

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



ISSN 0378 - 7702

INFORME

Nº 122

Noviembre, 1996

**Crucero de evaluación hidroacústica
de recursos pelágicos BIC SNP-1 9602-04**



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

Callao, Perú

DISTRIBUCION, CONCENTRACION Y BIOMASA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS DURANTE EL VERANO DE 1996. CRUCERO BIC SNP-1 9602-04

Marceliano Segura¹ Mariano Gutiérrez² Ramiro Castillo²

RESUMEN

SEGURA M, GUTIERREZ M, CASTILLO R. 1996. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos durante el verano 1996. Inf. Inst. Mar Perú 122: 9-26.

El Crucero 9602-04 se realizó a bordo del BIC SNP-1, del 07 de febrero al 05 de abril de 1996 comprendiendo toda el área del litoral peruano desde la frontera sur (18°17'S) hasta la frontera norte (03°36'S) y hasta las 120 mn, con el propósito de evaluar los recursos pelágicos. Se presentan los estimados de biomasa y distribución de los principales recursos pelágicos: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax sagax*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus peruanus*). Los estimados de biomasa fueron los siguientes: anchoveta $6,69 \times 10^6$ t (16,17%), sardina $2,41 \times 10^6$ t (22,62%), jurel $3,08 \times 10^6$ t (31,23%) y caballa $2,91 \times 10^6$ t (21,4%).

PALABRAS CLAVE: recursos pelágicos, distribución, concentración, biomasa, verano 1996, Perú.

ABSTRACT

SEGURA M, GUTIERREZ M, CASTILLO R. 1996. Distribution, concentration and biomass of the main pelagic resources at Summer 1996. Inf. Inst. Mar Peru 122: 9-26.

Cruise 9602-04 was performed on board of RV SNP-1 between February 7th and April 5th 1996 over all the Peruvian coastal zone from southern (18°17'S) to northern boundaries (03°36'S), from coast line to 120 nm offshore. Biomass estimates and distribution charts of main pelagic resources are showed: Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*), sardine (*Sardinops sagax sagax*), horse mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*) and mackerel (*Scomber japonicus peruanus*). The biomass estimates were as follows: anchovy $6,69 \times 10^6$ t ($\pm 16,17\%$), sardine $2,41 \times 10^6$ t (22,62%), horse mackerel $3,08 \times 10^6$ t (31,23%) and mackerel $2,91 \times 10^6$ t (21,4%).

KEY WORDS: pelagic resources, distribution, concentration, biomass, Summer 1996, Peru.

INTRODUCCION

Durante el "Crucero de Evaluación de los Principales Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9502-04" realizado en el verano de 1995, se estimó una biomasa de 7,02 millones de toneladas de anchoveta, 3,51 millones de toneladas de sardina, 3,25 millones de toneladas de jurel y 1,41 millones de toneladas de caballa (SEGURA *et al.* 1996). La distribución de la anchoveta predominó dentro de las 30 mn de la costa hasta una profundidad de 60 m, en tanto

que la sardina, el jurel y la caballa se distribuyeron hasta 70 mn de la costa y a una profundidad de 100 m.

Durante ese período las características oceanográficas presentaron un calentamiento moderado en la zona al sur del Callao y condiciones cuasi-normales al norte que confirmaron la tendencia del proceso de normalización del mar peruano iniciado en febrero de 1995, después de un período cálido (VÁSQUEZ Y GRADOS 1996). La distribución de la anchoveta fue muy costera asociada con temperaturas entre 18°C y 22°C y salinidades de 35‰ a 35,1‰, en tanto que la sardina, jurel y caballa estuvieron asociadas con temperatura entre 15°C y 23°C y salinidad de 35,0‰ a 35,2‰.

1. Dirección General de Investigaciones en Pesca. DGIP. IMARPE.
2. Dirección de Tecnología de Detección. DGIP. IMARPE.

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) realizado en Paita-Chimbote-Callao-Pisco-Ilo del 21 al 27 de octubre de 1995, mostró un ambiente con anomalías térmicas frente a la costa peruana alterando la distribución y concentración de los cardúmenes de peces.

Durante la prospección acústico-pesquera 9512 realizada en el BIC SNP-1 en el área entre Huarmey-Chicama, hasta las 100 mn de la costa del 13 al 20 de diciembre 1995 (SEGURA Y GUTIÉRREZ, 1996*), se observó que el rango de temperatura superficial del mar (TSM) fluctuó entre 16,8 y 21,4°C, con isotermas paralelas a la costa y la salinidad superficial del mar (SSM) con valores de 34,99 a 35,3‰, presentándose los menores valores dentro de las 10 mn. El afloramiento costero alcanzó hasta 40 mn de la costa. Estas condiciones determinaron una distribución de la anchoveta alejada de la costa y concentraciones principales localizadas en 2 áreas, una entre 50 y 100 mn de la costa (Huarmey-Chimbote) con ejemplares adultos de 15,4 cm de longitud media, y la otra área ubicada entre 25 y 100 mn de la costa (Chimbote-Chicama) con predominancia de ejemplares pequeños de 8,6 cm de longitud media, asociados en ambos casos, con temperaturas entre 19°C y 21°C, y distribución vertical hasta 30 m, con predominancia dentro de los 20 m. La sardina mantuvo modestos niveles de abundancia dentro del área prospectada.

El seguimiento de la pesquería de anchoveta y sardina mostró que en los meses de octubre a diciembre de 1995, las áreas de pesca para la anchoveta se fueron ampliando, alcanzando en el mes de diciembre hasta 120 mn frente a Supe y Chimbote. Las áreas de pesca para la sardina en el mes de octubre se localizaron hasta 180 mn (frente a Chimbote) y en diciembre a 160 mn (Chimbote-Chicama).

Esta amplia distribución estuvo favorecida por la proyección de las aguas costeras (ACF) que replegaron a las aguas subtropicales superficiales (ASS). La información de la pesquería permitió

conocer que la distribución de la anchoveta y sardina abarcaba mas allá de las 100 mn de la costa.

Como resultado de las condiciones del ambiente marino y disponibilidad de los recursos, la pesquería de las 4 principales especies pelágicas a lo largo de todo el litoral para el año calendario 1995, obtuvo capturas de 6,29 millones de toneladas de anchoveta (t), 1,6 millones t de sardina, 384,6 miles t de jurel y 33,4 miles t de caballa, de acuerdo a informes periódicos de la Oficina de Estadística e Informática de IMARPE.

Mediante Resolución Ministerial N° 603-95-PE y teniendo como base las recomendaciones del IMARPE, las cuotas de captura permisible (CCP) para anchoveta y sardina en el período octubre 95 a enero 96 fueron de 2,5 y 1,5 millones de toneladas respectivamente.

Con estos antecedentes sobre la situación y pesquería de los principales recursos pelágicos durante 1995, el IMARPE programó el crucero 9602-04 con la finalidad de obtener información actualizada sobre la biomasa, distribución, concentración y aspectos biológicos de los principales recursos pelágicos, así como de las condiciones del ambiente, cuyos resultados permitan emitir las recomendaciones de manejo pesquero al Ministerio de Pesquería en los meses posteriores.

La finalidad del presente informe es dar a conocer los resultados obtenidos respecto al objetivo principal del crucero de evaluar los recursos pelágicos mediante el método directo utilizando el sistema acústico.

MATERIAL Y METODOS

La programación del presente crucero acústico se efectuó teniendo en cuenta la disponibilidad del recurso a evaluarse, las condiciones biológico-pesqueras y las condiciones oceanográficas previas, con el objeto de lograr mejores resultados. Los datos generales acerca del crucero se detallan a continuación:

- Código del crucero: 9602-04
- Nombre del Buque: BIC SNP-1
- Propósito: evaluación de recursos pelágicos
- Fecha de ejecución: 07-02-96 al 05-04-96
- Región evaluada: 18°17'S - 03°36'S

* SEGURA M, GUTIÉRREZ M. 1996. Informe del Crucero de Evaluación Hidroacústica BIC SNP 9512, Huarmey-Chicama. Informe Interno DGIP. Enero 1996.

- Etapa I: Tacna - Callao
- Etapa II: Callao - Tumbes
- Científicos: 13
- Área total cubierta: 95 000 mn²
- Distancia navegada: 7 357 mn
- Número de transectos ejecutados: 76
- Distancia entre intertransectos: 15 mn
- Distancia máxima rastreada desde la costa: 120 mn
- Instrumentos:
 - Ecosonda: SIMRAD EY-500
 - Netsonda: SCANMAR SYSTEM 400
 - Navegador: FURUNO GPS 1500
 - Radar: RAYTHEON
- Artes de pesca
 - Número de redes: 2
 - Tipos de red: ENGEL 434/400
 - ENGEL 124/1800
- Dimensiones: 74,4 m s/copo
- 67,0 m s/copo
- Número de lances: 133
- Rango de UBM: 1 mn
- Número de UBM: 7 357

El muestreo acústico se efectuó siguiendo transectos perpendiculares a la costa separados 15 mn uno de otro y hasta una distancia de 120 mn de la costa; Sin embargo durante el desarrollo del crucero, éstas variaron en función a la distribución de los recursos y las condiciones ambientales.

En toda el área de evaluación, se efectuaron estaciones de toma de muestras y registros oceanográficos, como se describen en las otras secciones de este informe.

El sistema acústico utilizado estuvo compuesto por una ecosonda científica SIMRAD modelo EY-500 conectada a una computadora personal, monitor SVGA e impresora a color, además de un navegador para fijar la posición y el rango de cada UBM, según la velocidad del buque. La ecointegración se realizó por capas hasta una profundidad de 150 m. Los principales parámetros de trabajo de la ecosonda fueron los siguientes:

- Ecosonda: SIMRAD EY-500
- Frecuencia: 38 KHz
- Intervalo de pulso: 1 ms
- Duración del pulso: Medio

- Ganancia Sv del Transductor: 22,8 dB
- Ancho de banda: Angosto
- TVG: 20log R
- Coeficiente de atenuación: 0,0085 dB/m
- Potencia del Transductor: 1000 w
- Transductor: 22/28E (9°x12°)
- Angulo equivalente del haz: -17,4 dB
- Mínima detección de Sv: -75 dB
- Rango de detección: 250 m.

Se hicieron trabajos de calibración acústica, en el puerto de Matarani e Islas Lobos de Afuera, al igual que en similares cruceros de este tipo realizados anteriormente, cuyo objetivo fue obtener el valor de la ganancia de dispersión volumétrica del transductor con el cual va a operar el equipo durante el crucero. Esta calibración se realizó con un blanco estándar, una esfera de cobre de 60 mm, cuya fuerza de blanco es -33,6 dB.

La calibración en Islas Lobos de Tierra no resultó satisfactoria debido a la hora no propicia en que se efectuó (18:00 horas), por la presencia de peces dentro del haz del transductor y por la concentración de plancton.

De los resultados de la calibración realizada en Matarani, la ganancia del volumen de dispersión del transductor (Sv) debía de establecerse a 16,2 dB, pero por razones de sensibilidad del equipo e identificar los cardúmenes, la ganancia fue fijada en 22,8 dB efectuándose las correcciones posteriores correspondientes.

Para estimar la biomasa de las especies se utilizó la longitud y peso promedio por especie de cada lance, tomando como referencia la relación de fuerza de blanco/longitud del pez (L) utilizada para la especie pelágica arenque (*Clupea arenagus*) en desove, equivalente a: $20 \log L - 71,9$ dB. Luego se estimó el área de retrodispersión transversal promedio (σ) por kilogramo del pez para cada área isoparalitoral (estrato). La densidad (ρ) por milla náutica cuadrada, se estimó dividiendo el área de retrodispersión obtenida en el ecointegrador por cada milla náutica (S_a) entre el área de retrodispersión transversal por kg de pez, según la fórmula:

$$\rho = \frac{S_a}{\sigma}$$

Para la ejecución de los lances de comprobación se utilizó dos tipos de redes Engel, la 434/400 y la 124/1800. La red 434/400 se utilizó en 54 lances y la 124/1800 en 79 lances esta última con mejores resultados y mayor eficiencia en la captura. El tiempo efectivo para cada lance fluctuó entre 20 y 30 minutos, utilizándose la captura para los análisis biológico-pesquero respectivos (longitud, peso individual, madurez sexual, etc). La composición por especies sirve como referencia para elaborar las proporciones de los valores integrados correspondientes a cada especie.

DISTRIBUCION Y CONCENTRACION

Se determinó la distribución y concentración a través de las lecturas de ecointegración obtenidas en 7 357 mn navegadas en 76 transectos, ejecutándose 133 lances de comprobación de ecotrazos. (figura 1).

Anchoveta

La anchoveta tuvo una distribución horizontal muy amplia. Se distribuyó desde la frontera sur hasta Paita, desde la costa hasta 90 mn en la zona de Chimbote, con excepción del área costera de San Juan en donde, por las frías condiciones imperantes durante el rastreo en esa zona, no se detectó a dicha especie.

Verticalmente esta especie se distribuyó hasta los 30 m de profundidad, con las mejores concentraciones en los primeros diez metros, tanto en las horas diurnas como en las nocturnas. Durante el día se detectaron 1 241 cardúmenes y 1 221 durante la noche, haciendo un total de 2 462 registros de anchoveta (figura 6).

La anchoveta presentó distintos niveles de concentración en la zona evaluada; Así los núcleos de categoría "muy denso" estuvieron ubicados en varios lugares frente a la costa peruana, cubriendo un área de distribución de 16 129 mn² (35,69%), como son: la zona entre la frontera sur y Sama, la zona entre Matarani y Punta Pescadores, y la zona entre Tambo de Mora y Cerro Azul, todas desde la costa hasta las 20 mn; una zona de mayor extensión entre Pucusana y Chicama hasta las 80 mn; y, desde Pacasmayo a Paita hasta las 30 mn en la zona de Pimentel. En los alrededores

de las zonas antes descritas se ubicaron núcleos de la categoría "densa" que cubrieron 19 234 mn² (42,56 %); las concentraciones de la categoría "dispersas" fueron escasas con un área de distribución de 9 157 mn², al igual que de la categoría "muy dispersas" que alcanzó un área de distribución de 677 mn² (1,5%, figura 2). En total la anchoveta estuvo distribuida en un área de 45 197 mn², alcanzando una densidad promedio de 148 t/mn²; ubicándose la mayor área de distribución entre los 16° y 18° S (entre Pescadores y Sama).

Sardina

La sardina tuvo una distribución horizontal restringida a la zona norte. Se distribuyó desde Huarmey hasta Talara, desde las 30 mn en promedio hasta las 100 mn en la zona de Pimentel, estando ausente en el área litoral a excepción de la zona costera de Punta Aguja en donde se le detectó en forma dispersa. Pese a su distribución bastante reducida, predominaron las áreas de concentración de la categoría "densas" que cubrieron 10 958 mn² (59,22%), siguiendo las áreas "dispersas" que abarcaron 6 248 mn² (33,77%) y luego, las áreas "muy densas" que comprendieron 1 298 mn² (7,01%); No se detectaron zonas "muy dispersas". En total, la sardina se distribuyó en un área de 18 504 mn², estimándose una densidad de 130,4 t/mn², ubicándose las mayores áreas de distribución entre los 05° y 09° de Latitud Sur (Paita hasta Chicama), desde las 20 mn hasta las 100 mn predominando en esta área las concentraciones "densas" aunque con núcleos "muy densos" a 70 mn de Chicama y a 60 y 100 mn de Pimentel (figura 3).

Verticalmente esta especie se distribuyó hasta los 60 m de profundidad, con las mejores concentraciones entre los diez y veinte metros, tanto en horas diurnas y nocturnas. Sin embargo, un 95% de los cardúmenes detectados se congregaron en los primeros treinta metros de profundidad. Durante el día se detectaron 195 cardúmenes y 378 durante la noche, haciendo un total de 573 registros (figura 6).

Jurel

El jurel presentó una distribución importante aunque menos amplia que en años anteriores.

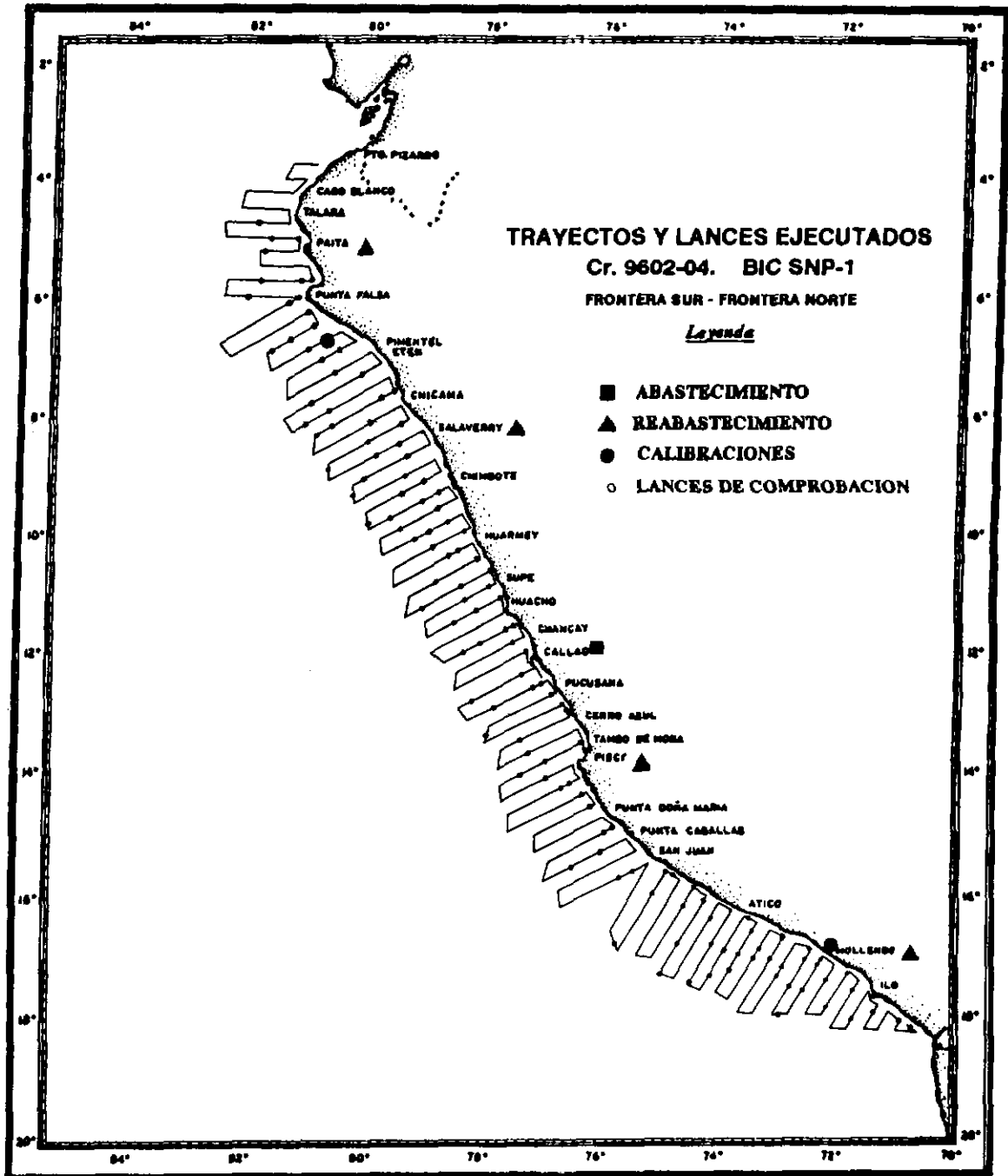


FIGURA 1. Trayectos y lances ejecutados. Crucero BIC SNP-1 9602-04. Frontera sur - frontera norte.

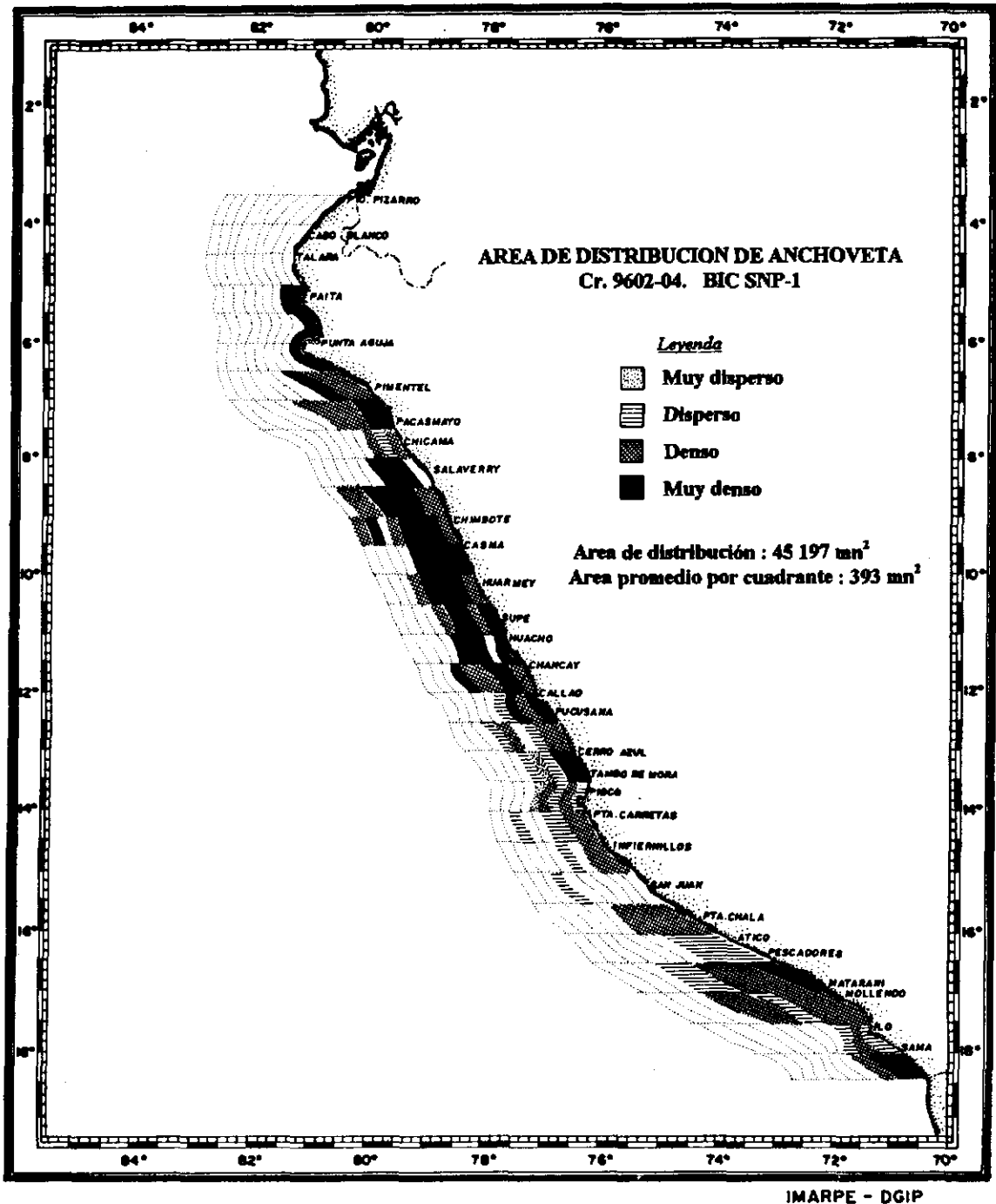


FIGURA 2. Area de distribución de anchoveta. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

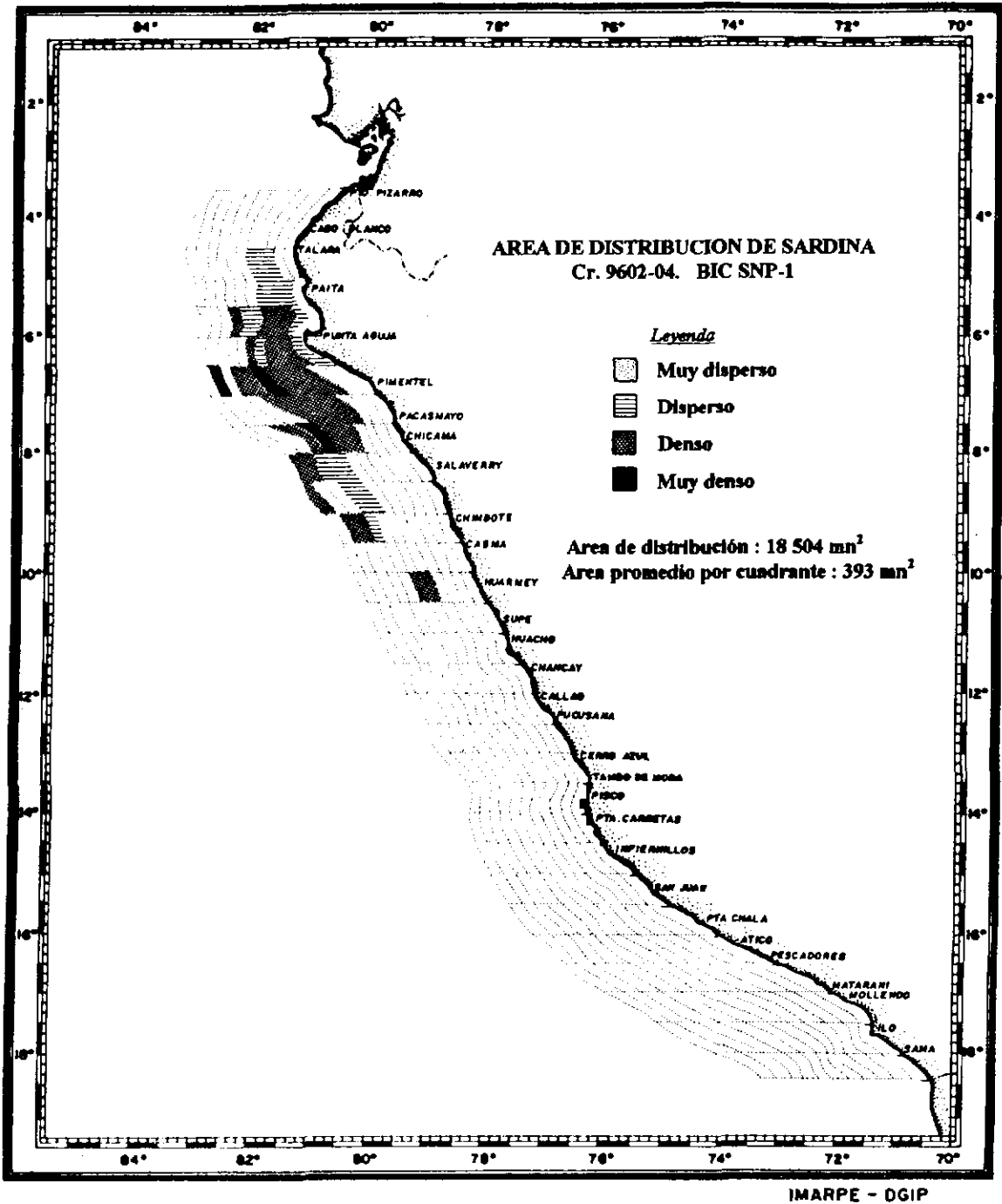


FIGURA 3. Area de distribución de sardina. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

Se determinó su distribución en cuatro zonas: La primera zona ubicada entre la frontera sur y Matarani desde las 10 mn hasta las 60 mn de la costa con abundancias de la categoría "dispersas" entre las 10 y 40 mn y "densas" entre las 40 y 60 mn; Una segunda zona ubicada entre Punta Pescadores y San Juan, con concentraciones "dispersas" desde las 20 mn hasta las 70 mn; una tercera, comprendida entre Infiernillos hasta Pimentel, desde las 30 mn, en promedio, hasta las 110 mn y presentando una distribución entre "dispersa" y "densa" con algunos núcleos "muy densos"; y, por último desde Punta Aguja hasta Puerto Pizarro, desde la costa hasta las 70 mn predominando las concentraciones "densas" (figura 4).

De un total de 35 463 mn² cubiertas por el jurel, las áreas "muy densas" alcanzaron las 2 256 mn² (6,36%); las áreas "densas" cubrieron 15 414 mn² (43,47%); las áreas dispersas totalizaron 17 793 mn² (50,17%). Por grados de latitud, las mayores áreas de distribución de jurel estuvieron entre los 05° y 06° de latitud sur en el norte (10,56%) y entre los 17° y 18° en el sur (16,34%). En esta oportunidad, el jurel alcanzó una densidad de 87 t/mn².

Verticalmente esta especie se distribuyó hasta los 90 m de profundidad, con las mejores concentraciones entre los 10 y 20 metros en horas diurnas y entre la superficie y los 20 metros en horas nocturnas. Durante el día se detectaron 801 cardúmenes y 523 durante la noche, haciendo un total de 1 329 registros (figura 6).

Caballa

La caballa presentó una escasa distribución en la zona sur, con núcleos "dispersos" y "muy dispersos" entre la frontera sur y Matarani y en los alrededores de San Juan. Una zona algo más densa se presentó entre Infiernillos y Pisco desde las 50 hasta las 80 mn de la costa.

En la zona norte, en cambio, presenta una distribución importante considerando sus niveles históricos de abundancia mas bien modestos. Así, la caballa se distribuyó en el norte desde el Callao hasta Talara, predominando las agregaciones entre "dispersas" y "densas" desde las 30 mn de la costa, en promedio, hasta las 110 mn. Se observaron además núcleos "muy densos" en las zonas

oceánicas de Casma, Chimbote, Salaverry, Chicama y Paita (figura 5).

Verticalmente esta especie se distribuyó hasta los 70 m de profundidad, con las mejores concentraciones entre los 10 m y 20 m, tanto en horas diurnas y nocturnas, aunque prácticamente toda la población se concentró en los primeros 40 metros. Durante el día se detectaron 564 cardúmenes y 579 durante la noche, haciendo un total de 1 143 registros (figura 6).

De un total de 31 474 mn² cubiertas por la caballa, las áreas "muy densas" alcanzaron las 1 802 mn² (5,73%); las áreas "densas" cubrieron 11 678 mn² (37,10%); las áreas dispersas totalizaron 15 586 mn² (49,52%) mientras que las áreas "muy dispersas" sumaron sólo 2 408 mn² (7,65%). Por grados de latitud, las mayores áreas de distribución de caballa estuvieron entre los 5° y 10° de latitud sur (69,16%). La caballa presentó una densidad de 92 t/mn².

RELACION RECURSO - AMBIENTE

Anchoveta

La anchoveta se distribuyó en temperaturas entre 14° y 22°C y en salinidades menores a 35,2 ‰. En los perfiles oceanográficos, la anchoveta se distribuyó de la siguiente manera: Frente a Paita a temperaturas de 16°C y salinidades de 34,8‰ entre la superficie y los 20 m de profundidad; en el perfil Punta Falsa se le detectó entre las isotermas de 17°C y 20°C y entre las isohalinas de 34,7‰ y 34,8‰, entre la superficie y los 25 m de profundidad; en el perfil Chimbote se le ubicó entre las isotermas de 18°C y 20°C y la isohalina de 35,0‰, entre la superficie y los 25 m de profundidad; en el perfil Callao se le detectó entre las isotermas de 15°C a 19°C y la isohalina de 35,1‰, entre la superficie y los 25 m de profundidad; y, en el perfil San Juan, se le ubicó entre las isotermas de 14°C a 19°C y en salinidades de 35,0‰, entre los 5 y 20 m de profundidad (figura 7).

Sardina

La sardina se distribuyó en temperaturas entre 18°C y 23°C y en salinidades entre 34.85‰ y

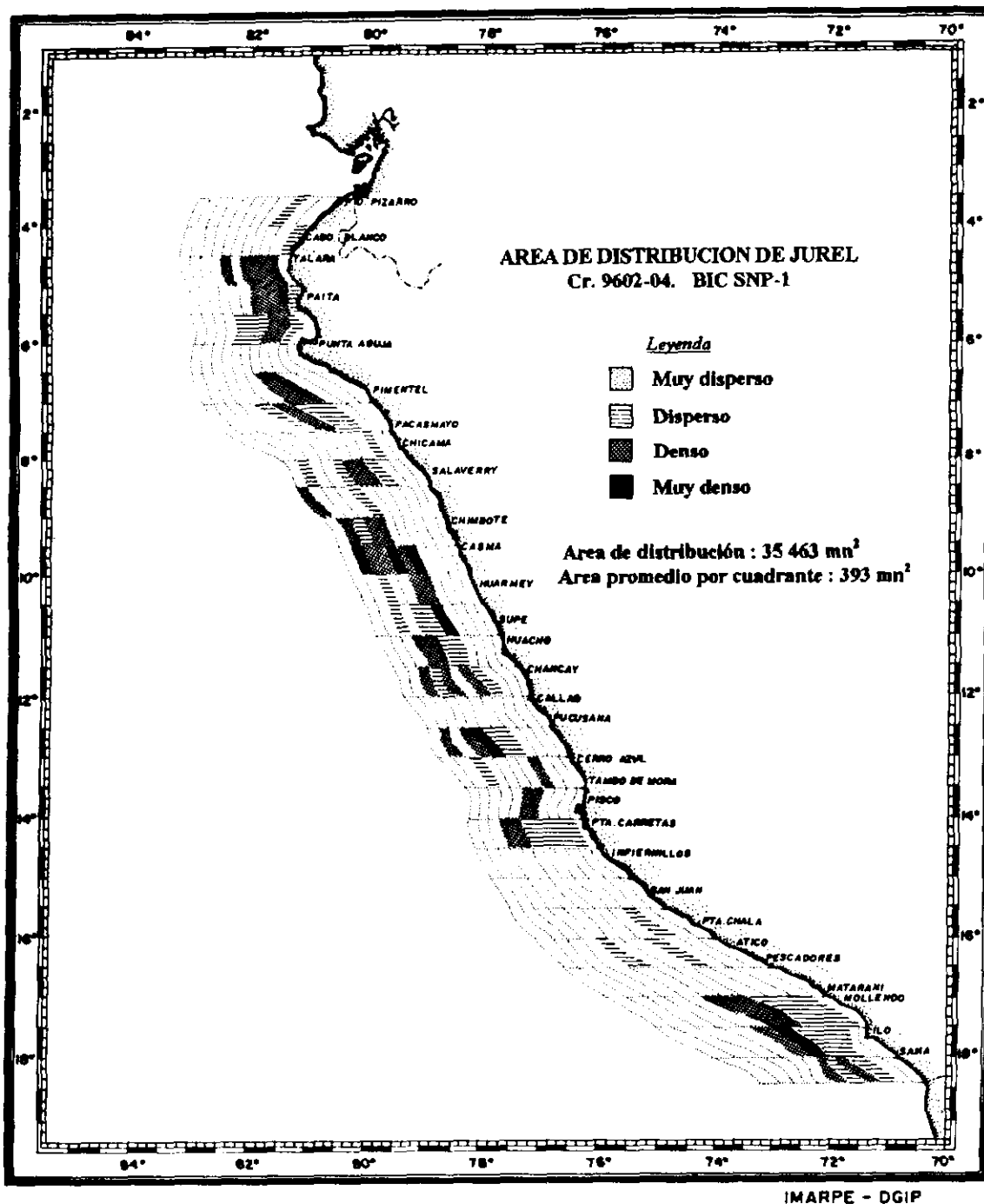


FIGURA 4. Area de distribución de jurel. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

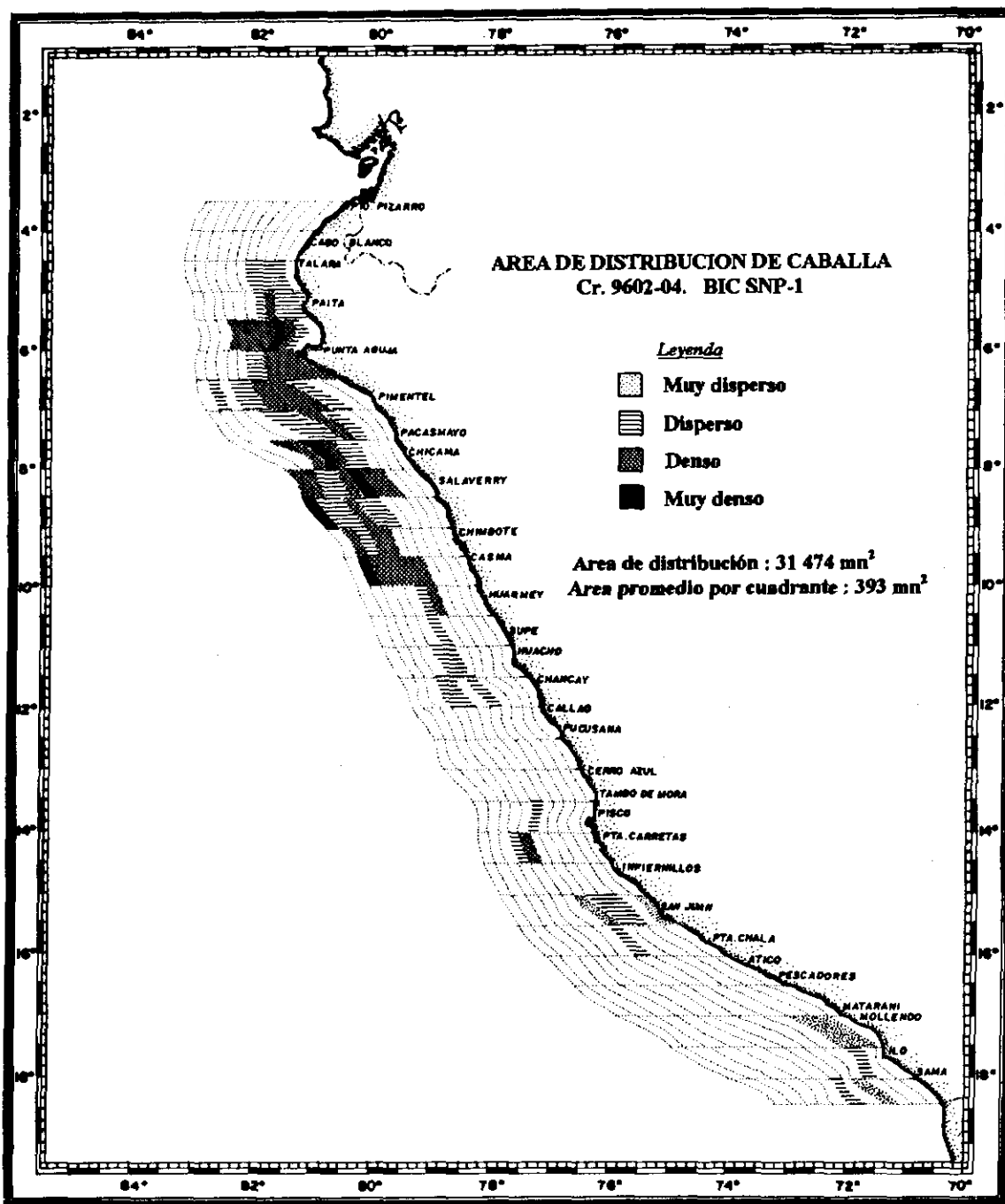


FIGURA 5. Area de distribución de caballa. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

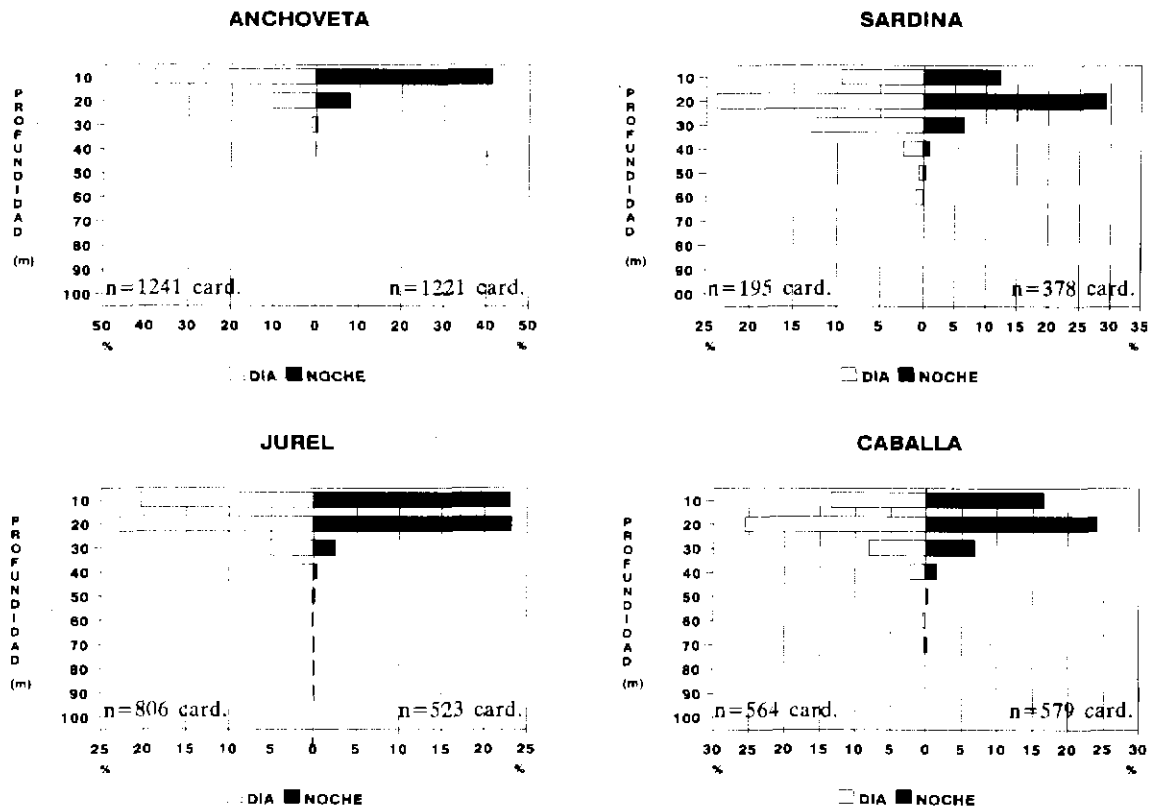


FIGURA 6. Distribución vertical de recursos pelágicos. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

35.0‰. En los perfiles oceanográficos, la sardina se distribuyó de la siguiente manera: en el perfil Paita, a temperaturas entre 16° a 18°C y salinidades menores de 34,‰, entre los 5 y los 30 m de profundidad; en el perfil Punta Falsa se le detectó entre las isotermas de 15°C y 22°C y entre las isohalinas de 34,7‰ y 34,8‰, y entre los 5 m y los 65 m de profundidad. No se le detectó en los restantes perfiles oceanográficos (Chimbote, Callao, San Juan) (figura 7).

Jurel

El jurel se distribuyó en temperaturas entre 16°C y 23°C y en salinidades entre 34,0‰ y 35,2‰. En los perfiles oceanográficos, el jurel se distribuyó de la siguiente manera: en el perfil Paita, a temperaturas de 17°C a 20°C y salinidades de 34,8‰, entre los 5 y 25 m de profundidad; en el perfil Punta Falsa no se le detectó; en el perfil Chimbote se le ubicó entre las isotermas de 15°C y 22°C y salinidades de 35,0‰ a 35,05‰, entre la superficie y los 50 m de profundidad; en el perfil Callao

se le detectó entre las isotermas de 18°C a 23°C y la isohalina de 35,1‰, entre la superficie y los 40 m de profundidad; y, en el perfil San Juan, se le ubicó entre las isotermas de 20°C a 22°C y en salinidades de 35,0‰, entre los 5 y 15 m de profundidad (figura 7).

Caballa

La caballa se distribuyó en temperaturas entre 17°C y 23°C y en salinidades entre a 34,85‰ y 35,2‰. En los perfiles oceanográficos, la caballa se distribuyó de la siguiente manera: En el perfil Paita, a temperaturas entre 16°C y 18°C y salinidades de 34,8‰, entre los 5 m y 25 m de profundidad; En el perfil Punta Falsa se le detectó entre las isotermas de 16°C y 22°C y entre isohalinas de 34,7‰ y 35,0‰, entre los 5 m y 65 m de profundidad; en el perfil Chimbote se le ubicó entre las isotermas de 15°C y 21°C y la isohalinas de 35,0‰ a 35,05‰, entre los 5 y 50 m de profundidad. No se le detectó en los perfiles Callao y San Juan (figura 7).

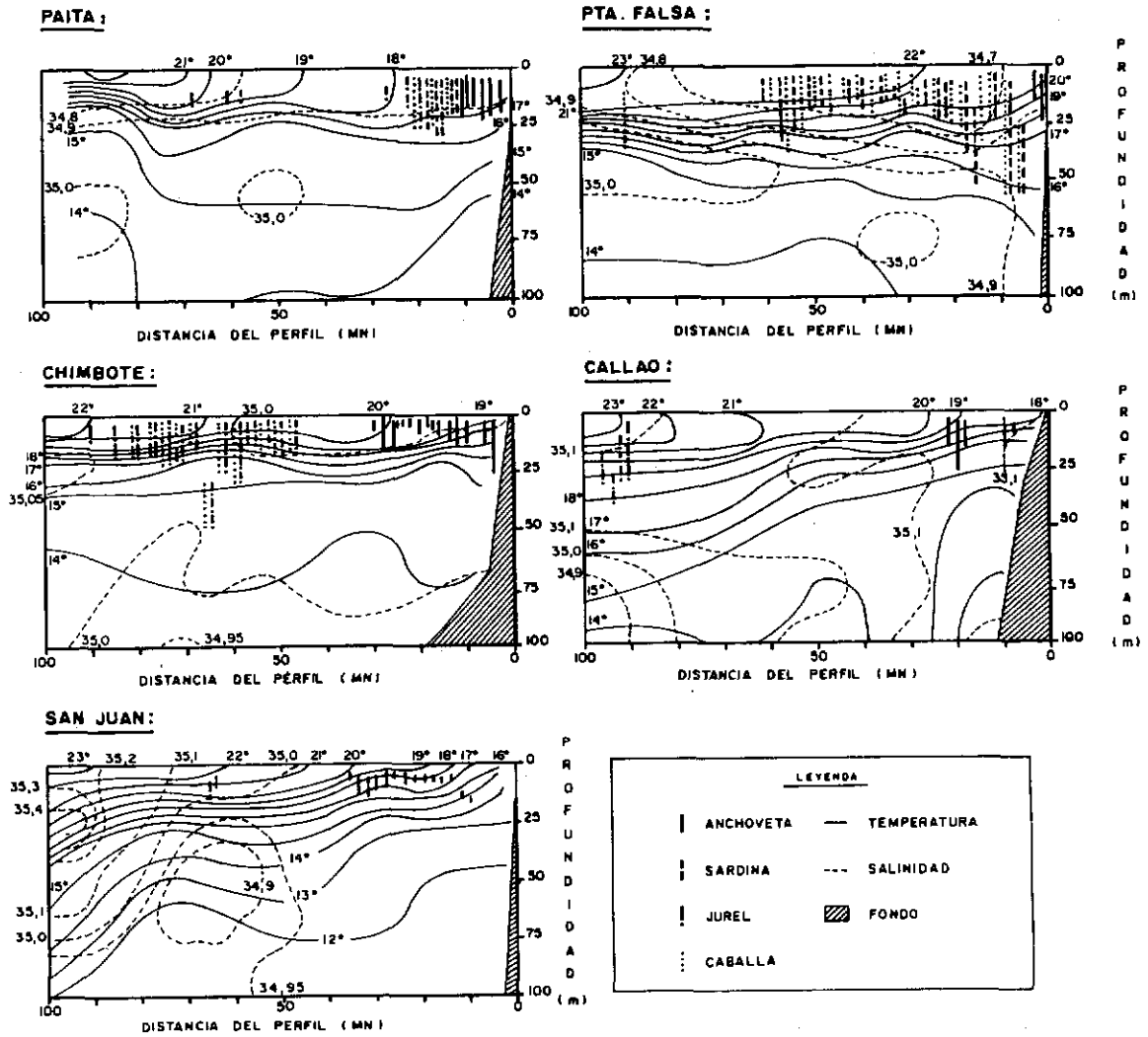


FIGURA 7. Distribución vertical de cardúmenes en los perfiles oceanográficos con relación a la temperatura y salinidad. Crucero BIC SNP-1 9602-04.

ESTIMADOS DE BIOMASA

El monto total de recursos pelágicos estimado acústicamente alcanzó los 18,0 millones de toneladas, desagregados de la siguiente manera:

ESPECIE	BIOMASA t x 10 ⁶	CONFIANZA %	LIM. INF t x 10 ⁶	LIM.SUP t x 10 ⁶
Anchoveta	6,69	16,17	5,61	7,78
Sardina	2,41	22,62	1,87	2,96
Jurel	3,08	31,23	2,12	4,04
Caballa	2,91	21,40	2,29	3,53

Anchoveta

La biomasa de anchoveta alcanzó los 6 692 946 toneladas habiéndose estimado un 16,17% de límites estadísticos de confianza, es decir, con límites inferior y superior de 5 610 697 t, y 7 775 197 t respectivamente. La biomasa de anchoveta alcanza sus mayores valores de abundancia entre los 9 y 11° de latitud sur y en las primeras 40 mn desde la costa, aunque con abundancia importante hasta las 50 mn (tabla 1).

Tabla 1. Biomasa de anchoveta por áreas isoparalitorales (Toneladas)

TOTALES (t)	80 - 90	70 - 80	60 - 70	50 - 60	40 - 50	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10	Dist.a costa (mn)	
										Grados de latitud	
263 494.41								82 974.49	180 519.91	05 00' - 05 30'	
147 895.93									147 895.93	05 30' - 06 00'	
411 390.34								82 974.49	328 415.84	05 00' - 06 00'	
60 053.71									60 053.71	06 00' - 06 30'	
152 970.79							73 835.36	31 366.78	47 768.66	06 30' - 07 00'	
213 024.51							73 835.36	31 366.78	107 822.37	06 00' - 07 00'	
315 228.95					30 557.04	23 014.48	45 196.06	92 183.17	124 278.20	07 00' - 07 30'	
66 931.55							27 788.89	1 879.24	37 263.41	07 30' - 08 00'	
382 160.50					30 557.04	23 014.48	72 984.95	94 062.42	161 541.61	07 00' - 08 00'	
211 005.76						115 753.33	49 835.05	45 417.38		08 00' - 08 30'	
729 694.09		24 015.19	26 820.60	79 660.33	167 859.90	200 299.38	186 445.50	32 184.72	42 408.47	08 30' - 09 00'	
940 699.85		24 015.19	26 820.60	79 660.33	167 859.90	316 052.71	236 280.55	77 602.10	12 408.47	08 00' - 09 00'	
901 915.80	34 183.12	76 671.47		17 091.56	400 553.29	115 899.79	153 342.95	81 427.21	22 746.42	09 00' - 09 30'	
916 795.44					51 854.02	312 520.50	166 724.81	210 055.89	75 640.22	09 30' - 10 00'	
1 818 711.24	34 183.12	76 671.47		17 091.56	452 407.31	528 420.29	320 067.76	291 483.10	98 386.64	09 00' - 10 00'	
708 116.16				20 322.27	87 102.02	101 156.08	90 733.11	388 273.46	20 529.22	10 00' - 10 30'	
455 991.34					4 925.01	54 157.53	61 390.45	16 477.91	319 040.44	10 30' - 11 00'	
1 164 107.50				20 322.27	92 027.03	155 313.61	152 123.56	404 751.37	339 569.66	10 00' - 11 00'	
361 229.41					47 579.21	53 901.21	209 118.65		50 630.34	11 00' - 11 30'	
338 190.48				47 360.04	40 281.43	29 354.02	65 671.59	115 465.55	40 057.85	11 30' - 12 00'	
699 419.89				47 360.04	87 860.64	83 255.23	274 790.23	115 465.55	90 688.19	11 00' - 12 00'	
94 174.10						876.94	44 219.82	7 576.74	41 500.60	12 00' - 12 30'	
44 294.73				3 814.35	7 732.74		1 332.36	5 902.45	25 512.83	12 30' - 13 00'	
138 468.83				3 814.35	7 732.74	876.94	45 552.18	13 479.19	67 013.43	12 00' - 13 00'	
113 688.18					716.32	247.96	2 975.50	55 801.35	53 947.05	13 00' - 13 30'	
17 668.27					371.78	7 193.57	2 033.66	6 899.34	1 169.93	13 30' - 14 00'	
131 356.45					1 088.10	7 441.53	5 009.15	62 709.69	55 116.98	13 00' - 14 00'	
15 451.83			1 203.21			2 804.39	2 949.74	4 602.33	3 892.17	14 00' - 14 30'	
24 658.74						3 099.91		8 411.91	13 146.92	14 30' - 15 00'	
40 119.58			1 203.21			5 904.30	2 949.74	13 014.24	17 039.09	14 00' - 15 00'	
4 848.83				4 848.83						15 00' - 15 30'	
100 268.75						44 820.08	28 035.55	7 024.38	20 388.74	15 30' - 16 00'	
105 117.57				4 848.83		44 820.08	28 035.55	7 024.38	20 388.74	15 00' - 16 00'	
13 129.10							3 116.20	6 192.41	3 820.49	16 00' - 16 30'	
240 054.20				2 449.19	8 043.19	25 631.03	13 919.62	14 869.03	175 142.14	16 30' - 17 00'	
253 183.29				2 449.19	8 043.19	25 631.03	17 035.82	21 061.44	178 962.63	16 00' - 17 00'	
158 870.82				60 977.51	18 885.22	4 002.72	8 919.10	24 803.59	41 282.69	17 00' - 17 30'	
17 649.73							3 537.70	13 181.56	930.46	17 30' - 18 00'	
176 520.55				60 977.51	18 885.22	4 002.72	12 456.80	37 985.15	42 213.15	17 00' - 18 00'	
218 674.71							8 733.31	155 440.33	54 501.06	18 00' - 18 17'	
6 692 945.80	34 183.12	100 686.67	28 023.81	236 524.08	866 461.17	1 194 732.91	1 249 854.96	1 408 411.22	1 574 067.86	TOTAL (t)	
100.00	0.51	1.50	0.42	3.53	12.95	17.85	18.67	21.04	23.52	TOTAL (%)	

Sardina

La biomasa de sardina alcanzó los 2 413 506 toneladas habiéndose estimado un 22,62% de límites estadísticos de confianza, es decir, con topes mínimo y máximo de 1 867 571 t, y 2 959 441 t respectivamente. La biomasa de sardina alcanza sus mayores valores de abundancia entre los 6° y 8° de latitud sur y entre las 40 y 100 mn (tabla 2).

Jurel

La biomasa de jurel alcanzó los 3 080 748 toneladas habiéndose estimado un 31,23% de límites estadísticos de confianza, es decir, con topes mínimo y máximo de 2 118 631 t, y 4 042 867 t respectivamente. La biomasa de jurel alcanza sus mayores valores de abundancia entre los 9° y 10° de latitud sur y entre las 50 y 80 mn de la costa (tabla 3).

Tabla 2. Biomasa de sardina por áreas isoparalitorales (Toneladas)

TOTALES (t)	100 - 110	90 - 100	80 - 90	70 - 80	60 - 70	50 - 60	40 - 50	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10	Dist.a costa (m) Grados de latitud
14 901.26							2 785.27	6 688.99	5 427.01			04 30' - 05 00'
24 863.29							5 590.54	8 402.25	3 452.98	7 417.51		05 00' - 05 30'
316 742.01				54 280.92	5 819.00	8 297.46	81 440.62	97 198.82	67 128.33	2 576.85		05 30' - 06 00'
341 605.30				54 280.92	5 819.00	8 297.46	87 031.16	105 601.08	70 581.31	9 994.36		05 00' - 06 00'
288 177.83						11 995.94	6 362.63	114 718.84	52 284.21	92 564.40	10 251.81	06 00' - 06 30'
552 451.47		178 430.25		19 164.33	53 840.29	165 203.59	63 745.53	50 193.48	21 874.01			06 30' - 07 00'
840 629.30		178 430.25		19 164.33	53 840.29	177 199.53	70 108.16	164 912.32	74 158.22	92 564.40	10 251.81	06 00' - 07 00'
209 237.39					59 006.04	69 623.63	57 431.24	23 176.49				07 00' - 07 30'
520 306.21			93 643.15	239 744.67	71 391.95	21 394.37	94 132.07					07 30' - 08 00'
729 543.60			93 643.15	239 744.67	130 397.99	91 018.00	151 563.31	23 176.49				07 00' - 08 00'
155 726.39	48 877.42	93 897.58	3 885.42	2 590.28	6 475.69							08 00' - 08 30'
97 043.68	88 687.46			3 909.59	4 446.63							08 30' - 09 00'
252 770.06	137 564.88	93 897.58	3 885.42	6 499.87	10 922.32							08 00' - 09 00'
107 300.11		73 498.34	26 687.41	7 114.37								09 00' - 09 30'
126 756.76						36 231.76	90 525.00					10 00' - 10 30'
2 413 506.39	137 564.88	345 836.16	124 215.97	326 804.17	208 979.60	312 746.75	402 012.89	300 378.87	150 166.54	102 358.76	10 251.81	TOTAL (t)
100.00	5.70	14.33	5.15	13.54	8.33	12.96	16.66	12.45	6.22	4.25	0.42	TOTAL (%)

Tabla 3. Biomasa de jurel por áreas isoparalitorales (Toneladas)

TOTALES (t)	100 - 110	90 - 100	80 - 90	70 - 80	60 - 70	50 - 60	40 - 50	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10	Dist. costa(mn) Grados latitud
11 578.68									11 578.68			03 36' - 04 00'
5 442.69											5 442.69	04 00' - 04 30'
282 183.15					26 321.07		38 591.75	93 631.84	82 304.10	41 334.39		04 30' - 05 00'
287 625.84					26 321.07		38 591.75	93 631.84	82 304.10	41 334.39	5 442.69	04 00' - 05 00'
118 432.61							37 597.67	32 829.31	15 809.99	26 398.63	5 797.00	05 00' - 05 30'
97 223.33					2 496.56	1 633.91	1 990.01	50 148.35	37 133.66	3 820.83		05 30' - 06 00'
215 655.93					2 496.56	1 633.91	39 587.68	82 977.67	52 943.66	30 219.46	5 797.00	05 00' - 06 00'
148 806.49							112 191.49	36 614.99				06 30' - 07 00'
74 542.06					5 304.67	52 986.79	13 921.50	2 329.09				07 00' - 07 30'
6 383.29									6 383.29			07 30' - 08 00'
80 925.35					5 304.67	52 986.79	13 921.50	2 329.09	6 383.29			07 00' - 08 00'
49 172.83		3 733.48			8 755.22	13 963.22	13 333.86	9 387.04				08 00' - 08 30'
20 321.99	16 114.35				4 207.64							08 30' - 09 00'
69 494.82	16 114.35	3 733.48			12 962.86	13 963.22	13 333.86	9 387.04				08 00' - 09 00'
68 919.78		32 868.87	4 597.73	16 970.34	14 482.85							09 00' - 09 30'
1 008 487.09		467 046.09	98 195.75	20 748.47	200 240.61	83 150.41	139 105.75					09 30' - 10 00'
1 077 406.88		499 914.96	102 793.48	37 718.81	214 723.46	83 150.41	139 105.75					09 00' - 10 00'
91 329.62			4 883.11			72 578.47	13 868.04					10 00' - 10 30'
120 014.04			2 830.09		6 105.94	1 654.51	109 423.50					10 30' - 11 00'
211 343.66			7 713.20		6 105.94	74 232.98	123 291.53					10 00' - 11 00'
31 664.72				13 206.97	13 467.63	2 676.15	2 313.96					11 00' - 11 30'
87 069.29			37 645.62	9 501.81	17 328.30		18 720.95	3 872.61				11 30' - 12 00'
118 734.00			37 645.62	22 708.78	30 795.93	2 676.15	21 034.92	3 872.61				11 00' - 12 00'
187 990.49		38 378.27		26 438.36	109 530.36	1 644.78	11 998.72					12 30' - 13 00'
16 759.44			6 202.31					10 557.13				13 00' - 13 30'
33 971.27						20 273.17	13 698.09					13 30' - 14 00'
50 730.70			6 202.31			20 273.17	13 698.09	10 557.13				13 00' - 14 00'
67 545.96				10 544.02	42 593.45	5 535.61	3 148.56	3 613.52	922.60	1 188.20		14 00' - 14 30'
5 009.18									5 009.18			15 30' - 16 00'
22 903.91					9 236.18	7 534.78		6 132.96				16 00' - 16 30'
204 845.24						98 694.45	83 436.16	11 801.82	5 894.81	5 018.00		17 00' - 17 30'
269 269.26					20 292.88	237 611.88	1 293.51	1 349.31	8 721.68			17 30' - 18 00'
474 114.50					20 292.88	336 306.33	84 729.67	13 151.13	14 616.49	5 018.00		17 00' - 18 00'
50 881.59						32 888.80	4 454.66	11 292.95	2 245.18			18 00' - 18 17'
3 080 747.99	16 114.35	542 026.71	154 354.61	97 409.97	480 363.36	632 826.94	619 085.20	273 560.93	176 003.17	77 760.05	11 239.69	TOTAL (t)
100.00	0.52	17.59	5.01	3.16	15.89	20.54	20.10	8.88	5.71	2.52	0.36	TOTAL (%)

Tabla 4. Biomasa de caballa por áreas isoparalitorales (Toneladas)

TOTALES (t)	100 - 110	90 - 100	80 - 90	70 - 80	60 - 70	50 - 60	40 - 50	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10	Dist. costa(mn) (Grados latitud)
28 167.30							2 649.60	9 462.85	6 729.14	9 325.71		04 30' - 05 00'
53 728.95							12 076.40	17 933.70	7 212.06	11 504.74	5 002.06	05 00' - 05 30'
500 859.29				52 284.54	33 605.69	111 358.00	86 909.41	139 561.04	66 298.19	10 842.42		05 30' - 06 00'
554 588.24				52 284.54	33 605.69	111 358.00	98 985.81	157 494.74	73 510.25	22 347.15	5 002.06	05 00' - 06 00'
131 837.93							14 189.31	9 425.76	32 635.42	32 005.97	19 256.93	06 00' - 06 30'
125 686.97		16 865.65		7 601.42	14 371.43		44 341.61	76 872.40	51 731.87	13 902.59		06 30' - 07 00'
357 524.90		16 865.65		7 601.42	14 371.43	58 530.92	86 298.16	84 367.29	45 908.56	24 324.54	19 256.93	06 00' - 07 00'
62 818.13					15 972.27	15 490.15	21 131.14	10 224.57				07 00' - 07 30'
306 238.66			81 836.97	159 175.70	48 322.13	9 513.89	7 389.96					07 30' - 08 00'
369 056.79			81 836.97	159 175.70	64 294.40	25 004.04	28 521.10	10 224.57				07 00' - 08 00'
347 138.27	34 357.70	34 144.39	10 970.09	7 303.77	29 380.75	157 324.74	46 694.41	26 962.41				08 00' - 08 30'
406 131.14	357 565.55	1 709.82	9 404.00	16 528.23	10 214.68	10 708.86						08 30' - 09 00'
753 269.41	391 923.25	35 854.21	20 374.08	23 832.00	39 595.44	168 033.60	46 694.41	26 962.41				06 00' - 09 00'
229 663.17		137 764.60	11 487.32	53 767.04	26 644.20							09 00' - 09 30'
487 105.49		238 479.46	108 643.31	22 640.35	49 937.93	37 014.70	30 389.74					09 30' - 10 00'
716 768.66		376 244.06	120 130.63	76 407.40	76 582.14	37 014.70	30 389.74					09 00' - 10 00'
34 959.55						7 809.28	27 150.27					10 00' - 10 30'
11 782.83						11 782.83						10 30' - 11 00'
46 742.38						19 592.11	27 150.27					10 00' - 11 00'
15 162.14					12 954.39	2 207.75						11 00' - 11 30'
32 060.84			10 890.43	11 218.23		9 952.18						11 30' - 12 00'
47 222.98			10 890.43	24 172.62	2 207.75	9 952.18						11 00' - 12 00'
996.82						996.82						13 30' - 14 00'
12 406.62				3 280.78	9 125.84							14 00' - 14 30'
10 097.11							342.38	6 625.13	2 407.39		722.12	15 00' - 15 30'
2 894.88							2 894.88					15 30' - 16 00'
12 991.99							3 237.27	6 625.13	2 407.39		722.22	15 00' - 16 00'
1 621.25									725.14	896.11		17 00' - 17 30'
2 172.42									2 172.42			17 30' - 18 00'
3 793.67									2 897.56	896.11		17 00' - 18 00'
6 609.92						5 992.75		617.16				18 00' - 18 17'
2 910 139.67	391 923.25	428 963.92	222 341.68	333 472.27	261 747.57	428 730.69	333 878.53	295 754.15	131 452.98	56 893.53	24 981.20	TOTAL (t)
100.00	13.47	14.74	7.64	11.46	8.99	14.73	11.47	10.16	4.52	1.96	0.86	TOTAL (%)

Caballa

En cuanto a los niveles de biomasa, la caballa alcanzó los 2 910 140 toneladas habiéndose estimado un 21,40% de límites estadísticos de confianza, es decir, con topes mínimo y máximo de 2 287 370 t, 3 532 910 t respectivamente (tabla 4).

DISCUSION

Los resultados de la evaluación de los principales recursos pelágicos, muestran que la biomasa de anchoveta en estos dos últimos años ha descendido, luego que en 1994 alcanzó la más alta biomasa calculada por el método hidroacústico en 15 454 954 t. Ese año se capturó 9,5 millones de toneladas. En 1995 la biomasa se redujo en más del 50%, continuando esta baja en 1996.

Durante el crucero 9402-04, la anchoveta se encontró distribuida, en una área de 36 000 mn², siendo la densidad de 429 t/mn². Para 1995, la biomasa fue de 7,02 millones de toneladas y el área de distribución fue de 28 065 mn², con una densidad de 250 t/mn², y, en 1996, a pesar que la biomasa fue menor, el área se incrementó a 45 197 mn², superando inclusive a la de 1994. La densidad para el verano de 1996 fue de 148 t/mn².

Como se sabe, las condiciones ambientales son el factor determinante de la distribución y concentración de los recursos hidrobiológicos. Durante los cruceros de 1994, 1995 y 1996, el área de distribución de anchoveta ha estado limitada por la isoterma de 22°C y la isohalina de 35,1‰. En el crucero 9602-04, estos dos valores oceanográficos fueron determinados a

una distancia más alejada de la costa que en los años 1994 y 1995, como resultado del repliegue de las Aguas Sub-tropicales Superficiales (ASS), originando una mayor área de distribución de anchoveta y con cardúmenes más dispersos. La distribución vertical no presentó mayor variación con relación a 1994 y 1995, principalmente porque los cardúmenes se encontraron por encima de la isoterma de 15°C en estos tres años.

Los resultados de la I Etapa del Crucero de Pre-reclutas y Reclutas de anchoveta entre Huacho y Chicama, en el mes de noviembre de 1995, mostraron una pobre distribución y concentración de huevos y larvas. En la II Etapa en el mes de diciembre los resultados mejoraron pero no fueron muy significativos. Esto habría dado lugar a la pobre presencia de juveniles de anchoveta en febrero y marzo de 1996 en los lances de comprobación del Crucero 9602-04.

La persistencia de un intenso afloramiento, encontrado durante los cruceros 9512 y 9602-04, podría favorecer al ingreso de una nueva y considerable población de reclutas, aspecto que sería corroborado durante el segundo crucero hidroacústico programado para la primavera de 1996.

En este crucero del verano de 1996, no obstante que las condiciones oceanográficas presentaron a las isotermas de 20° y 22°C e isohalinas de 35,0 y 35,1‰, ocupando una buena área, la distribución de la anchoveta en la zona sur (Callao-Tacna), mostró niveles de concentración y abundancia menores a las registradas en 1995 y 1994. En esta oportunidad la especie que tuvo gran presencia fue la múnida (*Pleuroncodes monodon*), que desplazó a la anchoveta de las áreas cercanas a la costa. La distribución de esta especie alcanzó hasta Chimbote, la misma que estuvo asociada con algunas masas de agua que podrían ser subantárticas. Esta distribución algunas veces llegó hasta 40 mn de la costa.

En relación a la sardina, esta especie sigue manteniendo sus niveles bajos de biomasa en comparación a años anteriores (1987-1992). En 1994 se estimó una biomasa de 2 292 249 t, distribuida

en una área de 18 286 mn². En 1995 hubo un incremento en la biomasa llegando a 3 510 000 t, de igual forma el área de distribución se incrementó a 23 ,862 mn². Para el año 1996, los resultados son casi similares a los de 1994, es decir, 2 413 506 t distribuidos en 18 504 mn². Estos valores han permitido calcular densidades de 125, 147 y 130 t/mn² para cada año, respectivamente. Como se puede ver, existe cierta constancia entre la biomasa y el área de distribución.

En estos últimos años, se observa una variación en las áreas de distribución de la sardina. En 1994 solo se registró sardina en la zona sur, entre Sama e Ilo; en el año 1995, la presencia de sardina se detectó a partir de Tambo de Mora hacia Cabo Blanco. En 1996, el área de distribución latitudinal de sardina abarcó desde Huarmey a Talara y hasta una distancia de la costa de 100 mn. Sin embargo, se ha producido una fuerte reducción en la distribución, ya que entre octubre-diciembre de 1995 las áreas de pesca se extendieron hasta 180 mn de distancia de la costa. Esto muestra una variabilidad importante en la distribución de este recurso e indicaría que probablemente parte de la población habría migrado hacia el Ecuador.

Durante los cruceros de verano de 1994, 1995 y 1996, el área de distribución de la sardina ha estado limitada por la isoterma de 23°C. La isohalina que coincidió con la máxima distribución longitudinal, durante los cruceros 9402-04 y 9502-04, fue la de 35,2‰; para el crucero 9602-04, fue la isohalina de 35,0‰. Otro aspecto resaltante durante este último crucero fue la abundancia de eufáusidos en la zona norte que se constituyó en el principal alimento de la sardina al igual que para el jurel y la caballa. Esta podría ser una de las razones por la que la sardina no fue detectada al sur de Huarmey. La distribución vertical no muestra mucha variación pues las mayores concentraciones siguen presentándose hasta los 70 m.

Los resultados de las evaluaciones de jurel en estos tres últimos años, indican que esta especie continúa manteniendo una biomasa que fluctúa alrededor de los 3 millones de toneladas. En el crucero 9402-4 se estimó una biomasa de 2.968.597 t, en el crucero 9502-04 se estimó 3.250.000 t, y, para el último crucero (9602-04), 3.080.748 t. Las áreas de distribución respectivas fueron: 29 503;

27 490 y 35 463 mn^2 ; deduciéndose las siguientes densidades para cada crucero 101 t/mn^2 , 118 t/mn^2 y 87 t/mn^2 , respectivamente.

De los resultados de las evaluaciones, se conoce que, en el verano, el jurel se concentra en la zona norte. En 1994, el jurel se distribuyó a lo largo de toda la costa pero principalmente entre los 06°30' y 08°00'S; en 1995 la distribución disminuyó en la zona sur y en la zona norte se incrementó. En 1996 la distribución es más uniforme a lo largo de toda la costa. Estas variaciones en la distribución se deben principalmente a la ubicación de la isoterma de 23°C en relación a la distancia de la costa y complementariamente a la isohalina de 35,2‰, aunque en el crucero 9602-04 ésta estuvo bastante alejada a excepción de la zona central. La distribución vertical del jurel, en las épocas que se ejecutaron los cruceros, presentó las principales concentraciones hasta los 70 m de profundidad.

La caballa, especie pelágica que normalmente se encuentra compartiendo las mismas áreas con el jurel, presenta normalmente una biomasa que no sobrepasaba los 2 millones de toneladas. En esta oportunidad ha bordeado los 3 millones de toneladas y fue la especie que tuvo mayor presencia durante los lances de comprobación. Esta abundancia se debe probablemente a que el recurso estuvo concentrado en la zona norte, la que presentó importantes agregaciones de eufáusidos, y su incremento en peso por las bajas tasas de explotación. En esta oportunidad (Cr. 9602-04) la densidad de la caballa fue de 92 t/mn^2 , similar a la de 1994. Con respecto a la distribución, por el hecho de encontrarse muchas veces compartiendo áreas con el jurel, su presencia se mantiene relacionada prácticamente con las mismas isotermas e isohalinas.

CONCLUSIONES

1. La anchoveta tuvo una distribución horizontal muy amplia, desde la frontera sur hasta Paita y desde la costa hasta 90 mn en la zona de Chimbote, con excepción del área costera de San Juan. Verticalmente se le registró hasta los 30 m de profundidad, con las mejores concentraciones en los primeros 10 metros, entre temperaturas de

14 a 22°C y salinidades menores a 35,2‰.

2. Se calculó para la anchoveta una biomasa de 6 692 946 toneladas habiéndose estimado un 16,17% de límites de confianza con topes máximo y mínimo de 7 775 197 t y 5 610 697 t, respectivamente. Esta especie se distribuyó en 45 197 mn^2 , con una densidad de 148,08 t/mn^2 .

3. La sardina se distribuyó desde Huarmey hasta Talara, desde las 30 mn en promedio hasta las 100 mn en la zona de Pimentel, estando ausente en el área litoral a excepción de la zona costera de Punta Aguja. Verticalmente, la sardina se distribuyó hasta los 60 m de profundidad, con las mejores concentraciones entre los diez y 20 m, en temperaturas entre 18 y 23°C y salinidades entre 34,85 y 35,0‰.

4. Se calculó para la sardina una biomasa de 2 413 506 toneladas habiéndose estimado un 22,62% de límites de confianza con topes máximo y mínimo de 2 959 372 t y 1 867 641 t, respectivamente. Esta especie se distribuyó en 18 504 mn^2 , con una densidad de 130,43 t/mn^2 .

5. El jurel se distribuyó en cuatro zonas: entre la frontera sur y Matarani desde las 10 hasta las 60 mn de la costa; entre Punta Pescadores y San Juan, desde las 20 hasta las 70 mn; desde Infiernillos hasta Pimentel, desde las 30 mn, en promedio, hasta las 110 mn; y, desde Punta Aguja hasta Puerto Pizarro, desde la costa hasta las 70 mn. Verticalmente se distribuyó hasta los 90 m de profundidad, con las mejores concentraciones en los primeros 20 m, asociado a temperaturas entre 16 y 23°C y a salinidades entre 34,0 y 35,2‰.

6. Se calculó para el jurel una biomasa de 3 080 748 toneladas habiéndose estimado un 31,23% de límites estadísticos de confianza con topes máximo y mínimo de 4 042 893 t y 2 118 603 t, respectivamente. Esta especie se distribuyó en 35 463 mn^2 , con una densidad de 86,87 t/mn^2 .

7. La caballa se distribuyó en cuatro zonas: entre la frontera sur y Matarani; en los alrededores de San Juan; entre Infiernillos y Pisco, desde las 50 hasta las 80 mn de la costa; y, desde el Callao hasta Talara, desde las 30 hasta las 110 mn de la costa. La caballa se distribuyó verticalmente hasta los 70 m de profundidad, con las mejores concentraciones entre los 10 y 20 m, asociada a temperaturas entre 17 y 23 °C y salinidades entre 34,85 y 35,2‰.

8. Se calculó para la caballa una biomasa de 2 910 140 toneladas habiéndose estimado un 21,40% de límites estadísticos de confianza con topes máximo y mínimo de 3 533 047 t y 2 287 232 t, respectivamente. Esta especie se distribuyó en 31 474 mn², con una densidad de 92,46 t/mn².

Agradecimiento

La revisión de los manuscritos originales estuvo a cargo de los biólogos NORA PEÑA y CARLOS BENITES RODRIGUEZ

REFERENCIAS

- SEGURA M, SALAZAR C, ESCUDERO L, GANOZA F, GUTIÉRREZ M. 1996. Biomasa, Distribución y Concentración de los principales recursos pelágicos. *Crucero BIC SNP-1 9502-04* (13 febrero - 05 abril 1995). *Inf. Inst. Mar Perú* N° 116: 21 p.
- CHIPOLLINI A, ECHEVARRIA A. 1996. Aspectos biológico-pesqueros de los recursos pelágicos del *Crucero 9602-04*. *Este informe*.
- PIZARRO L. 1996. Aspectos oceanográficos del *crucero 9602-04*. *Este informe*.
- VÁSQUEZ L, GRADOS C. 1995. Condiciones Oceanográficas del mar peruano durante el *crucero de evaluación de recursos pelágicos BIC SNP-1 9502-04* (13 de febrero - 05 de abril 1995). *Inf. Inst. Mar Perú* N° 116: 34-59 p.