

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE HUEVOS Y LARVAS DE MERLUZA (*MERLUCCIVS CAPENSIS*
CASTELNAU) CAPTURADOS EN LA CAMPAÑA BENGUELA II (AGOSTO - SEPTIEMBRE 1980)

M.P. Olivar

P. Rubiés

J. Salat

Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona, España

INTRODUCCION

En 1979 el Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona inició, con la campaña BENGUELA I, una nueva línea de actuación en la investigación oceanográfico-pesquera de los caladeros de Namibia, gracias a la subvención directa de la Dirección General de Pesca. Continuando con este programa, el B/O "GARCIA DEL CID" efectuó una segunda campaña durante el período de agosto-septiembre de 1980, cuyo objetivo principal fue el estudio de la distribución y evaluación de distintas especies de interés pesquero (Macpherson et al. 1981). Paralelamente, se llevaron a cabo pescas de plancton para el estudio de los huevos y larvas de peces, mientras que la hidrografía se limitó en esta ocasión a la obtención de batitermogramas en las estaciones de plancton.

En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos con respecto a los huevos y larvas de merluza, como especie más importante en nuestras investigaciones. Los huevos y larvas de las demás especies capturadas se estudian en un trabajo aparte.

MATERIALES Y METODOS

Para el muestreo, se tomó como base la red de estaciones establecida en la campaña inaugural del programa (Rubiés, 1980) manteniéndose la numeración de las mismas, pero dicha red se amplió por el norte hasta 17°30' S (cerca de la desembocadura del río Cunene). Por otra parte, además de las radiales "normales" situadas cada 30' de latitud, se intercalaron otras cuatro radiales, dos en la parte norte y dos en la parte sur, a 15' de las más próximas. La distancia entre estaciones dentro de cada radial fue, como en la anterior ocasión, de 20 millas, empezando por los 50 m de profundidad y terminando sobre el talud continental (algunas radiales no se completaron). El número total de lances fue de 59 (30 en la campaña BENGUELA I), y su situación se muestra en la Figura 1.

Los demás aspectos metodológicos del presente trabajo son idénticos a los utilizados en el trabajo anterior (Olivar et al., 1981), donde ya se expusieron detalladamente. Esto incluye el aparejo de pesca empleado, las operaciones en el mar, la separación e identificación de huevos y larvas en el laboratorio, y el tratamiento de los datos.

En cuanto a los parámetros hidrográficos, en este caso se ha podido disponer únicamente de la temperatura, obtenida a partir de los batitermogramas.

CARACTERISTICAS DE LOS HUEVOS

Los criterios de identificación de los huevos de merluza basados en las descripciones morfológicas, no siempre son suficientes. Muchas otras especies de peces tienen huevos de diámetros parecidos, tanto de la cápsula como de la gota de grasa, y éstos son casi los únicos caracteres apreciables en los huevos en fase muy temprana del desarrollo, o en huevos no viables que presentan el vitelo totalmente opaco. Por ello resulta una ayuda inestimable para este problema concreto, la aplicación del test de adherencia superficial de Porębski (1975), al que hemos recurrido sistemáticamente para confirmar la diagnosis. Ello ha permitido la identificación fiable de todos los huevos de merluza presentes en las muestras, independientemente de su estado, lo cual es imprescindible para poder establecer resultados cuantitativos con algún sentido.

Al haberse capturado un número suficiente de huevos de merluza, se ha estudiado el grado de variación de su diámetro, resultados que se expresan en la Figura 2. El total de huevos medidos fue de 540. El margen de variación en el diámetro iba de 0,82 mm hasta 1,08 mm, con un valor medio de 0,94 mm, y una desviación estándar de 0,0387.

Así mismo, se probó si existía alguna relación entre el diámetro de los huevos y la latitud, por una parte (posible gradiente norte-sur), y la profundidad por otra (posible gradiente batimétrico). En ninguno de los dos casos se encontró re-

lación significativa alguna.

También se llevó a cabo una separación visual entre huevos viables y no viables, considerando entre los primeros los que presentaban un aspecto correspondiente a un estadio normal del desarrollo y el vitelo transparente, y entre los segundos los que presentaban el vitelo opaco o desorganización interna aparente. Este examen dio el resultado siguiente:

| | N | % |
|-------------------|-----|------|
| Huevos viables | 266 | 48,7 |
| Huevos no viables | 280 | 51,3 |

Posiblemente tendría interés efectuar dicho examen a mayor escala, a través de las distintas épocas y zonas de puesta. De todas formas esta proporción indica una mortalidad a nivel de huevos semejante a la encontrada en otras especies, por ejemplo, Sardina pilchardus (Rubiés, com. pers.).

FRECUENCIAS DE TALLAS LARVALES

Se midió la longitud estándar de 213 larvas (del total de 223 larvas capturadas, 10 se encontraban rotas), agrupándose en clases de 0,4 mm. Los valores extremos fueron de 2,4 mm y 15,5 mm, pero hay que apresurarse a añadir que la inmensa mayoría corresponde a las tallas más pequeñas, como puede verse en la distribución por clases de tallas de la Figura 3. En efecto, sólo 8 larvas superaban los 6 mm y sólo 2 alcanzaban los 10 mm. En el estrecho intervalo de 2,6 mm a 4,6 mm, se sitúa más del 84 % del total de larvas medidas. En una gran proporción de las mismas, se trataba de larvas lecitotróficas, o bien en el período crítico que sigue inmediatamente al agotamiento de las reservas del vitelo ("first feeding").

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE HUEVOS Y LARVAS

Las fechas en que se realizó la campaña (agosto-septiembre) no parecían en principio muy adecuadas para la obtención de huevos y larvas de merluza en abundancia. Diversos autores han señalado que, para la zona estudiada, la puesta de primavera, la más intensa en esta especie, se inicia en septiembre y tiene su máximo durante los meses de octubre y noviembre. De hecho, O'Toole (1975) durante el período de 1972 a 1974 no encontró en agosto ninguna larva en toda el área y un número muy reducido de ellas en septiembre. Sin embargo, nuestros resultados para 1980 contrastan fuertemente con aquéllos. En las muestras obtenidas, los huevos de merluza representaban el 20 % del total de huevos capturados, ocupando el segundo lugar en abundancia. Las larvas alcanzaban el 4 % y se sitúan en el tercer lugar. En conjunto, aparecieron huevos o larvas de merluza en 26 de las 59 estaciones visitadas.

Todo ello parece indicar, a falta de una verdadera serie histórica de datos, un adelantamiento en la época de freza de la merluza en 1980 con respecto a otros años. De cualquier modo, hay que señalar que, en la época de la campaña, la freza debía haberse iniciado poco antes, pues los huevos fueron mucho más abundantes que las larvas y éstas tenían casi todas muy pocos días de edad.

El área de distribución de los huevos (Figura 4) abarca casi toda la zona muestreada (desde los 18° S hasta los 23° S), aunque con una clara tendencia a la disminución hacia el norte. Por el sur no pueden cerrarse las isolíneas, pues el área de freza se extiende en esta dirección más allá de los límites muestreados. Dicha área se distribuye a lo largo de una franja de unas 40 millas de anchura, sobre fondos que varían entre 60 y 300 metros. Las mayores densidades se dan entre los 20° S y los 23° S, localizándose sobre profundidades intermedias de 130 a 170 m (Cuadro 1), con la excepción de la estación 122 (sobre 300 m de fondo).

El área ocupada por las larvas era más restringida, extendiéndose de forma continua desde los 20°30' S hasta el límite sur de la zona muestreada, donde tampoco se pueden cerrar las isolíneas (Figura 5). La distribución era muy semejante a la encontrada en la campaña del año anterior en noviembre (Olivar et al. op. cit.). Se aprecian dos centros de máxima abundancia, el de mayor importancia a 21°30' y el segundo a 22°30', correspondientes a estaciones que no sobrepasan los 120 m de profundidad (Cuadro 1), aunque un número reducido de larvas se capturó en estaciones por fuera del límite de distribución de los huevos. Ello, no obstante, es consecuencia del transporte debido a la corriente y no viene sino a confirmar que la zona de puesta idónea para M. capensis se sitúa sobre fondos entre 100 y 170 m, tal como ya se indicaba en los resultados de la campaña anterior.

La ausencia de larvas en la parte norte, en una zona en que los huevos aún son abundantes, da pie a dos hipótesis alternativas:

- se trata de un área cuyas características ambientales no son apropiadas para el desarrollo normal de los huevos o de las larvas de esta especie y los huevos depositados en esta zona se perderían. Serían necesarios estudios ambientales en profundidad para confirmar o rechazar esta hipótesis;
- la puesta comienza en el sur y se va extendiendo hacia el norte a medida que avanza la estación, y nuestros muestreos habrían coincidido justo con el comienzo de la misma en la zona norte. La ausencia de larvas en este área también durante la campaña anterior (Olivar et al., op. cit.) realizada en noviembre, parece apuntar contra esta segunda hipótesis. Existe además una consideración ulterior, esta zona se halla casi en el límite norte de la distribución geográfica de M. capensis y es una regla general en la mayoría de especies que los límites del área de distribución de los adultos sean más amplios que los de las áreas en que pueden reproducirse con éxito.

Por otro lado, la comparación entre los resultados de ambas campañas hace pensar que las zonas de puesta adecuadas, por lo menos para la puesta de fines de invierno-primavera, están bastante bien delimitadas y mantienen una constancia notable en su ubicación de un año para otro. Este hecho es interesante en el sentido de que podría optimizar un posible seguimiento periódico a lo largo de varios años sucesivos, tanto en la estrategia, como en los costes de tal operación.

RELACIONES CON LA DISTRIBUCION DE TEMPERATURAS

El mapa de distribución de temperatura super-

ficial (Figura 6), muestra unos núcleos de afloramiento costero, aunque menos perceptibles que en otras épocas del año, dada la situación de invierno reinante durante la campaña. Si se superponen los mapas de distribución de huevos de merluza y de temperatura superficial, se puede observar que la máxima concentración de huevos se halla en una zona intermedia, a unas 20-25 millas de la costa y a 30-40 millas al noroeste de los núcleos de afloramiento más importantes. A falta de otros parámetros que lo confirmen, tales como la salinidad o el oxígeno disuelto, estas zonas se caracterizan por una relativa estabilidad y por recibir la influencia fertilizadora del afloramiento, tal como se observaba en Salat (1981), aunque es probable que la situación actual de invierno no sea tan estable como la de primavera.

El mapa de distribución de la temperatura promediada entre los niveles en que se efectuó la pesca (Figura 7) muestra que no hay apenas huevos a temperaturas medias por debajo de los 13 °C, al mismo tiempo que se reafirma la estabilidad supuesta de los puntos de máxima concentración de huevos, pues en estos puntos las temperaturas medias son más elevadas que en sus alrededores, tanto hacia alta mar, como en dirección de la costa.

La distribución de abundancia de larvas no parece tener una relación directa con la temperatura, sino que ésta puede influir indirectamente a partir de la distribución de los huevos.

AGRADECIMIENTOS

A E. Macpherson por las facilidades y apoyo recibidos durante la campaña. A. F. Schülein y A. Arrizaga, por su colaboración en la toma de muestras.

REFERENCIAS

- MACPHERSON, E., R. ALLUE, D. LLORIS, A. ARRIZAGA y B. ROEL 1981 - Distribución y abundancia de las especies comerciales en la costa norte de Namibia (julio-septiembre 1980). Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 8(II): 141-160.
- OLIVAR, M.P., J. SALAT y P. RUBIES 1981 - Distribución y abundancia de huevos y larvas de merluza (*Merluccius capensis*) capturados en la campaña BENGUELA I. (noviembre 1979) y relación con las características del agua. Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 8(II): 175-183.
- O'TOOLE, M.J. 1975 - Distribution and abundance of larvae of the hake *Merluccius spp.* off South West Africa 1972-1974. Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 3: 151-158.
- PORĘBSKI, J. 1975 - The use of the surface adhesion test in the identification of the eggs of the hake *Merluccius spp.* Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 2: 102-106.
- RUBIES, P. 1980 - Informe de la campaña oceanográfico-pesquera BENGUELA I efectuada por el B/O "GARCIA DEL CID" en las costas de Namibia (noviembre 1979) - resultados preliminares. Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 7(II): 351-365.

SALAT, J. 1981 - Hidrografía de la región de afloramiento del Sudoeste de Africa: campaña BENGUELA I (noviembre 1979). Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 8(II): 195-219.

SUMMARY

This paper presents the results on hake (*M. capensis*) eggs and larvae caught during the BENGUELA II oceanographic cruise conducted by the R/V "GARCIA DEL CID" in August-September 1980 on the continental shelf off Namibia (17°30' S to 23° S). The sampling grid comprised 59 stations.

Hake comprised 20 % of the total fish eggs obtained and 4 % of the total fish larvae, hake eggs or larvae being present at 26 of the 59 stations sampled. The diameter of the eggs varied from 0,82-1,08 mm (mean 0,94 mm); 51 % of the eggs were considered non-viable. Most of the larvae were extremely small, in yolk-sac or first-feeding stages. It should be noted that no larvae had been observed in previous surveys in this area so early in the spawning season.

The location of the spawning grounds was quite similar to the pattern observed during the previous year, peak abundance for both eggs and larvae being found between 20° S and 23° S in waters ranging from 100 to 170 m in depth, which may be an indication that these grounds remain largely constant from year to year. Hypotheses are advanced to explain the absence of larvae to the north of 20° S, where eggs are still present in certain quantities.

With regard to relationships with hydrographical conditions the highest densities of eggs were recorded in areas located to the northwest of upwelling centres and hence enjoying relatively greater stability, where the surface temperature was higher than in the surrounding waters.

RESUME

Ce travail présente les résultats concernant les oeufs et les larves de merlu (*M. capensis*) capturés pendant la campagne de recherche océanographique et de pêche BENGUELA II réalisée par le N/O "GARCIA DEL CID" aux mois d'août et de septembre 1980, sur la plate-forme de la Namibie (17° 30' S-23° S), avec un réseau de 59 stations d'échantillonnage.

Le merlu constitue 20 % du total des oeufs obtenus et 4 % du total des larves, les uns ou les autres apparaissant dans 26 des 59 stations. Le diamètre des oeufs varie de 0,82 à 1,08 mm (moyenne: 0,94 mm), 51 % environ étant jugés non viables. La plupart des larves sont très petites, à l'état lécitrophique ou aux premiers stades de l'alimentation, ce qui fait penser que l'échantillonnage a eu lieu au tout début du frai. Il est à relever que les études antérieures menées dans la région n'avaient pas permis d'observer des larves si tôt dans la période de frai.

Les frayères ressemblent beaucoup à celles observées un an plus tôt, les densités les plus fortes se situant, aussi bien pour les oeufs que pour les larves, entre 20° S et 23° S et à des profondeurs de 100 à 170 m, ce qui indique que ces

aires de ponte changent très peu d'année en année. Il est émis des hypothèses pour expliquer l'absence de larves au nord de 20° S, où les oeufs restent assez abondants.

Du point de vue hydrographique, c'est dans les zones les plus stables qu'on trouve les concentrations maximums d'oeufs, à savoir au nord-ouest des centres de remontée d'eau et là où la température superficielle est supérieure à celle des eaux environnantes.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados sobre los huevos y larvas de merluza (*M. capensis*) capturados durante la campaña oceanográfico-pesquera BENGUELA II, llevada a cabo por el B/O "GARCIA DEL CID" en agosto-septiembre de 1980 en la plataforma de Namibia (17°30' S a 23° S), sobre una red de muestreo de 59 estaciones.

La merluza constituyó el 20 % del total de

huevos obtenidos y el 4 % del total de larvas, apareciendo huevos o larvas en 26 de las 59 estaciones. Los huevos mostraron un margen de variación en su diámetro de 0,82 a 1,08 mm (media, 0,94 mm), considerándose un 51 % como no viables. La mayor parte de las larvas eran muy pequeñas, en estado lecitotrófico o en las primeras fases de la alimentación. Anteriormente, no se habían observado larvas en época tan temprana.

Las zonas de puesta fueron muy semejantes a las halladas el año anterior, con las mayores densidades, tanto en huevos como en larvas, entre los 20° S y los 23° S y sobre profundidades de 100 a 170 m, lo que indica que dichas zonas permanecen notablemente constantes en los años sucesivos. Se dan hipótesis para explicar la ausencia de larvas al norte de los 20° S, donde aún hay una cierta abundancia de huevos.

En relación con la hidrografía, la máxima concentración de huevos se da en zonas de mayor estabilidad, situadas al noroeste de los núcleos de afloramiento y caracterizadas por una temperatura superficial superior a la de las aguas circundantes.

CUADRO 1. Huevos (H) y larvas (L) de merluza, obtenidos durante la campaña BENGUELA II

| Estación | Profundidad | Nº larvas | Nº L/10 m ² | Nº huevos | Nº H/10 m ² |
|----------|-------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 21 | 135 | 4 | 27 | - | - |
| 20 | 147 | 3 | 20 | 72 | 477 |
| 121 | 140 | 1 | 5 | 64 | 293 |
| 122 | 305 | 1 | 8 | 42 | 323 |
| 24 | 115 | 13 | 85 | - | - |
| 25 | 135 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| 26 | 205 | 2 | 11 | 9 | 50 |
| 126 | 155 | 7 | 37 | 21 | 149 |
| 31 | 118 | 2 | 14 | 58 | 400 |
| 30 | 170 | - | - | 81 | 460 |
| 33 | 37 | 1 | 5 | 2 | 10 |
| 34 | 125 | 171 | 1 011 | 65 | 384 |
| 35 | 260 | 4 | 26 | - | - |
| 36 | 395 | 1 | 6 | - | - |
| 39 | 140 | 5 | 35 | 21 | 149 |
| 38 | 350 | 2 | 16 | - | - |
| 41 | 60 | - | - | 2 | 5 |
| 42 | 140 | 2 | 14 | 61 | 435 |
| 43 | 292 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| 48 | 122 | - | - | 2 | 13 |
| 51 | 140 | 1 | 6 | 15 | 96 |
| 52 | 300 | - | - | 10 | 81 |
| 57 | 60 | - | - | 2 | 11 |
| 58 | 62 | - | - | 6 | 27 |
| 63 | 60 | - | - | 2 | 7 |
| 159 | 60 | - | - | 8 | 56 |

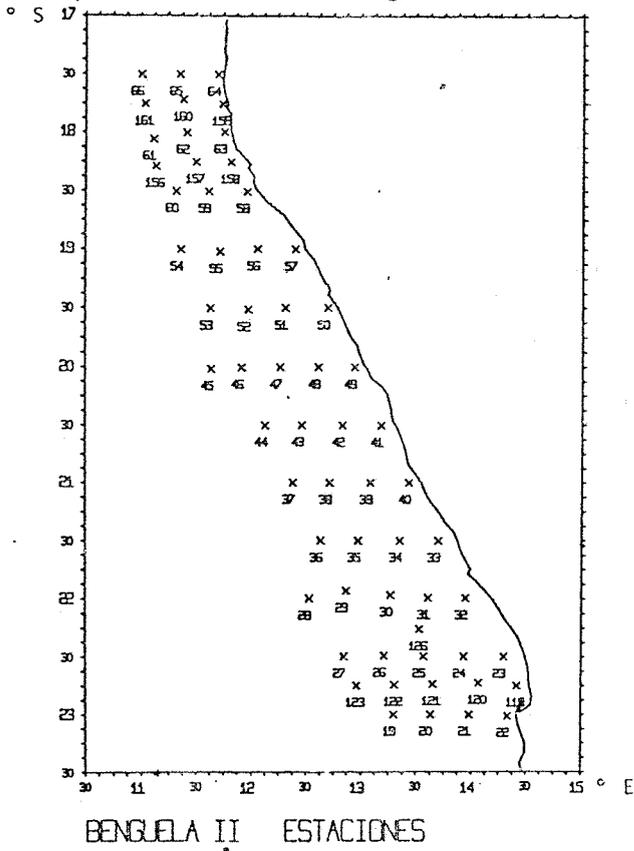


FIG. 1. Red de estaciones (plancton + BT) muestreadas en la campaña BENGUELA II

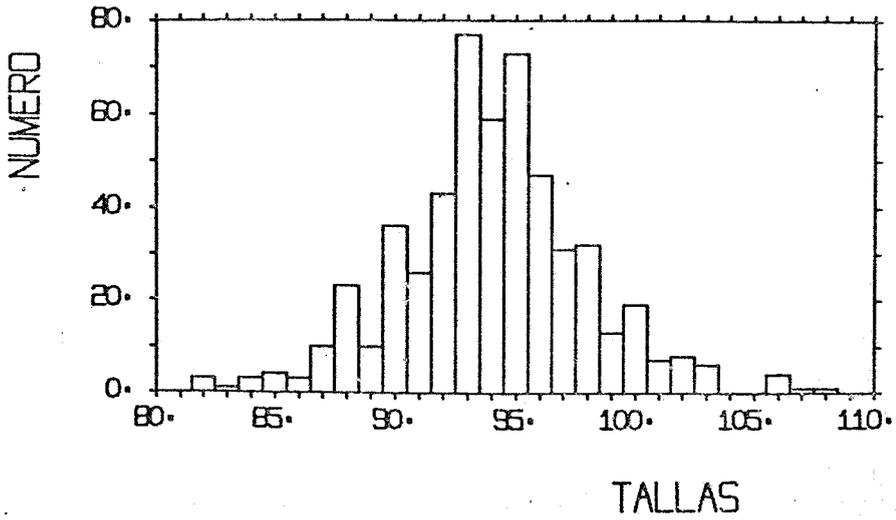


FIG. 2. Distribución del diámetro de los huevos de merluza (mm x 100)

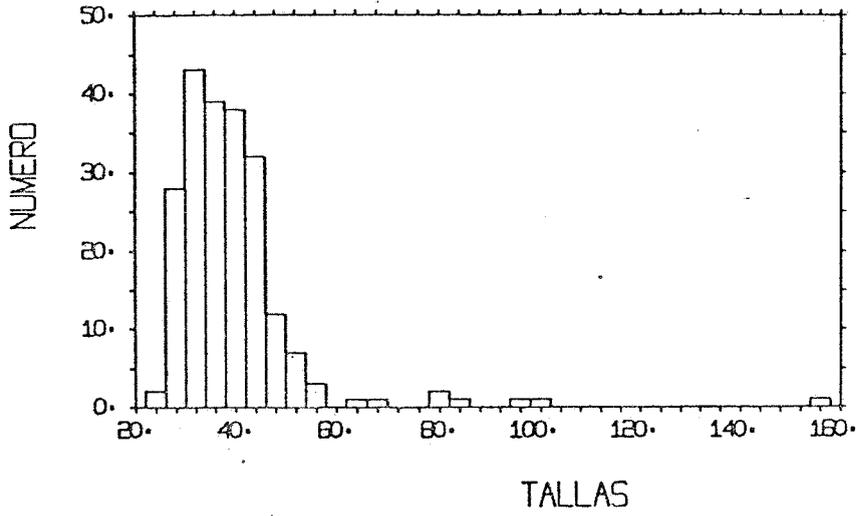


FIG. 3. Frecuencia de tallas de las larvas de merluza capturadas (mm x 10)

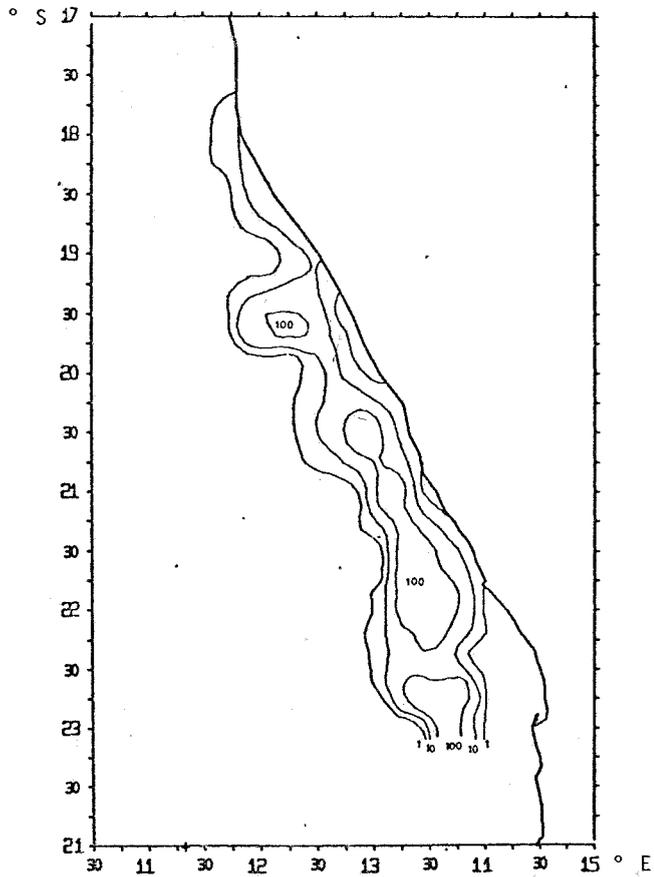


FIG. 4. Mapa de distribución de los huevos de merluza (Nº de huevos/10 m² de superficie)

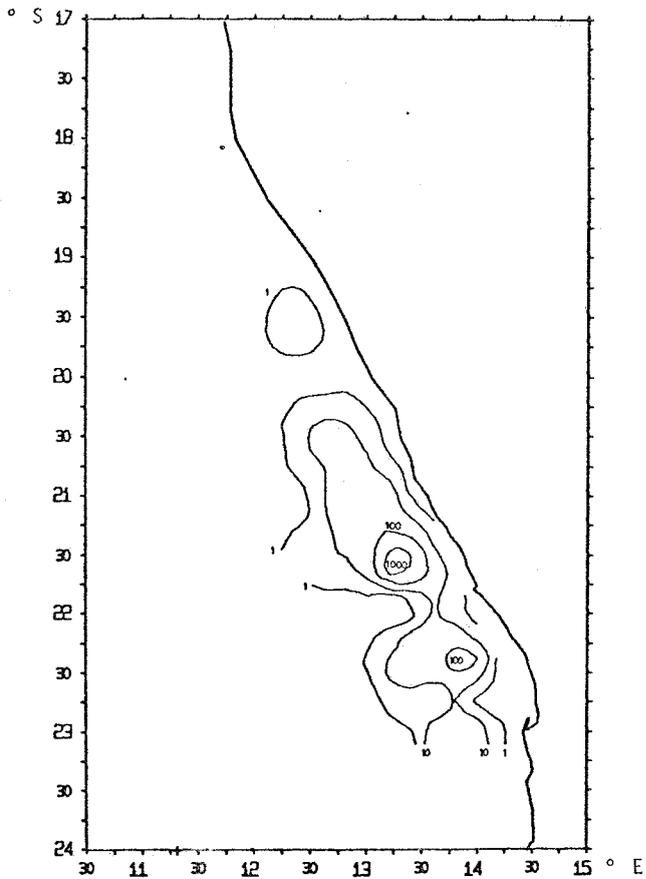
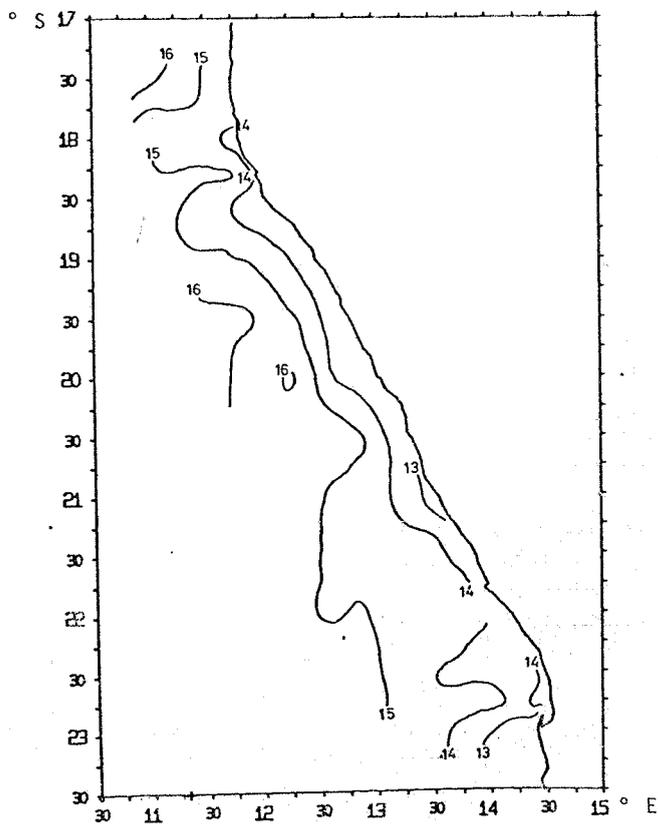


FIG. 5. Mapa de distribución de las larvas de merluza (Nº de larvas/10 m² de superficie)

FIG. 6. Distribución de la temperatura superficial (°C)



BENGUELA II T. SUP.

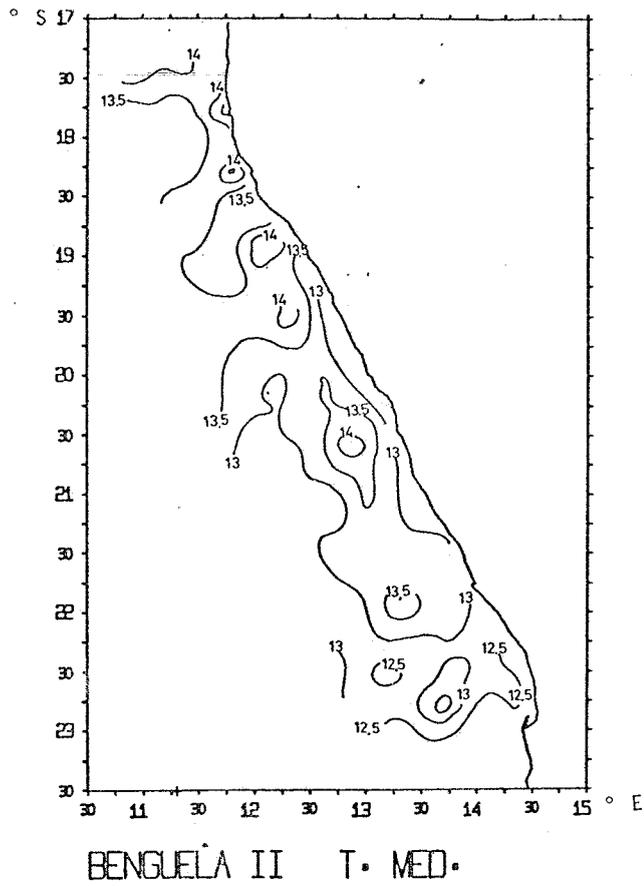


FIG. 7. Mapa de distribución de las temperaturas promediadas entre los niveles en que se efectuaron las pescas ($^{\circ}\text{C}$)