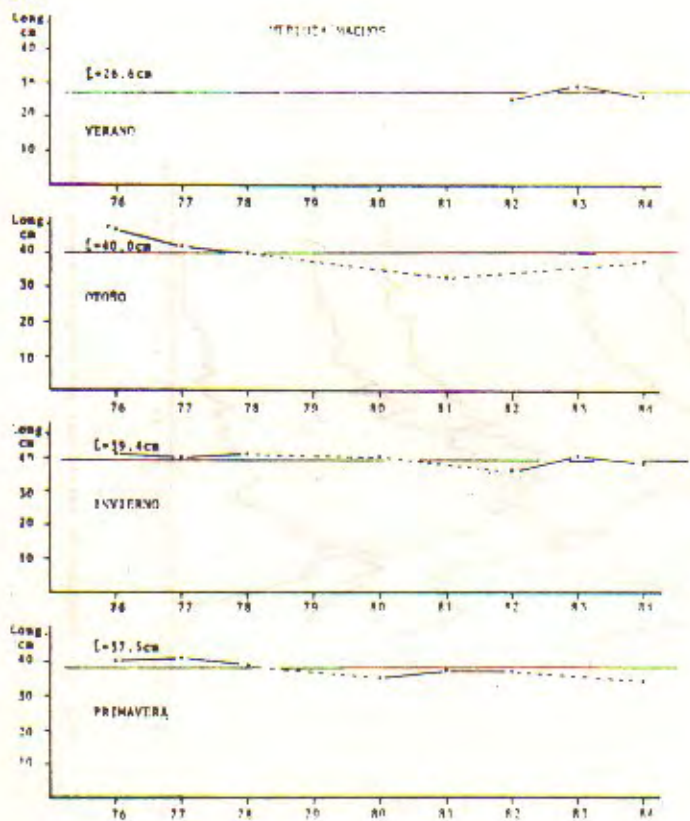


Fig. 18. Valores de longitud media a través de los años.

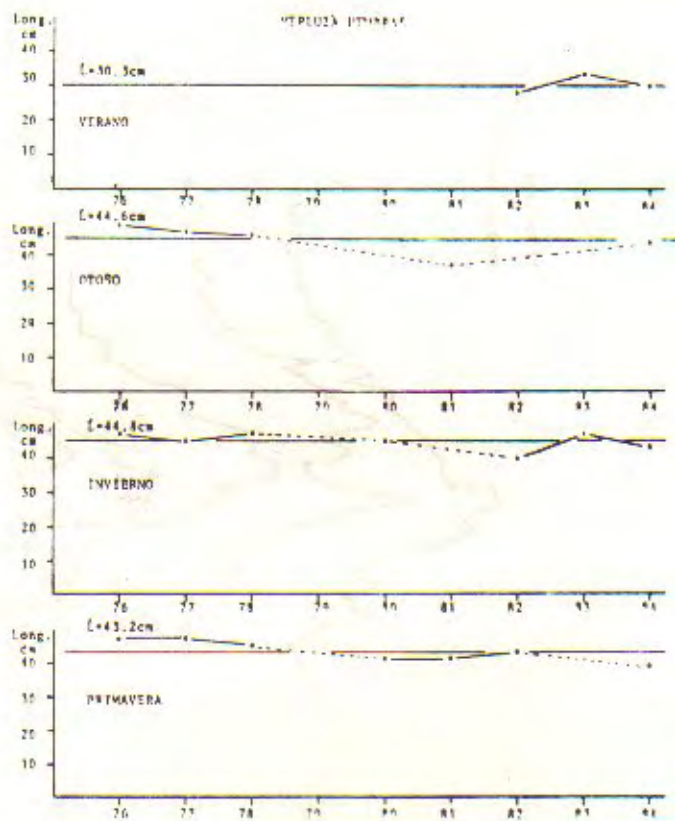


Fig. 19. Valores de longitud media a través de los años.