

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



ISSN 0378 - 7702

# INFORME

Nº 119

Agosto, 1996

## Evaluación de la biomasa desovante de la anchoveta y la sardina

Crucero BIC HUMBOLDT 9508 - 09



*Con apoyo del Programa de  
Cooperación Técnica para la Pesca  
CEE-VECEP ALA 92/43*

Callao, Perú

# DISTRIBUCION Y CONCENTRACIÓN DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS PERUANOS DURANTE EL INVIERNO DE 1995. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9508-09

*Mariano S. Gutiérrez Torero<sup>1</sup>*

## RESUMEN

GUTIÉRREZ M S. 1996. Distribución y abundancia de los principales recursos pelágicos peruanos durante el invierno de 1995. Crucero BIC Humboldt 9508-09. Inf. Inst. Mar Perú No. 119: 43-54.

Se ejecutó un rastreo acústico en plena estación invernal, entre Tambo de Mora y Paita para determinar la distribución geográfica y vertical de las principales especies pelágicas (anchoveta peruana, sardina, jurel y caballa), basados para ello en información oceanográfica, en interpretación de ecotrazos y en los resultados de los lances y otras observaciones. Como parámetro determinante para la distribución de recursos se observó la intromisión de aguas subtropicales superficiales (ASS) que llegó hasta las 20 mn de la costa entre el Callao y Chimbote y sobre el litoral entre Chicama y Eten. En estas condiciones, la anchoveta peruana tuvo una distribución costera. La sardina mostró una distribución predominantemente muy dispersa. El jurel y la caballa fueron detectados mayormente en forma muy dispersa, con mayor continuidad al norte de las Islas Lobos de Afuera.

**PALABRAS CLAVE:** recursos pelágicos, anchoveta peruana, detección, ecotrazo, lance, concentración, distribución.

## ABSTRACT

GUTIÉRREZ M S. 1996. Distribution and abundance of the main pelagic Peruvian resources during winter 1995. Cruise BIC Humboldt 9508-09. Inf. Inst. Mar Perú No. 119: 43 - 54.

An acoustic survey was executed between Tambo de Mora and Paita during the winter of 1995 to determine the geographic and vertical distributions of the main pelagic species (Peruvian anchovy, sardine, horse mackerel and mackerel), based on oceanographic data, echotraces interpretation, results of fishing catches and other observations. As determining parameter for resources distribution, was observed an intromision of subtropical waters that did reach twenty nautical miles offshore between Callao and Chimbote and over coast between Chicama and Eten. In these conditions, Peruvian anchovy showed a coaster distribution, the sardine had a distribution prevailing very scattered; the horse mackerel and mackerel were found generally in very scattered form, with better continuity at north of Lobos de Afuera islands.

**KEY WORDS:** pelagic resources, Peruvian anchovy, detection, echotrace, trawl, concentration, distribution.

## INTRODUCCIÓN

Habiéndose iniciado la temporada de veda invernal 1995 para las especies anchoveta y sardina, se llevó a cabo el Crucero de Evaluación de Biomasa Desovante BIC Humboldt 9508-09, basado en el Método de Producción de Huevos (MPH), entre Tambo de Mora y Paita, del 12 agosto al 22 setiembre 1995. Los resultados del rastreo

acústico servirán principalmente para complementar las estimaciones de niveles de biomasa, intensidad de desove y la distribución en relación con las condiciones oceanográficas, para las poblaciones de anchoveta y sardina, en el área de estudio.

Se presentan los resultados sobre la distribución y concentración de los recursos pelágicos anchoveta, sardina, jurel y caballa dentro del área evaluada por el BIC Humboldt.

1. Dirección de Tecnología de Detección. Dirección General de Investigaciones en Pesca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la ecosonda SIMRAD EK-400 de 120 KHz de frecuencia de emisión de sonido a una escala de 0 a 250 m. Los parámetros de operación de la ecosonda fueron los siguientes:

Ecosonda	: SIMRAD EK-400
Frecuencia	: 120 KHz
Longitud de pulso	: 1 milisegundo
Ancho de banda	: 1 KHz
TVG	: $20 \log R + \alpha R$
Potencia	: 1/1 kw
Escala y rango	: 250 m; 0 a 250 m

Se consignó información relativa a la concentración y distribución de los ecotrazos pertenecientes a los principales recursos pelágicos (anchoveta, sardina, jurel y caballa) en la escala empírica siguiente:

- 0 : Nulo
- 1 : Muy Disperso
- 2 : Disperso
- 3 : Denso
- 4 : Muy denso

Esta categorización permitió construir, por contorneo, la distribución horizontal para anchoveta, sardina, jurel y caballa, basada en la identificación típica de ecotrazos, información oceanográfica y en los resultados de los lances de comprobación. Asimismo, y a través del conteo de cardúmenes, se ha determinado la distribución vertical de anchoveta y sardina, no así para jurel y caballa, cuyo relativo bajo número de cardúmenes detectados, hace poco representativa la distribución obtenida.

El rastreo se efectuó de acuerdo a una grilla de crucero pre-establecida, con trayectos de longitud variable de 30 y 90 millas náuticas (mn), los cuales en la práctica fueron alargados o acortados de acuerdo a la presencia de huevos de anchoveta. Para la detección acústica se emplearon Unidades Básicas de Muestreo (UBM) de 3 ó 4 mn de extensión de acuerdo a la separación entre estaciones; en los inter-transectos se emplearon UBM de 4 mn y cuya duración estuvo de acuerdo a la velocidad de la embarcación (usualmente 10 nudos).

Para los lances de comprobación se utilizó la red de arrastre pelágico Engel 998/800. Los lances fueron efectuados preferentemente en horas diurnas por necesidades del MPH, tanto para obtener especímenes para el muestreo biológico como para la comprobación de ecotrazos.

## RESULTADOS

Se rastrearon 1 176 UBM en aproximadamente 4 000 millas navegadas durante el crucero en 55 transectos (fig. 1), cubriéndose un área de 40 640 mn<sup>2</sup>, sin considerar el espacio no rastreado entre los perfiles oceanográficos de Punta Falsa y Paita.

Como parámetro determinante en la distribución de estos recursos pelágicos, se observó la intrusión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que llegaron hasta las 20 mn de la costa entre el Callao y Chimbote, y en áreas cercanas a la costa entre Chicama y Eten. Estas masas de ASS, con salinidades iguales o mayores a 35,1 ‰ estuvieron asociadas a temperaturas mayores a 16°C.

### Distribución y concentración de los recursos

#### *Anchoveta*

En la zona comprendida entre Tambo de Mora y Punta Falsa, la anchoveta presentó una distribución desde la línea costera hasta 70 mn. Esta especie estuvo asociada a temperaturas entre 15 a 18 °C y a salinidades menores a 35,1 ‰ (muy ocasionalmente hasta 35,2 ‰).

Específicamente, la anchoveta se distribuyó en tres zonas, las dos primeras costeras: (a) entre Tambo de Mora y el Callao en una franja de 25 mn de ancho; (b) entre Chancay y Chimbote en una franja de 40 mn y (c) entre Santa y Punta Falsa en una franja oceánica de 30 mn, a partir de las 10 mn de la costa frente a Santa, a 35 mn frente a Eten y en áreas cercanas a la costa frente a Punta Falsa (fig. 2).

En cuanto a las áreas de abundancia relativa, esta especie se detectó en forma muy densa en 975 mn<sup>2</sup>; en forma densa en 1 239 mn<sup>2</sup>; en forma dispersa en 2 461 mn<sup>2</sup>; y en forma muy dispersa en 4 517 mn<sup>2</sup> haciendo un total de 9 192 mn<sup>2</sup>. La zona de mayor concentración fue la comprendida entre los 08° a 09° S, con 1 825 mn<sup>2</sup> de distribución (tabla 1). El área de abundancia comercial alcanzó las 2 214 mn<sup>2</sup>.

Verticalmente, las mayores concentraciones de anchoveta se ubicaron en los primeros 10 metros de profundidad en toda el área cubierta por el rastreo, con excepción de la zona comprendida entre los 12° y 14° S (Callao - Tambo de Mora), donde las mayores concentraciones estuvieron entre los 10 y 20 m de profundidad. En promedio, esta especie se distribuyó hasta los 30 m y como máximo

Tabla 1. Areas en millas náuticas cuadradas por categorías de abundancia relativa de anchoveta

Latitud Sur	Muy densa	Densa	Dispersa	Muy dispersa	Total
04-05°	0	0	0	0	0
05-06°	0	0	0	0	0
06-07°	106	36	145	546	833
07-08°	110	153	337	459	1059
08-09°	36	108	563	1118	1825
09-10°	358	398	281	254	1291
10-11°	197	283	314	372	1166
11-12°	32	113	203	535	883
12-13°	86	100	403	995	1584
13-14°	50	48	215	238	551
Total	975	1239	2461	4517	9192

Tabla 2. Areas en millas náuticas cuadradas por categorías de abundancia relativa de sardina

Latitud Sur	Muy densa	Densa	Dispersa	Muy dispersa	Total
04-05°	0	0	0	156	156
05-06°	0	0	0	457	457
06-07°	0	0	10	1119	1129
07-08°	0	0	0	380	380
08-09°	0	0	0	118	118
09-10°	0	0	97	133	230
10-11°	18	42	66	664	790
11-12°	0	0	50	102	152
12-13°	0	0	0	0	0
13-14°	0	0	0	0	0
Total	18	42	223	3129	3412

Tabla 3. Areas en millas náuticas cuadradas por categorías de abundancia relativa de jurel

Latitud Sur	Muy densa	Densa	Dispersa	Muy dispersa	Total
04-05°	0	0	0	0	0
05-06°	0	0	0	593	593
06-07°	0	0	142	1107	1249
07-08°	0	16	41	1284	1341
08-09°	0	54	91	887	1032
09-10°	0	60	140	322	522
10-11°	32	194	276	1175	1677
11-12°	0	48	203	266	517
12-13°	0	16	32	211	259
13-14°	0	0	0	0	0
Total	32	388	925	5845	7190

Tabla 4. Areas en millas náuticas cuadradas por categorías de abundancia relativa de caballa

Latitud Sur	Dispersa	Muy dispersa	Total
04-05°	0	154	154
05-06°	0	721	721
06-07°	0	1145	1145
07-08°	0	359	359
08-09°	0	53	53
09-10°	0	227	227
10-11°	20	1234	1254
11-12°	60	148	208
12-13°	0	10	10
13-14°	0	0	0
Total	80	4051	4131

alcanzó los 60 m. El mayor número de cardúmenes fue detectado en horas diurnas (fig. 3).

### *Sardina*

La sardina mostró una distribución predominantemente muy dispersa entre Pucusana y Paita (fig.4). Su presencia estuvo asociada a temperaturas entre 16 y 18 °C y salinidades menores a 35,3 ‰. Sólo entre Huacho y Huarmey se detectó un núcleo importante de concentración de esta especie. Entre Punta Falsa y Paita se le observó con mayor regularidad, aunque en forma muy dispersa, principalmente en las primeras 100 mn del perfil oceanográfico de Punta Falsa.

En cuanto a las áreas de abundancia relativa, la sardina se localizó en forma muy densa en 32 mn<sup>2</sup>; en forma densa en 388 mn<sup>2</sup>; en forma dispersa en 925 mn<sup>2</sup>; y en forma muy dispersa en 5 845 mn<sup>2</sup> haciendo un total de 7 190 mn<sup>2</sup>. La zona con mayor concentración fue la comprendida entre los 10° y 11° S, con 1 677 mn<sup>2</sup> de distribución (tabla 2). El área de abundancia comercial alcanzó las 420 mn<sup>2</sup>.

La sardina se distribuyó verticalmente hasta los 70 m de profundidad, habiéndose detectado el mayor número de cardúmenes en horas diurnas (fig. 5), con las mejores concentraciones entre los 20 y 30 m.

### *Jurel*

El jurel fue detectado mayormente en forma muy dispersa. A diferencia de otros años, esta especie ha tenido una presencia poco significativa en zonas que antes le eran típicas (Islas Lobos de Afuera). De sur a norte se le detectó entre las 10 y 25 mn desde Huacho hasta Culebras (09° 57' S); entre Chimbote y Chicama en forma muy dispersa a partir de las 80 mn; en el perfil oceanográfico de Punta Falsa se le detectó en forma continua hasta las 100 mn de la costa y de allí esporádicamente hasta Paita (fig. 6).

En cuanto a las áreas de abundancia relativa, el jurel se observó en forma muy densa en 18 mn<sup>2</sup>; en forma densa en 42 mn<sup>2</sup>; en forma dispersa en 223 mn<sup>2</sup>; y, en forma muy dispersa en 3 129 mn<sup>2</sup> haciendo un total de 3 412 mn<sup>2</sup>. La zona de mayor concentración, fue la comprendida entre los 06° y 07° S, con 1 129 mn<sup>2</sup> de distribución (tabla 3). El área de abundancia comercial llegó apenas a 60 mn<sup>2</sup>.

Respecto a la distribución vertical, esta especie fue detectada hasta 150 m de profundidad. Sin

embargo, el bajo número de cardúmenes detectados (290) no permite construir una distribución vertical representativa.

### *Caballa*

La caballa fue detectada principalmente en forma muy dispersa, destacando las siguientes áreas: (a) entre Pucusana y Huacho a una distancia de 30 mn; (b) un área amplia pero muy dispersa entre Huacho y Culebras; (c) pequeños núcleos a partir de las 90 mn entre Chimbote y Salaverry y los alrededores de las islas Lobos de Afuera (06° 26' S); (d) con mayor incidencia hasta las 100 mn de Punta Falsa; y, (e) a partir de las 70 mn de Paita (fig. 7).

En cuanto a las áreas de abundancia relativa, la caballa se detectó en forma muy dispersa en 4 051 mn<sup>2</sup> haciendo un total de 4 131 mn<sup>2</sup>. La zona con mayor concentración fue la comprendida entre 10° y 11° S, con 1 254 mn<sup>2</sup> de distribución (tabla 4), sin presentar zonas de abundancia comercial.

Para la caballa, al igual que para el jurel, no es confiable construir la distribución vertical, debido al bajo número de cardúmenes detectado (215), tan sólo puede afirmarse que esta especie se distribuyó hasta los 120 m de profundidad.

## DISCUSIÓN

De los recursos pelágicos del mar peruano, la anchoveta es la especie más sensible a los cambios oceanográficos, pero no es la única, pues en menor medida se ven afectadas casi todas las especies.

En relación a la anchoveta peruana se puede comentar que su repliegue hacia la costa obedece fundamentalmente al avance de masas de aguas subtropicales superficiales, caracterizadas por su alta salinidad, lo cual redujo el área disponible para esta especie, tal como se observó en el verano de 1995 (SEGURA *et al.* 1995), a diferencia del invierno de 1994 donde se presentó el repliegue de las ASS hacia zonas más oceánicas y la anchoveta se distribuyó hasta las 100 mn de la costa (CASTILLO Y GANOZA 1994\*). La distribución de los recursos y las condiciones oceanográficas observadas durante el crucero 9508-09 son poco usuales para la estación invernal.

\* CASTILLO R, GANOZA F. 1994. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos durante el Crucero 9408-09. Informe interno de la DGIP, 28 pp. Diciembre 1994.

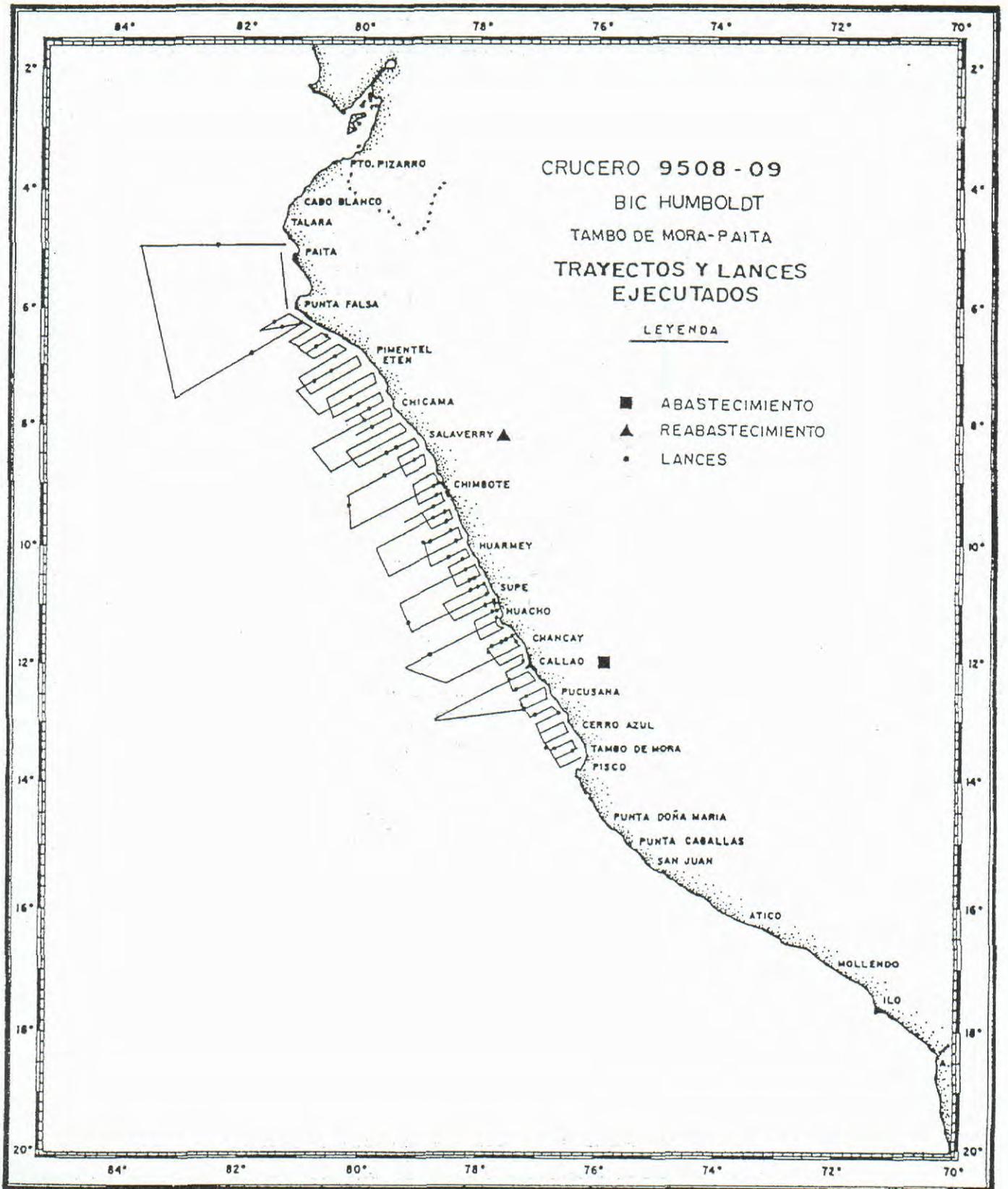


Figura 1. Carta de trayectos corregidos.

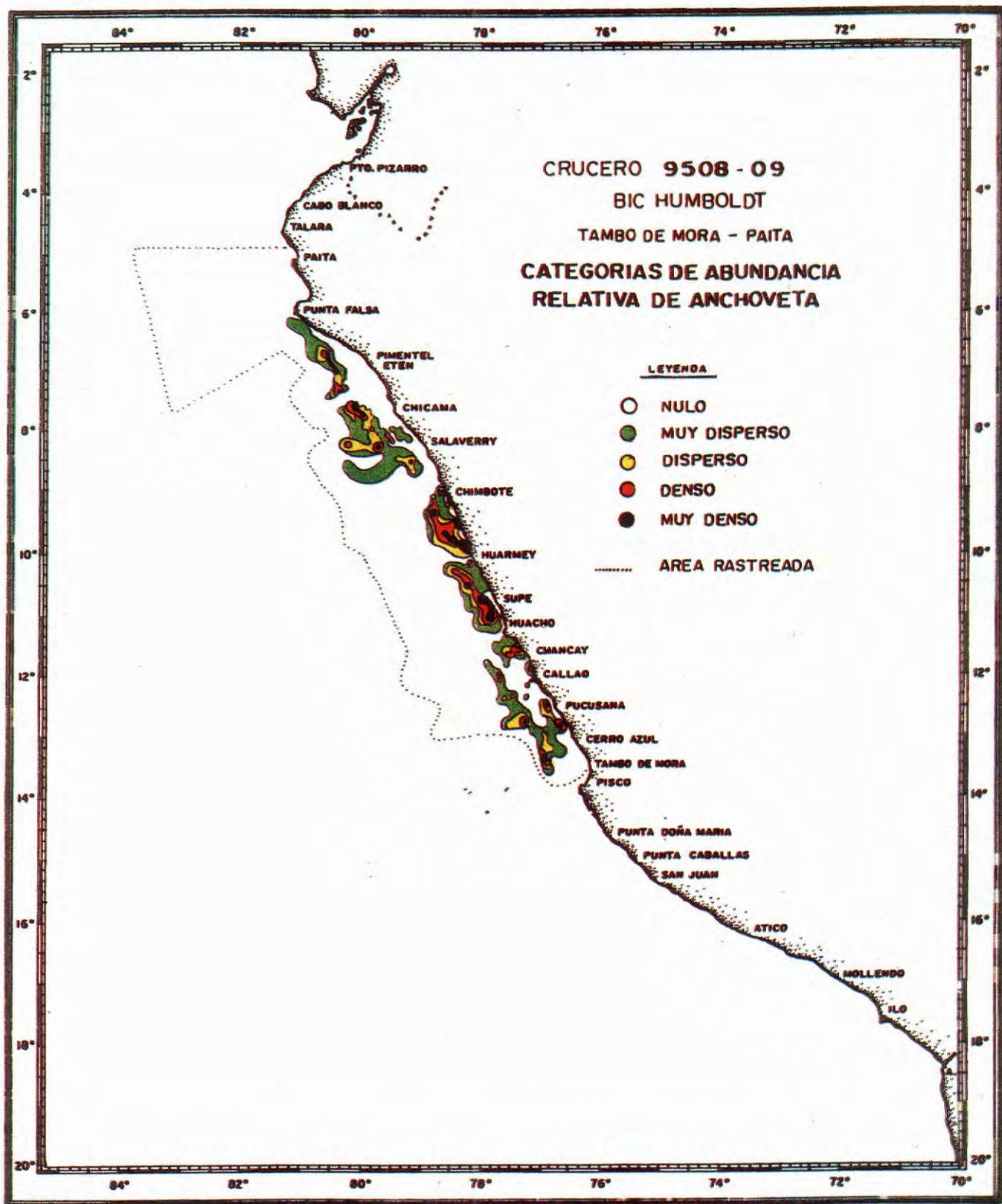


Figura 2. Distribución horizontal de anchoveta por categorías de abundancia relativa.

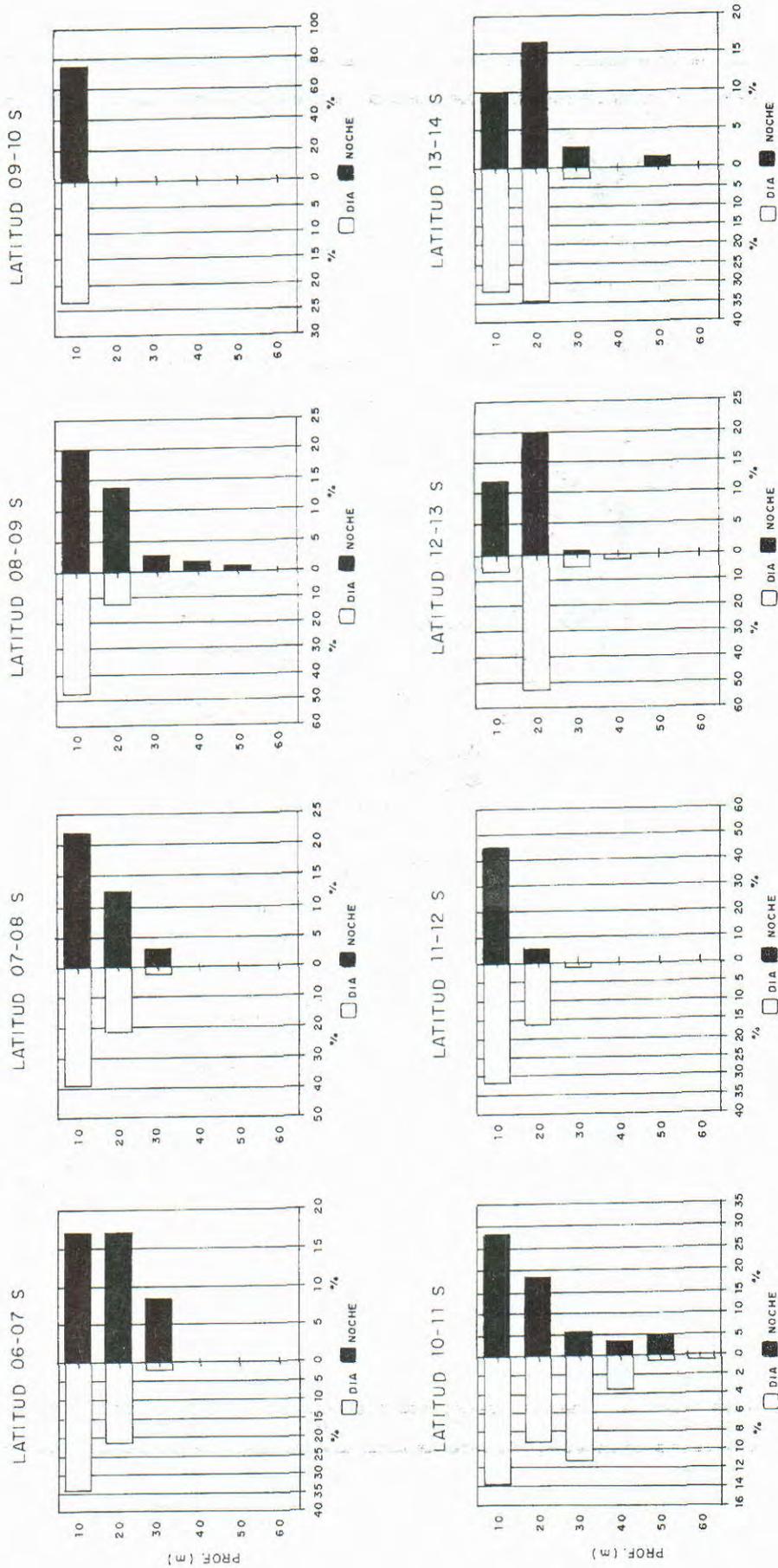


Figura 3. Distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta por grados de latitud.

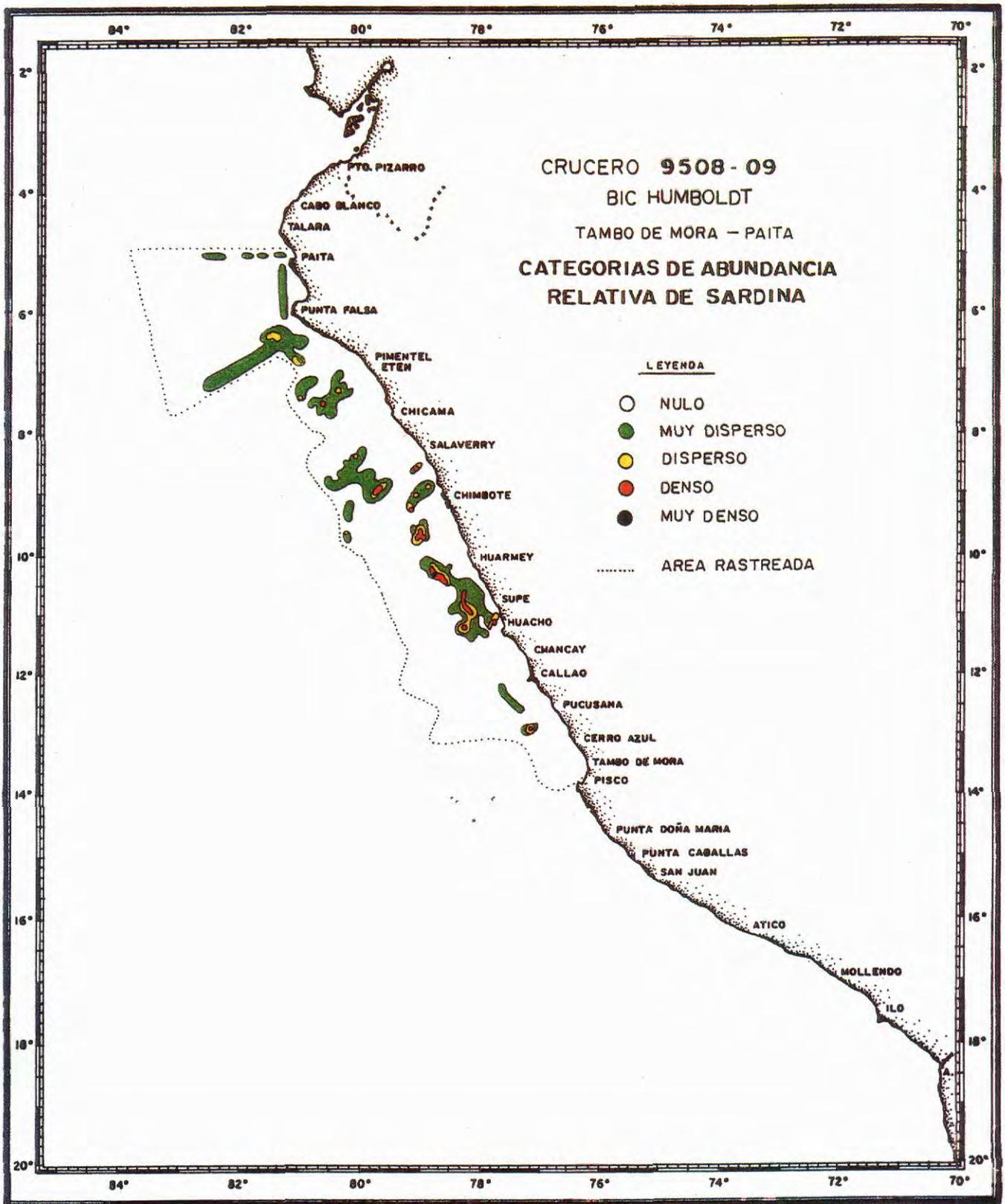


Figura 4. Distribución horizontal de sardina por categorías de abundancia relativa.

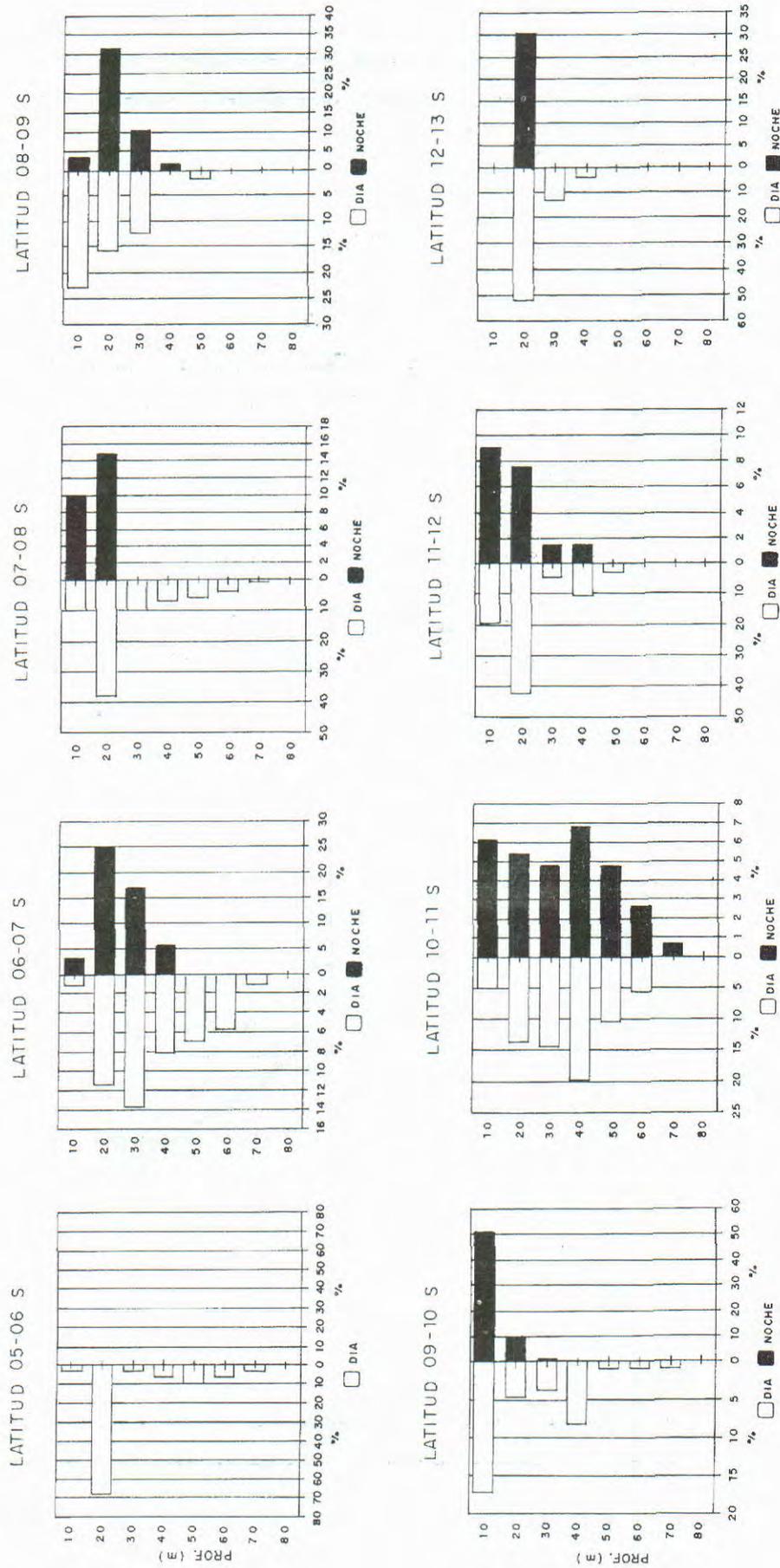


Figura 5. Distribución vertical de cardúmenes de sardina por grados de latitud.

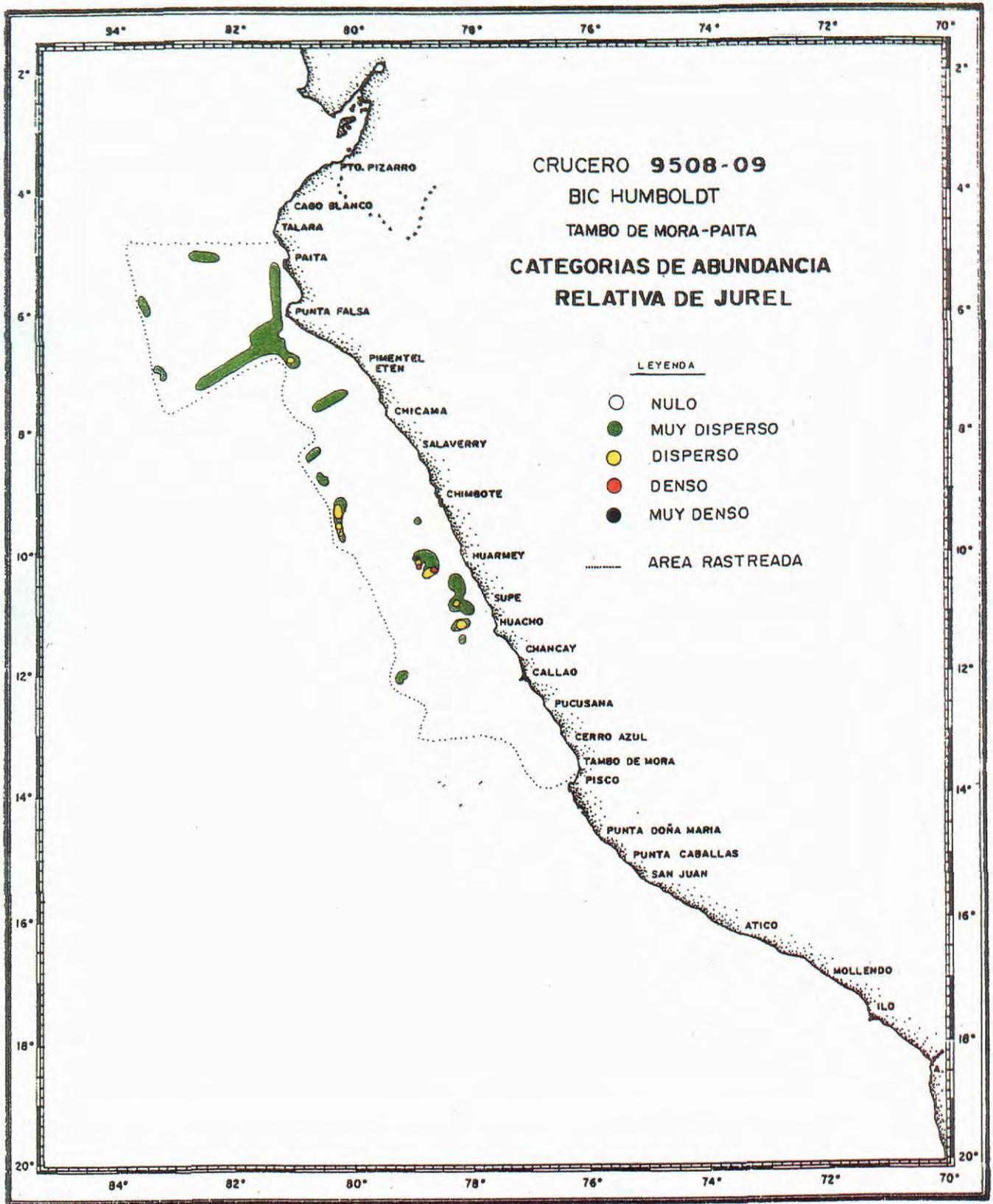


Figura 6. Distribución horizontal de jurel por categorías de abundancia relativa.

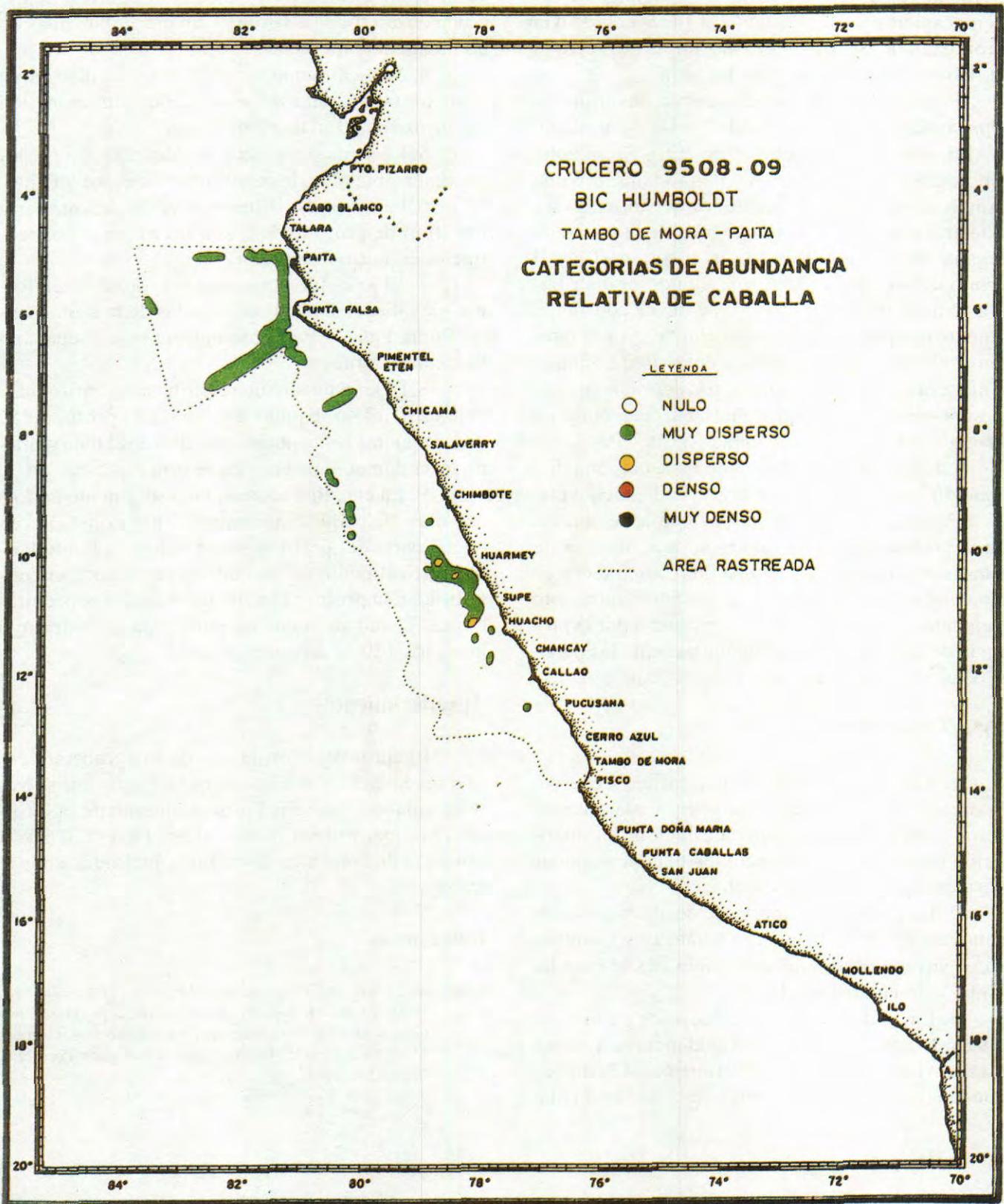


Figura 7. Distribución horizontal por categorías de abundancia relativa.

La distribución vertical de la anchoveta puede considerarse normal, aunque se distinguen variaciones latitudinales desde 12 a 14° S debido a la intromisión de las ASS que concentraron al recurso por debajo de los 10 m en dicha zona.

Por otro lado, la baja abundancia de sardina se ve principalmente influenciada por la intromisión de ASS observada durante el crucero. En la zona comprendida entre Pimentel y Paita se observó una normalización de las condiciones oceanográficas, es decir, la presencia de aguas frías de la corriente peruana hasta las 90 mn de la costa en el perfil oceanográfico de Punta Aguja, donde la distribución de la sardina fue dispersa y a la vez constante, como lo observado entre Paita y Punta Aguja y también en el perfil oceanográfico frente a Paita, aunque de manera intermitente. Estas consideraciones hacen suponer una presencia importante del recurso en la zona no rastreada entre Punta Aguja y Paita.

La sardina presentó, como es usual, una distribución vertical más amplia que la de anchoveta.

Para el caso del jurel y la caballa, se aprecia una clara tendencia de concentrarse en zonas al norte de las islas Lobos de Afuera, si bien con índices de abundancia de poco interés comercial al momento de ejecutar el rastreo. Ello se comprueba por la presencia de estas especies en buena parte de los perfiles oceanográficos de Punta Falsa y Paita.

## CONCLUSIONES

1. Las condiciones oceanográficas observadas durante el crucero en plena temporada invernal no son características de dicha estación. La distribución horizontal de los recursos pelágicos puede considerarse, por ello, inusual.

2. La zona más importante de abundancia de anchoveta fue detectada entre Chancay y Chimbo-te, con sus mejores concentraciones desde Huacho a Supe y de Huarmey a Culebras.

3. La anchoveta se distribuyó en un área de 9 192 mn<sup>2</sup> con 2 214 mn<sup>2</sup> de abundancia comercial; la sardina se distribuyó en 7 190 mn<sup>2</sup> con 420 mn<sup>2</sup> de abundancia comercial; el jurel se distribuyó sola-

mente en 3 412 mn<sup>2</sup> presentando sólo 60 mn<sup>2</sup> de abundancia comercial y, la caballa aparece distribuida en tan sólo 4 131 mn<sup>2</sup> y sin presentar zonas de abundancia comercial.

4. Verticalmente, la anchoveta se distribuyó hasta los 60 m, con sus mejores concentraciones en los primeros 10 m de profundidad.

5. La sardina presentó una distribución predominantemente muy dispersa entre Pucusana y Paita.

6. La sardina se distribuyó verticalmente hasta los 70 m de profundidad, con las mejores concentraciones, entre 20 y 30 m.

7. El jurel fue detectado mayormente en forma muy dispersa en áreas alejadas de la costa. Entre Punta Falsa y Paita fue notoria su presencia en la zona costera.

8. El jurel mostró una distribución vertical hasta los 150 m; no se pudo determinar la profundidad de las mejores concentraciones, debido al bajo número de cardúmenes detectados de esta especie.

9. La caballa fue detectada solamente en forma muy dispersa. Su presencia fue constante en buena parte del perfil oceanográfico de Punta Falsa. Verticalmente no se pudo determinar con confiabilidad la profundidad de las mejores concentraciones y sólo se puede concluir que se distribuyó hasta los 120 m de profundidad.

## Agradecimientos

El autor deja constancia de su agradecimiento a los Sres. DAVID YLLA y JORGE PAZOS por su valiosa colaboración en el procesamiento de la información. Del mismo modo, al Sr. JAIRO CALDERÓN por la elaboración de las figuras incluidas en este trabajo.

## Referencias

- SEGURA M, SALAZAR C, ESCUDERO L, GANOZA F, GUTIÉRREZ M. 1995. Evaluación de la distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos. Crucero 9502-04 BIC SNP-1. Inf. Progres. Inst. Mar Perú N°4, Setiembre 1995.