



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME

NUMEROS 111, 112, 113 y 114 MAYO 1995

**Aspectos metodológicos relacionados con el análisis  
de las pesquerías y sus recursos**  
*Marco Espino, Carmen Yamashiro  
Flor Fernández y Gladys Cárdenas*

**Composición y consumo del alimento de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*  
(Guitchenot) con especial énfasis en la ración diaria total**  
*Raúl Castillo R., Luis Juárez A. y Leonardo Aldana J.*

**Corrientes geostróficas frente al Perú durante la primavera de 1990**  
*Luis Vásquez Espinoza*

**Distribución de los principales recursos pelágicos  
durante los veranos de 1992 a 1994**  
*Pedro Ramiro Castillo Valderrama*



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe N° 114

DISTRIBUCION DE LOS PRINCIPALES RECURSOS  
PELAGICOS DURANTE LOS VERANOS DE 1992 A 1994

*Pedro Ramiro Castillo Valderrama*

1995

---

## Contenido

RESUMEN/ABSTRACT	5
INTRODUCCION	5
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	
- Distribución y concentración de los Recursos Pelágicos	6
- Rangos Preferenciales de Temperatura y Salinidad en la distribución de los Recursos Pelágicos	7
DISCUSION	7
CONCLUSIONES	8
AGRADECIMIENTOS	8
BIBLIOGRAFIA	8
FIGURAS (1 - 12)	

---

## RESUMEN

*Se analizaron las distribuciones horizontal y vertical de los recursos: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax sagax*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*), observados en los veranos de 1992 a 1994, de los cruceros de Evaluación de Recursos Pelágicos realizados por el Instituto del Mar del Perú, con la finalidad de conocer el comportamiento que pudieran haber presentado en esta época del año.*

*Para tal efecto se compararon las cartas de distribución, secciones verticales y se determinaron los rangos preferenciales de temperatura y salinidad en que fueron encontrados dichos recursos.*

*La distribución de los recursos presenta cierta diferencia en los veranos considerados, teniendo en cuenta que hubo un Niño moderado de 1991 a 1993 y que el verano de 1994 se presenta con una menor temperatura que los anteriores. En general, podemos mencionar que la anchoveta fue encontrada entre 02 y 65 m.n de la costa, con una temperatura preferencial de 15° a 21 °C y una salinidad entre 34.85 y 35.10 ‰. La sardina fue encontrada entre 02 a 90 m.n de la costa, con una temperatura preferencial de 16° a 22 °C y una salinidad de 34.90 a 35.25 ‰.*

*El jurel y la caballa mostraron un comportamiento casi similar, ocuparon las mismas áreas de distribución, con rangos preferenciales de temperatura y salinidad de 15° a 23 °C y de 34.80 a 35.25 ‰, respectivamente.*

## ABSTRACT

*The horizontal and vertical distributions of resources: anchovy (*Engraulis ringens*), sardine (*Sardinops sagax*), mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*) and horse mackerel (*Scomber japonicus*) were analyzed over the observed situation during summers since 1992 to 1994 on the cruisers of fish pelagic stock assessment executed by Peruvian Marine Institute to know the behaviour of these species in such epoch of the year.*

*For that were compared the distribution charts, vertical sections, and were determined the preference ranges of temperature and salinity of the zones in which were found such resources.*

*In summers since 1992 to 1994, there was a little difference in the resources distribution (in 1992 there was a moderate Niño, 1993 was a normal year and 1994 was a little cold year) so, the anchovy was distributed between 02 and 65 n.m offshore with preference temperature from 15° to 21 °C and salinity form 34.85 to 35.10 ‰. The sardine was found between 02 and 90 n.m offshore, with preferencial temperature from 16° to 22 °C and salinity from 34.90 to 35.25 ‰.*

*The horse mackerel and mackerel showed behaviour almost the same occupying similar areas of distribution with preference ranges of temperature and salinity of 15° to 23 °C and 34.80 to 35.25 ‰, respectively.*

## INTRODUCCION

El desarrollo de la hidroacústica aplicada a la evaluación de los recursos pesqueros del Perú ha estado tradicionalmente ligada a la existencia de grandes poblaciones de peces. El descubrimiento, la explotación, las fluctuaciones y en algunos casos

las drásticas reducciones de algunas de estas poblaciones son acontecimientos que han marcado época en la historia de la pesca. El método hidroacústico es principalmente usado para la cuantificación de la biomasa del stock, pero también proporciona información útil sobre la distribución y comportamiento de los peces en el área.

Los informes de las diversas operaciones Eureka y cruceros de investigación realizados por el IMARPE han venido dando a conocer a través de los años, la situación general de los recursos de mayor explotación como anchoveta, sardina, jurel y caballa.

El presente trabajo describe las características del comportamiento en la distribución de los recursos anteriormente citados, en la estación de verano de 1992, 1993 y 1994, y que han cobrado un gran interés por el aumento de las capturas, especialmente de anchoveta. También se describen los rangos favorables de temperatura y salinidad, en la distribución de estos peces.

Conocer el comportamiento distribucional de los recursos le permite al pescador o Capitán de Pesca aumentar considerablemente sus capturas y mejorar sus probabilidades de éxito en la pesca artesanal o industrial, por lo que es necesario profundizar su estudio para lograr una explotación racional.

## MATERIAL Y METODOS

El material consistió básicamente de datos acústicos, y de temperatura y salinidad; obtenidos en los cruceros: 9201-03, 9301-03 y 9401-03, a bordo del BIC SNP-1, que se realizaron en enero, febrero y marzo de 1992, 1993 y 1994.

En la distribución de los recursos fue utilizada la técnica de detección hidroacústica y se estratificaron los valores de eointegración según categorías de abundancia relativa. La identificación de especies se realizó mediante el análisis de las señales registradas en los equipos acústicos y por los porcentajes de las capturas de comprobación que se efectuaron durante la prospección.

Para la determinación de los rangos preferidos de temperatura y salinidad de las especies, se efectuó un análisis de las variaciones de distribución, se realizó una sobreposición de las cartas de distribución con respecto a los datos de temperatura y salinidad superficial del mar. Así mismo, se ubicó la distribución de cardúmenes en los perfiles oceanográficos de cada crucero en estudio, se hizo una relación con las isotermas e isohalinas y se consideró la distribución vertical de algunos lances representativos con respecto a su temperatura.

## RESULTADOS

### Distribución y Concentración de los Recursos Pelágicos

Las continuas observaciones que se han realizado a bordo del Buque Científico SNP-1, durante los últimos años han reflejado que desde el punto de vista de la distribución de estas especies, los parámetros de temperatura y salinidad han sido determinantes, especialmente por los cambios sucedidos en la franja costera.

Estas variaciones han repercutido en la composición y distribución de las especies pelágicas, a pesar que en los meses de verano hay un acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa, presentándose los gradientes más intensos con isotermas paralelas a la costa.

Las características de la distribución de estas especies en los meses de verano en que se realizó el estudio (no considerados cuando se produce un fenómeno El Niño de intensidad fuerte o extraordinario) nos indica que:

**Anchoveta** : Su localización es a partir de los 05° de Latitud hacia el sur del mar peruano, a una distancia de 02 a 65 m.n de la costa, de acuerdo con las isotermas presentadas; se constituye muchas veces en una franja a lo largo del litoral con altas concentraciones asociadas con áreas de menor temperatura y salinidad.

En algunas ocasiones se agrupa con la sardina pequeña (sardinilla) dentro de la misma área, pero sin producirse mezcla en un cardumen. Ambas especies exhiben un patrón de agrupamiento casi similar, sin embargo es fácilmente distinguida en el registro de la ecosonda por las formas de sus trazos.

En 1994 se encontró que la temperatura estuvo ligeramente más fría que el promedio estacional, por lo que se registró una mayor área de distribución y concentración de esta especie con respecto a los dos años anteriores, con una mayor abundancia de Huarmey a San Juan. Se localizó áreas comunes en Supe-Huacho y Chancay (Fig. 1).

La distribución vertical está relacionada con una temperatura y salinidad preferida, localizándose

casi siempre en estos meses desde la superficie del mar hasta 80 m.

**Sardina:** Fue localizada de 02 a 90 m.n de la costa, con mayor concentración a partir de las 30 m.n hacia afuera. Generalmente habita la zona epipelágica del sistema de corrientes, entre las aguas oceánicas y las aguas costeras.

El área de distribución de esta especie ha decrecido de 1992 a 1994. (Fig. 2). El verano de 1992 se caracterizó por la presencia de un Niño moderado, por lo que la sardina se desplazó un poco hacia el sur. En el Crucero 9401-03 desde 10° hasta 18° Latitud Sur (Huarmey-Morro de Sama) se apreció una ausencia notable, registrándose solamente pequeñas áreas aisladas de tipo "muy disperso", debido en parte a que en esta zona las áreas consideradas propicias fueron ocupadas en gran porcentaje por anchoveta. Se podría atribuir que la disminución de sardina en los últimos años se debe al restablecimiento de la anchoveta.

La distribución vertical alcanzó los 160 m., encontrándose las mayores concentraciones entre 10 y 50 m.

**Jurel:** Su distribución es muy amplia, habiéndose encontrado que en el verano se acerca al litoral concordante con el frente de penetración de aguas oceánicas que se manifiesta por las isotermas respectivas.

En 1992 debido a la presencia de un Niño moderado, el área de distribución de jurel, se localizó en el sur, para luego extenderse en 1993, hacia el norte en una gran zona, y posteriormente ocupar áreas aisladas en 1994 (Fig. 3). Su comportamiento en cuanto a movimientos verticales es también amplio, ya que fué localizado entre 05 y 200 m. lo que produjo variaciones en su disponibilidad a la pesquería nacional.

**Caballa:** De distribución amplia. Su comportamiento es casi similar al jurel, en el verano se acerca a la costa; se caracteriza porque principalmente, forma áreas de tipo "disperso" y "muy disperso", (Fig. 4). Verticalmente fue encontrada entre 03 y 220 m.

Se ha observado en los ecogramas que anchoveta, sardina, jurel y caballa, realizan movimientos verticales diurnos-nocturnos. Durante el día, la ma-

yoría de los cardúmenes son densos y se encuentran a profundidades mayores de 30 m, pero, al **atardecer**, los cardúmenes migran hacia la superficie y se dispersan un poco, para en la **noche** encontrarse entre la superficie y 60 m, siendo vulnerables a la pesca. (Figs: 5 y 6).

### Rangos Preferenciales de Temperatura y Salinidad en la distribución de los Recursos Pelágicos

En el verano, las mayores concentraciones de los recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa, han estado distribuidas en gran parte de las áreas investigadas debido a la presencia de aguas frías en la franja costera y al acercamiento de las masas de agua oceánica, lo cual ha permitido obtener un rango preferido de temperatura y salinidad (en base a la distribución con temperatura y salinidad superficial del mar, distribución vertical de cardúmenes en los perfiles oceanográficos de cada crucero, Figs: 7, 8, 9, 10 y 11; y de algunos lances representativos, Fig. 12).

La anchoveta está determinada por temperaturas que varían entre 15° y 21°C y salinidades de 34.85 a 35.10 ‰.

La sardina tiene un rango preferido de temperatura entre 16° y 22°C, y una salinidad preferencial de 34.90 a 35.25 ‰.

El jurel y la caballa tienen un rango preferencial de temperatura entre 15° y 23°C, y una salinidad entre 34.80 y 35.25 ‰.

### DISCUSION

La distribución de las especies jurel y caballa evidencian que se proyecta más al Oeste de la zona prospectada. Al respecto, Tsukayama en OLDEPESCA/SELA (1986) señala que existen algunas observaciones aisladas que indican que la captura de la flota internacional estaría constituida por ejemplares grandes y ejemplares pequeños de jurel, con tallas menores de 20 cm. en la zona oceánica por fuera de las 100 millas, lo cual indicaría un régimen alimenticio diferente a los ejemplares pre-reclutas o juveniles de la costa.

Cuando ocurre un período cálido (Fenómeno El Niño de intensidad Fuerte o Extraordinario) esta distribución de los recursos pelágicos se altera, realizando fuertes migraciones: hacia el sur, hacia el nor-

te y hacia la costa; hay una profundización de especies tradicionales; inmigración de especies tropicales y oceánicas; etc.

Por otro lado, el comportamiento de peces en cardúmenes y el tamaño y forma de los mismos varía de una especie a otra, también en el espacio y tiempo. LAEVASTU y MURRAY (1980), asumen que la formación de cardúmenes tiene dos funciones principales: Minimizar la predación y asegurar el desove.

Para comprender la influencia del medio ambiente sobre los peces, LAEVASTU y MURRAY (1980) señalan que altera la reproducción y supervivencia. La temperatura del agua afecta los procesos metabólicos y consecuentemente se verán modificadas las tasas de alimentación y crecimiento. El ambiente también actúa sobre la actividad corporal y la movilidad. La salinidad influye en la osmorregulación y tiene influencia en la fertilización y desarrollo de los huevos.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se indica que en el verano, la anchoveta tuvo una distribución de 02 a 65 m.n a la costa, de acuerdo con las isotermas presentadas; generalmente constituye una franja a lo largo del litoral, con una temperatura preferencial de 15° a 21°C y una salinidad que varió de 34.85 a 35.10 ‰, la sardina con una distribución de 02 a 90 m.n a la costa, y una temperatura preferida entre 16° y 22°C, con un rango de salinidad de 34.90 a 35.25 ‰.

El comportamiento del jurel y la caballa es casi similar por lo que su distribución es amplia y dispersa, se ha encontrado en un rango preferencial de temperatura de 15° a 23°C con una salinidad entre 34.80 y 35.25 ‰.

De todo lo expuesto es posible concluir que la recuperación de las especies pelágicas en cada año, por la distribución encontrada en los cruceros, es notable a pesar del esfuerzo de pesca, la cual se debe a la persistencia de condiciones ambientales favorables para el desarrollo y posterior crecimiento de estas especies.

Y aquella especie pelágica que persista a los **cambios ambientales** y presente una mayor dis-

persión con menor vulnerabilidad a la pesca, es la que tiene mayores probabilidades de permanecer en el mar peruano.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al personal científico de la DGIO participante en los Cruceros: 9201-03, 9301-03 y 9401-03, por la información oceanográfica. Así mismo la valiosa colaboración del Sr. Jairo Calderón M. por los gráficos realizados.

## BIBLIOGRAFIA

- BURCZYNSKI, J. 1982. Introducción al uso de sistemas de sonar para la estimación de la biomasa de peces. FIRM/T 191. Rev.1.Esp.FAO 74 p.
- CASTILLO, R. 1990. Conocimiento de la variabilidad de los principales recursos pelágicos mediante detección acústica. Tesis Ing. Pesquero. UNJFSC. Huacho. 95 p.
- HARDEN JONES, F.R. 1968. Fish migration. London. Ed. Arnold Ltd. 325 p.
- IMARPE, 1992. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos Cr. 9201-03. BIC SNP-1. Informe interno.
- IMARPE, 1993. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos Cr. 9301-03. BIC SNP-1. Informe interno.
- IMARPE, 1994. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos Cr. 9301-03. BIC SNP-1. Informes de Campo. Interno.
- LAEVASTUT AND MURRAYL., 1980. Fisheries Oceanography and Ecology. Northwest and Alaska Fisheries Center National Marine Fisheries Service. NOAD. Seattle, Washington. USA. 199 p.
- OLDEPESCA/SELA, 1986. Bases biológicas y marco conceptual para el manejo de los recursos pelágicos en el Pacífico

Sur Oriental. Ejecutado por Ecuador, Perú y Chile, apoyo financiero BID. Edición coordinada por O.A Mathisen e I. Tsukayama. OLDE-PESCA 1, 196 p.

SERRA R. y I. TSUKAYAMA, 1988. Sinopsis de datos biológicos y pesqueros de la sardina, *Sardinops sagax* en el Pacífico Sur Oriental. FAO Sinop. Pesca (13) 1:60 p.

## FIGURAS

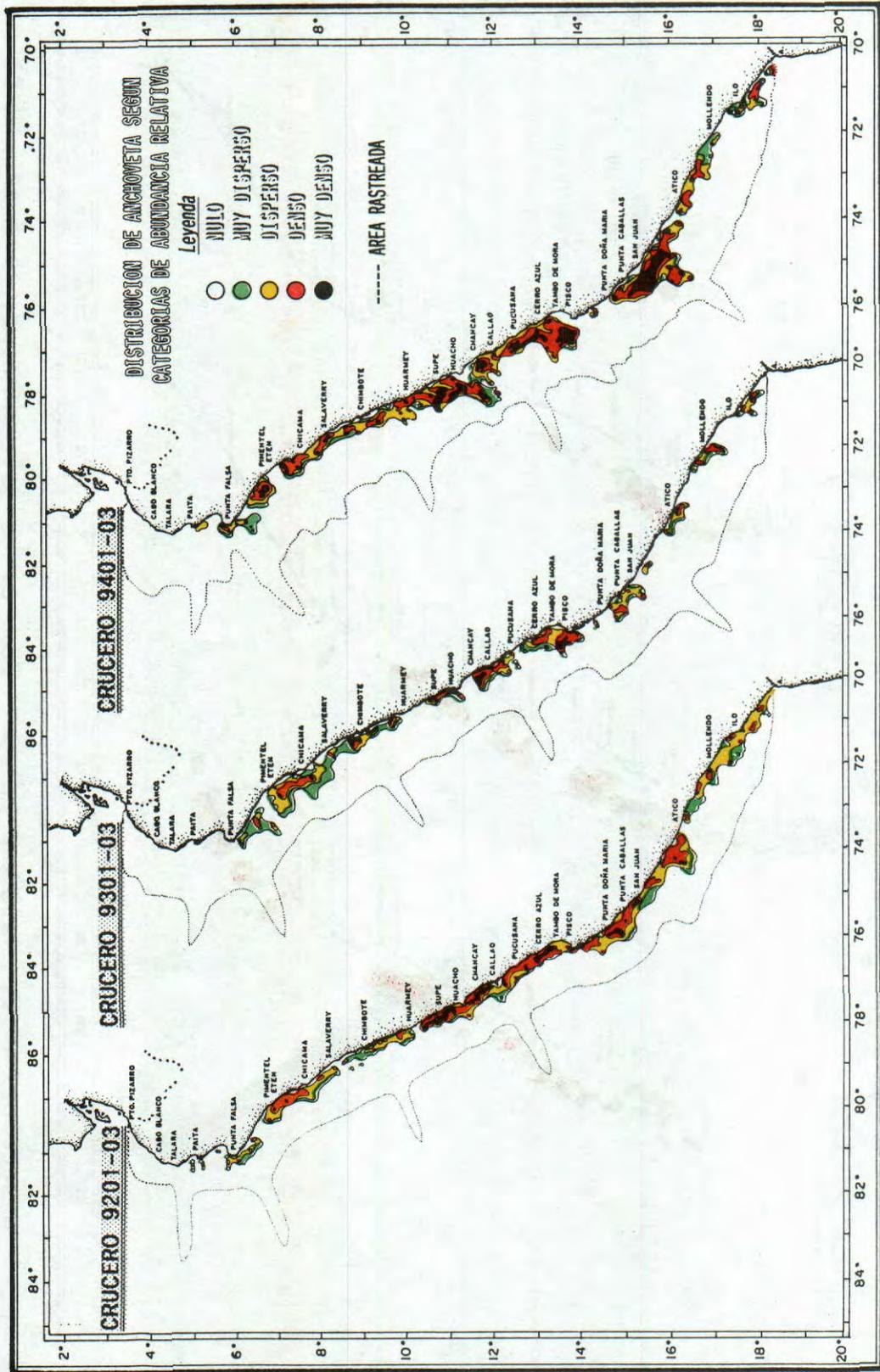


Fig. 1 Distribución de anchoveta durante los cruceros: 9201-03, 9301-03 y 9401-03.



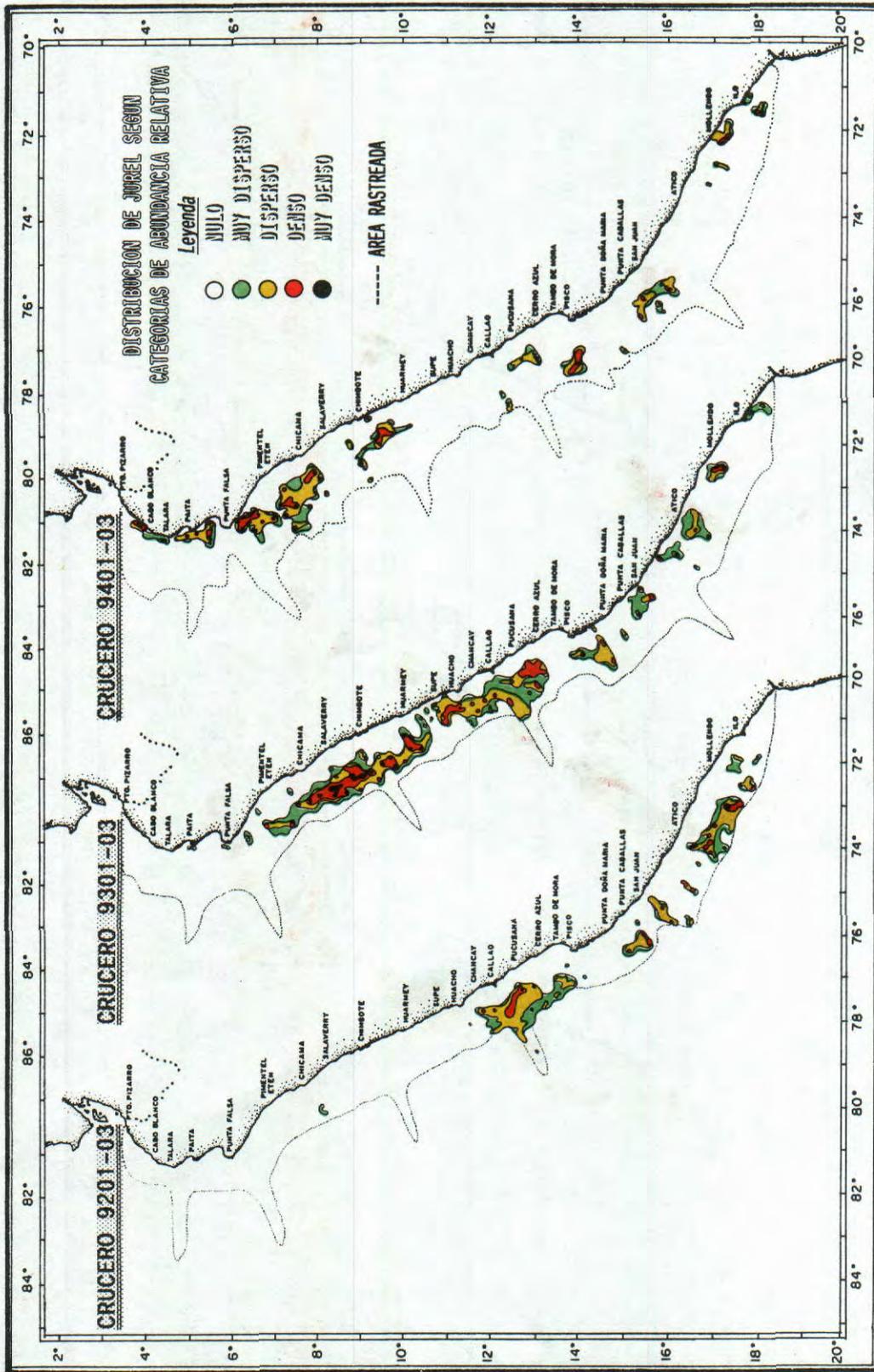


Fig. 3 Distribución de jurel durante los cruceros: 9201-03, 9301-03 y 9401-03.

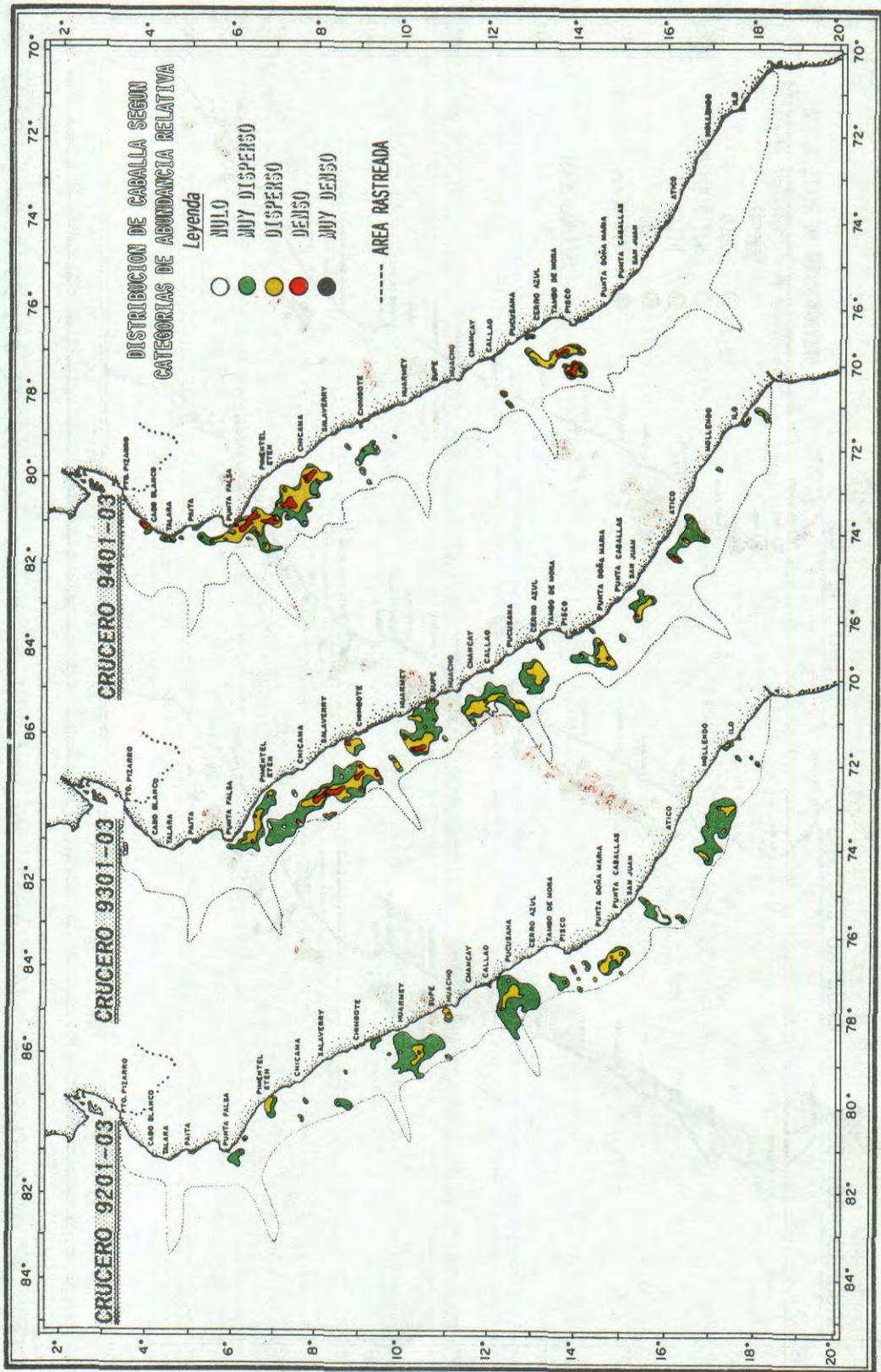


Fig. 4 Distribución de caballa durante los cruceros: 9201-03, 9301-03 y 9401-03.

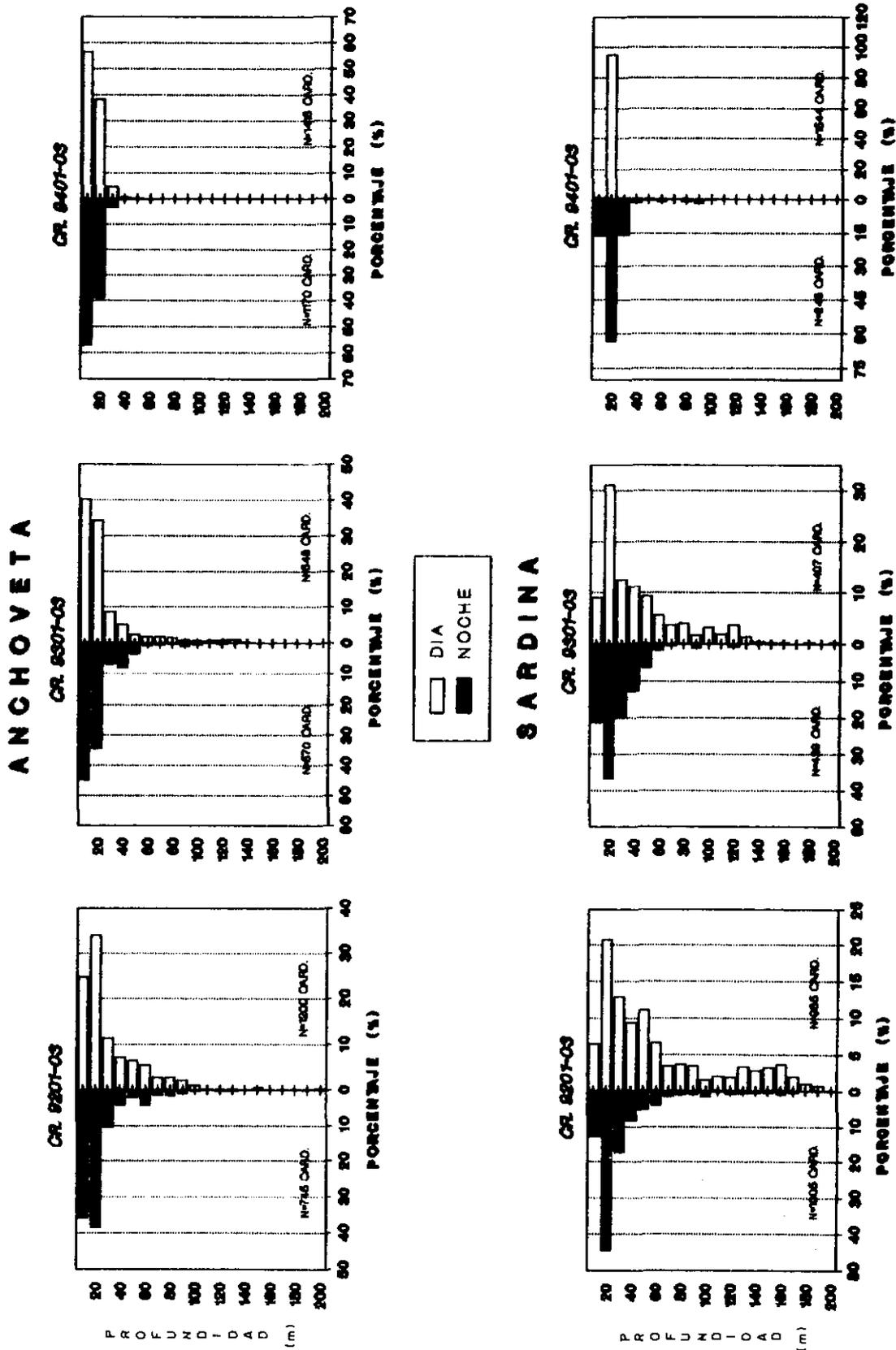


Fig. 5 Distribución vertical porcentual de cordúmenes de anchoveta y sardina durante el día y la noche.

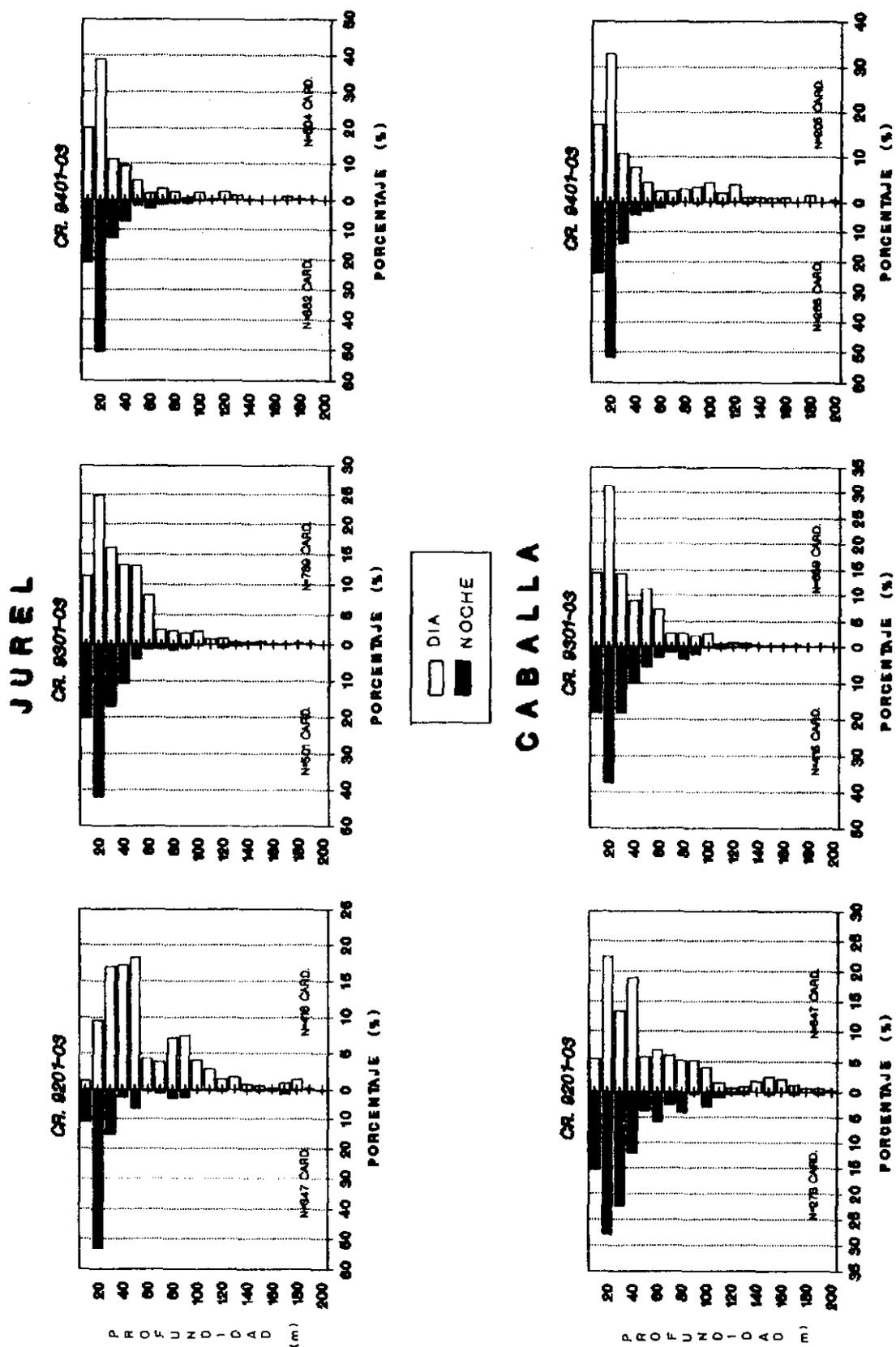


Fig. 6 Distribución vertical porcentual de cordúmenes de jurel y caballa durante el día y la noche.

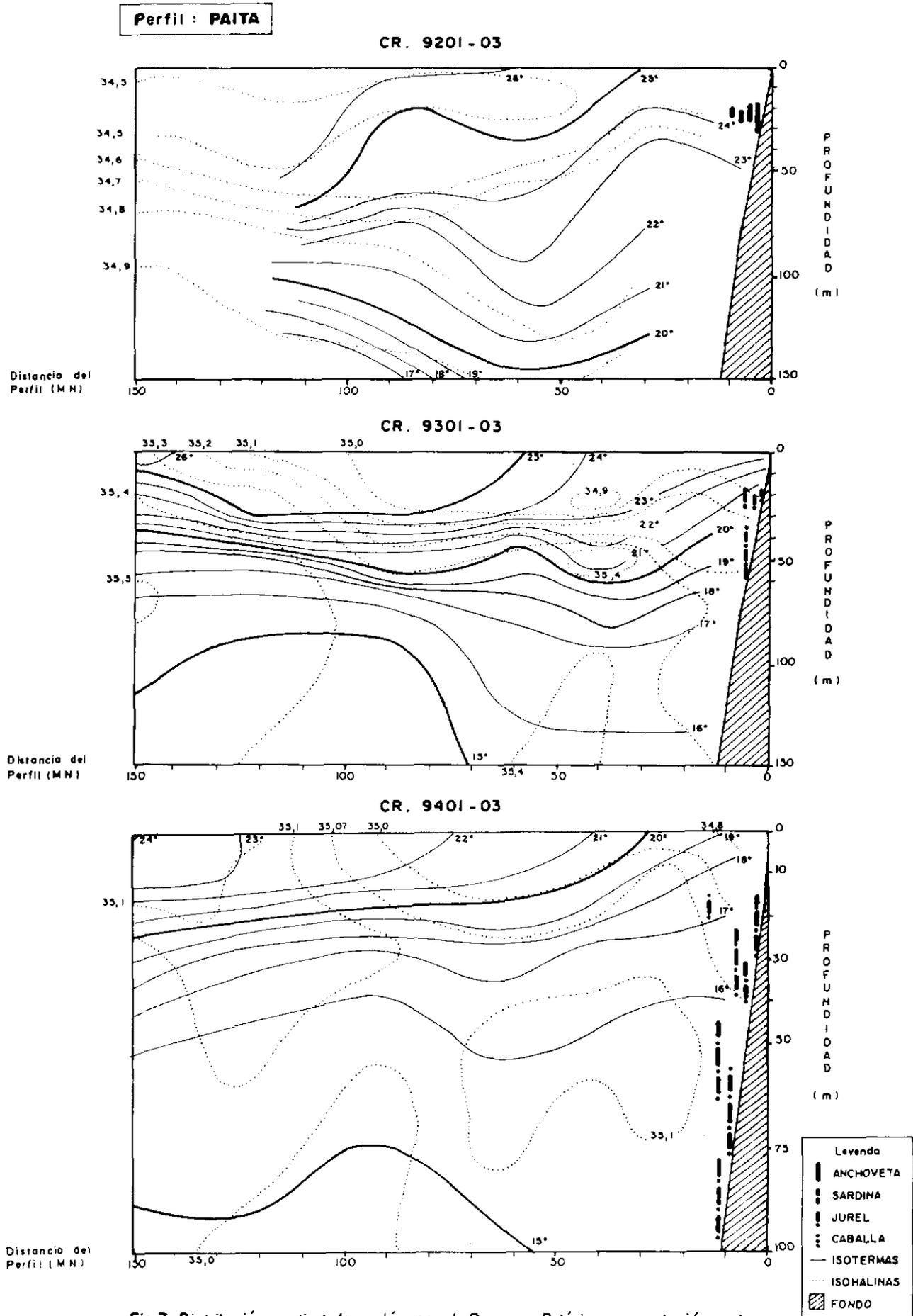
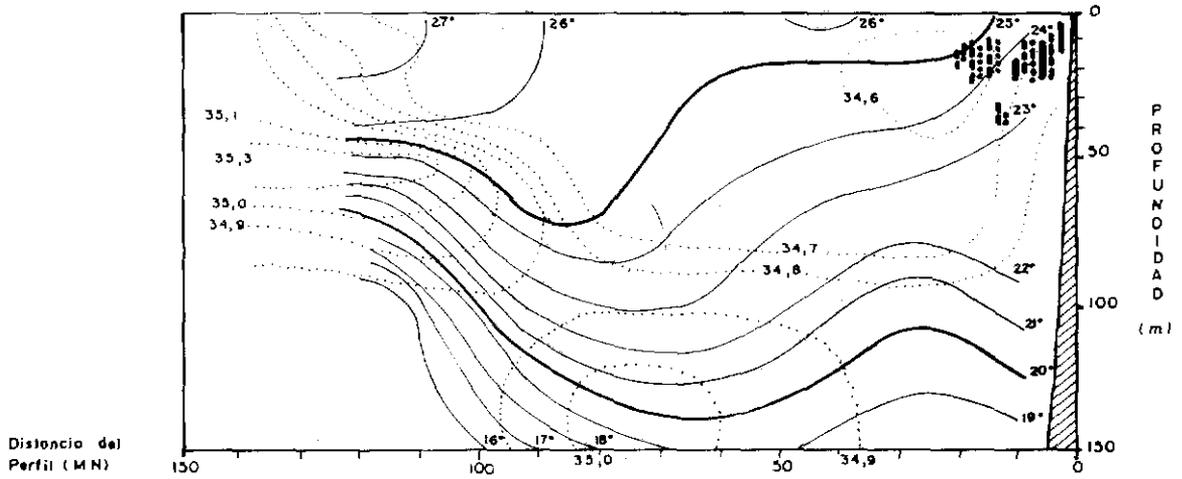


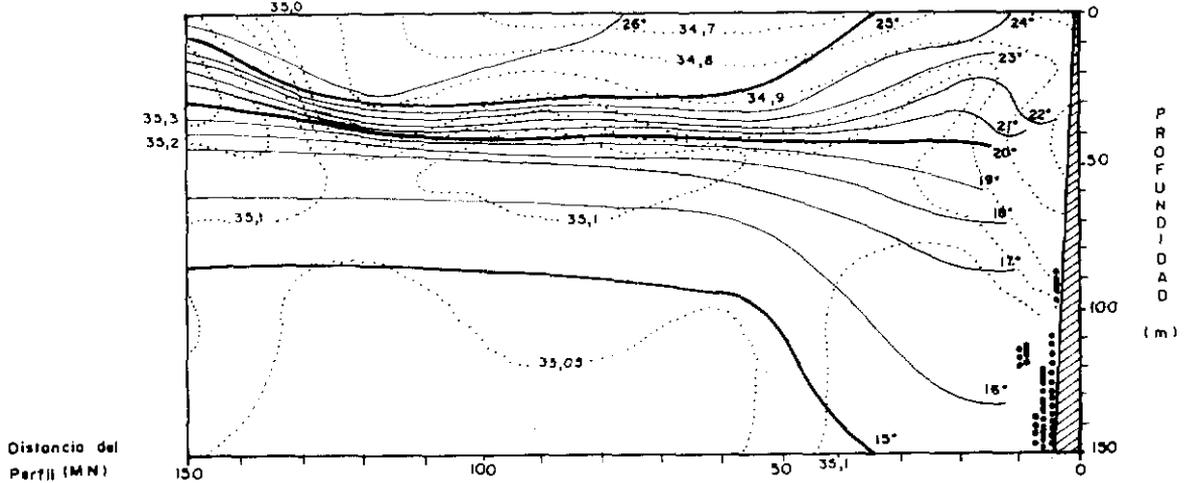
Fig.7 Distribución vertical de cordúmenes de Recursos Pelágicos en relación a los Isotermas (°C) e Isohalinas (‰) del perfil Paíta.

**Perfil : PTA. FALSA**

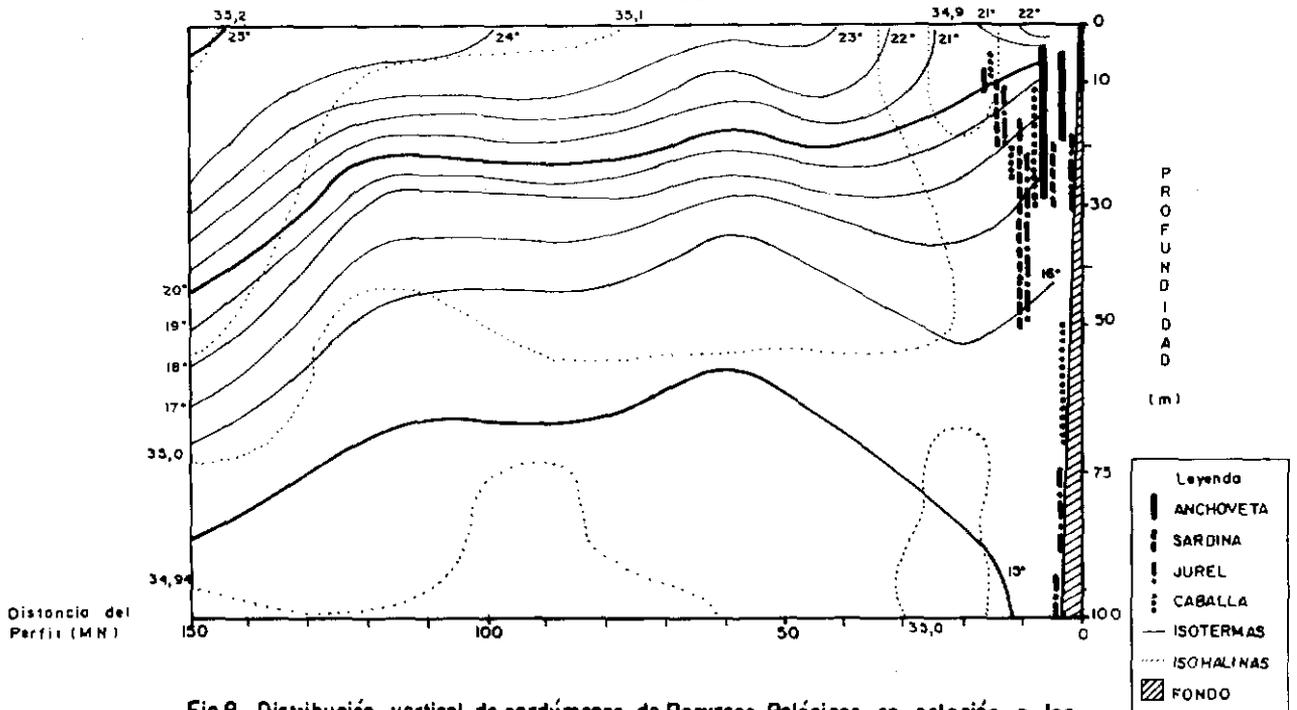
CR. 9201-03



CR. 9301-03



CR. 9401-03



**Leyenda**

- ANCHOVETA
- ▨ SARDINA
- ▧ JUREL
- ▩ CABALLA
- ISOTERMAS
- ISOHALINAS
- ▨ FONDO

**Fig.B** Distribución vertical de cordúmenes de Recursos Pelágicos en relación a los Isotermos (°C) e Isohalinas (‰) del perfil Pto. Falsa.

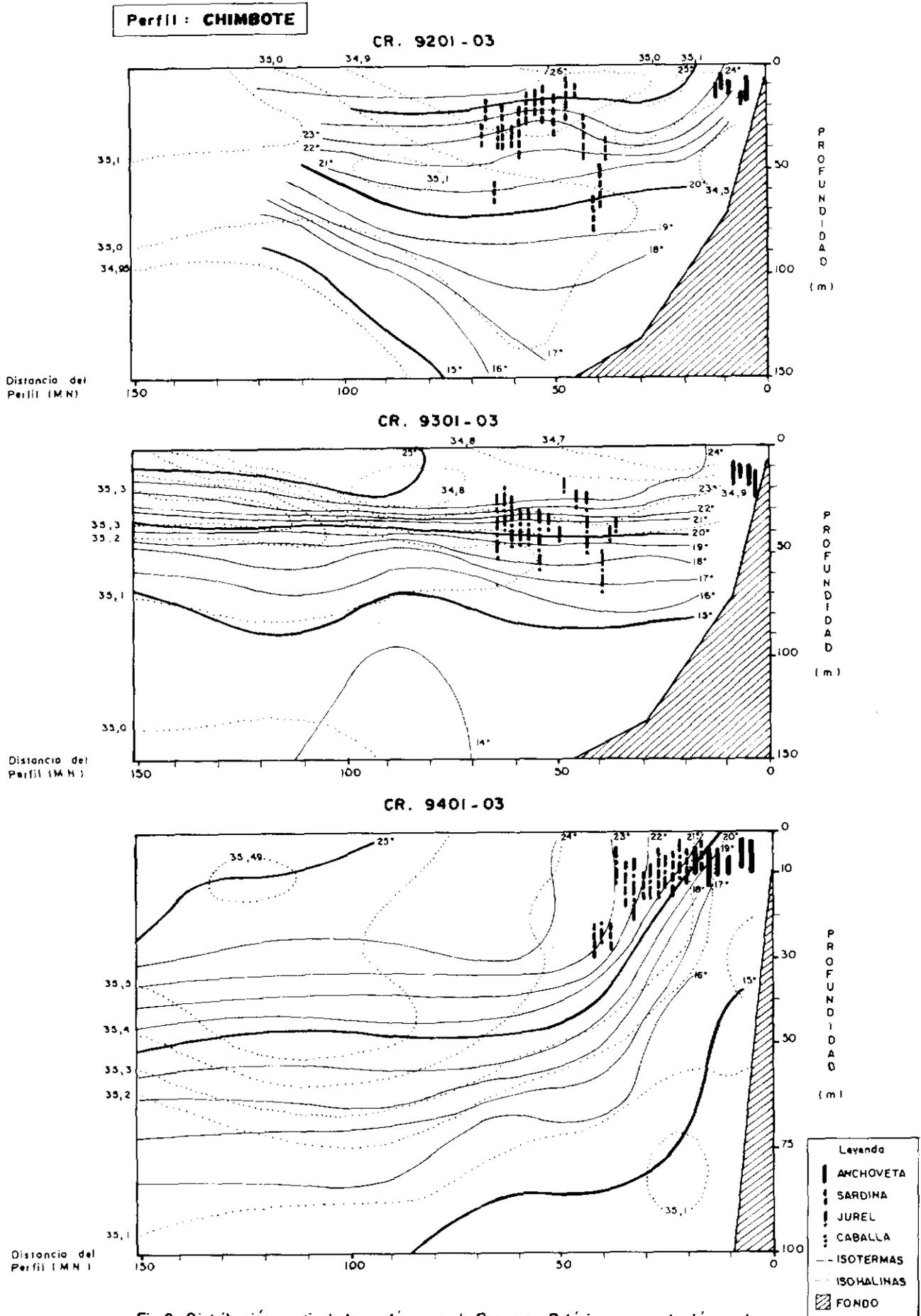


Fig.9 Distribución vertical de cardúmenes de Recursos Pelágicos en relación a las Isotermos (°C) e Isohalinas (‰) del perfil Chimbote.

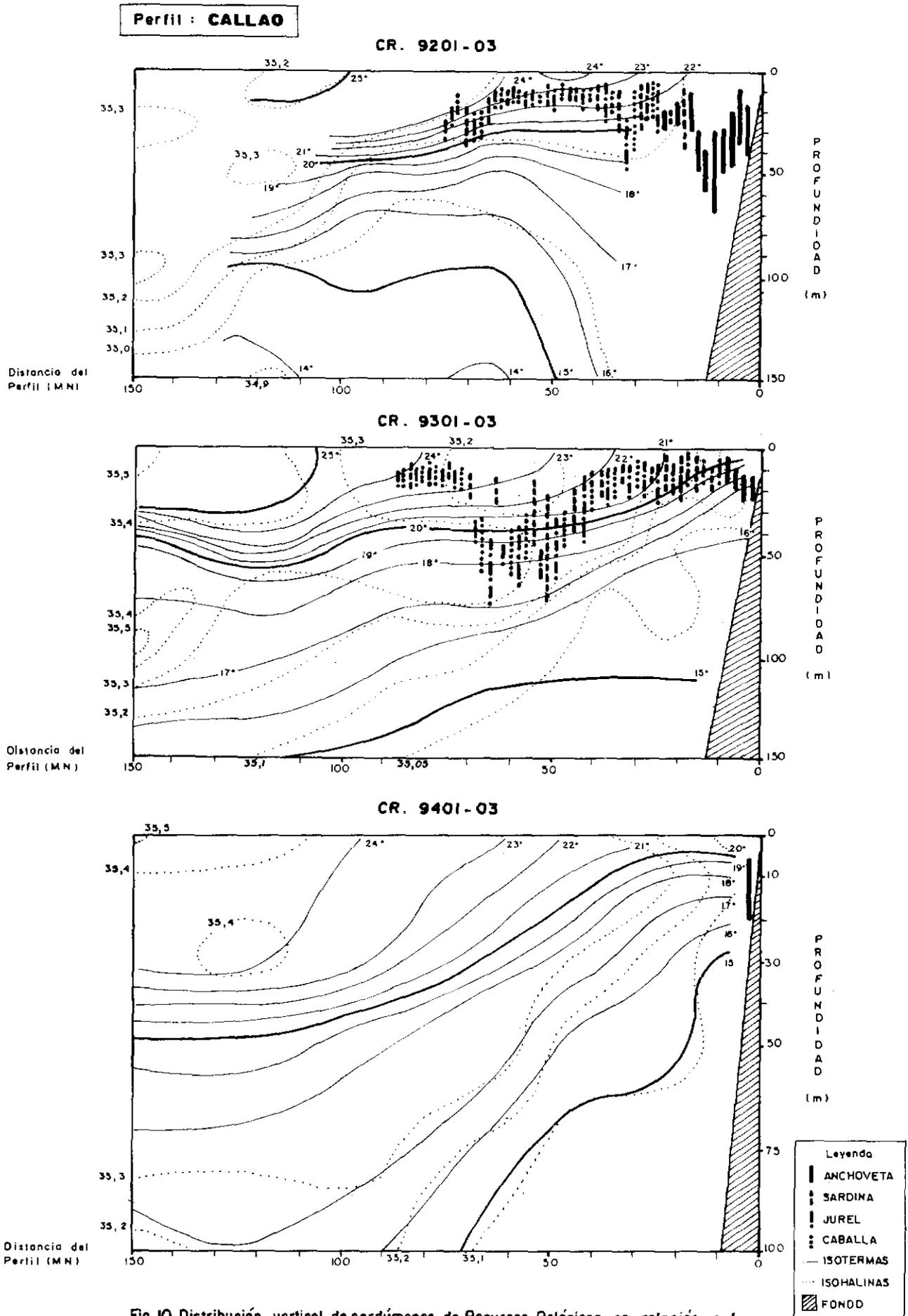


Fig. 10. Distribución vertical de cardúmenes de Recursos Pelágicos en relación a las Isotermas (°C) e isohalinas (‰) del perfil Callao.

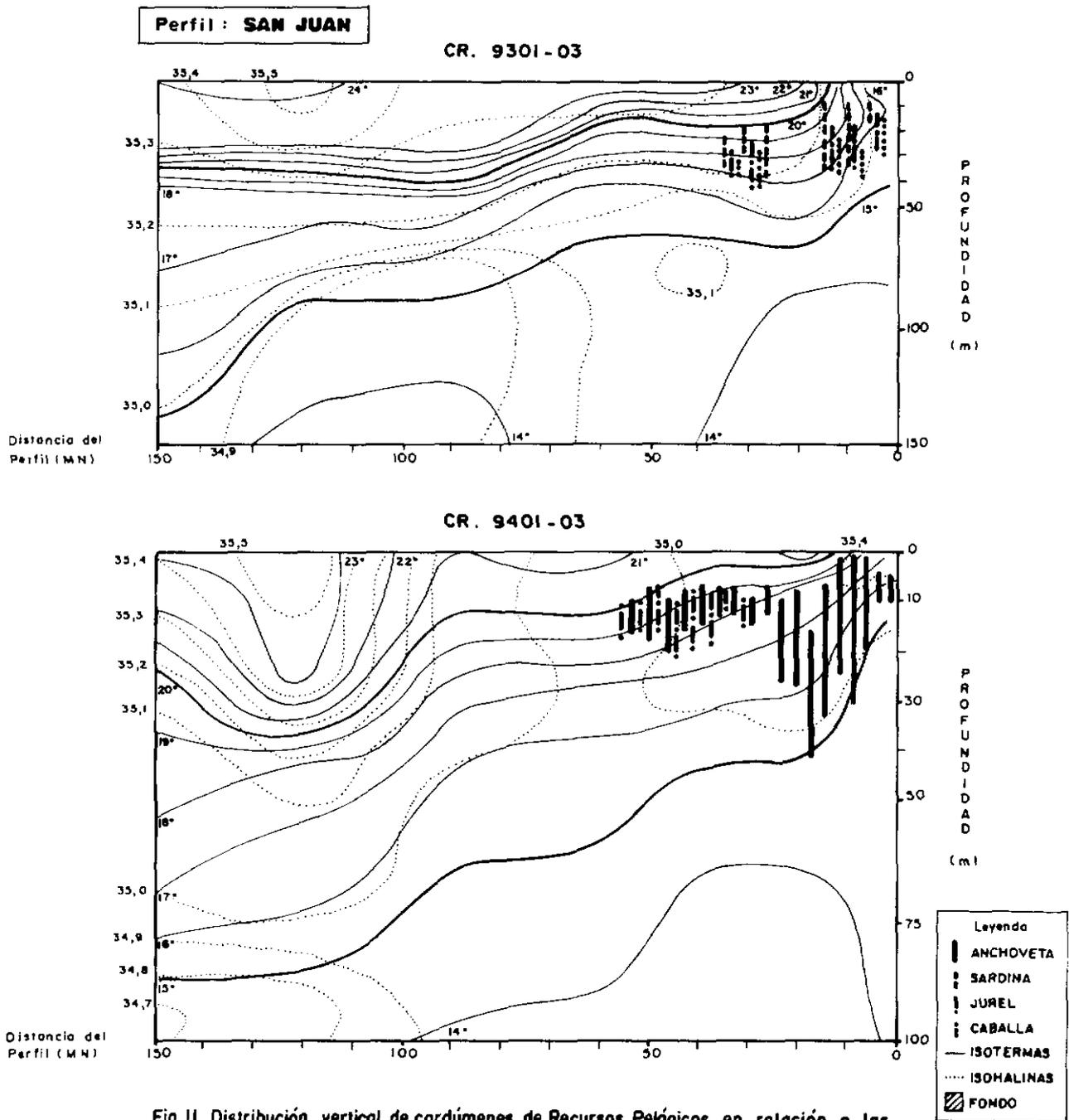


Fig.II Distribución vertical de cardúmenes de Recursos Pelágicos en relación a las Isotermas (°C) e Isohalinas (‰) del perfil San Juan.

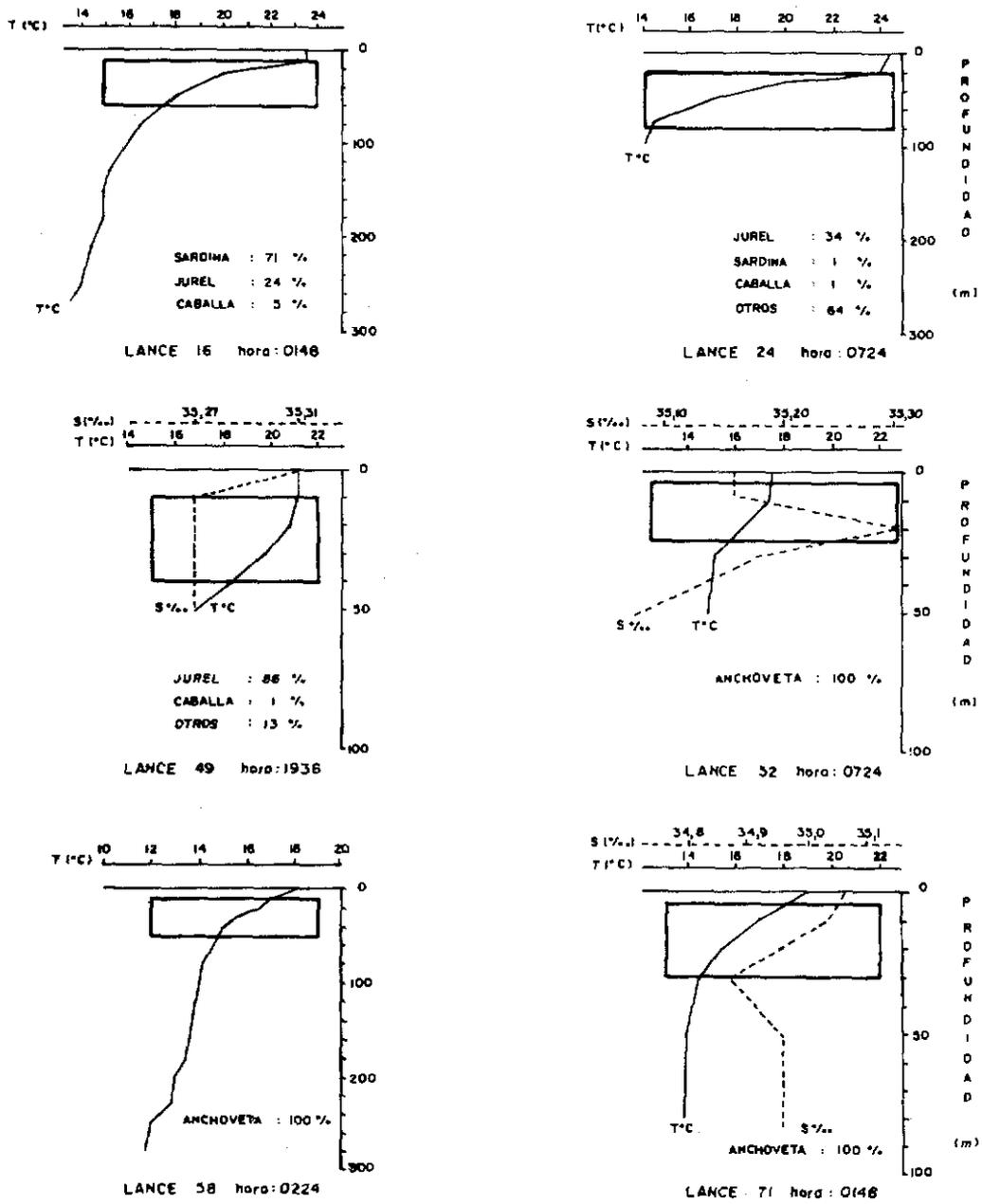


Fig.12 Concentración de cardúmenes y su relación con la temperatura y salinidad en lances representativos.