



ISSN 0378 - 7702

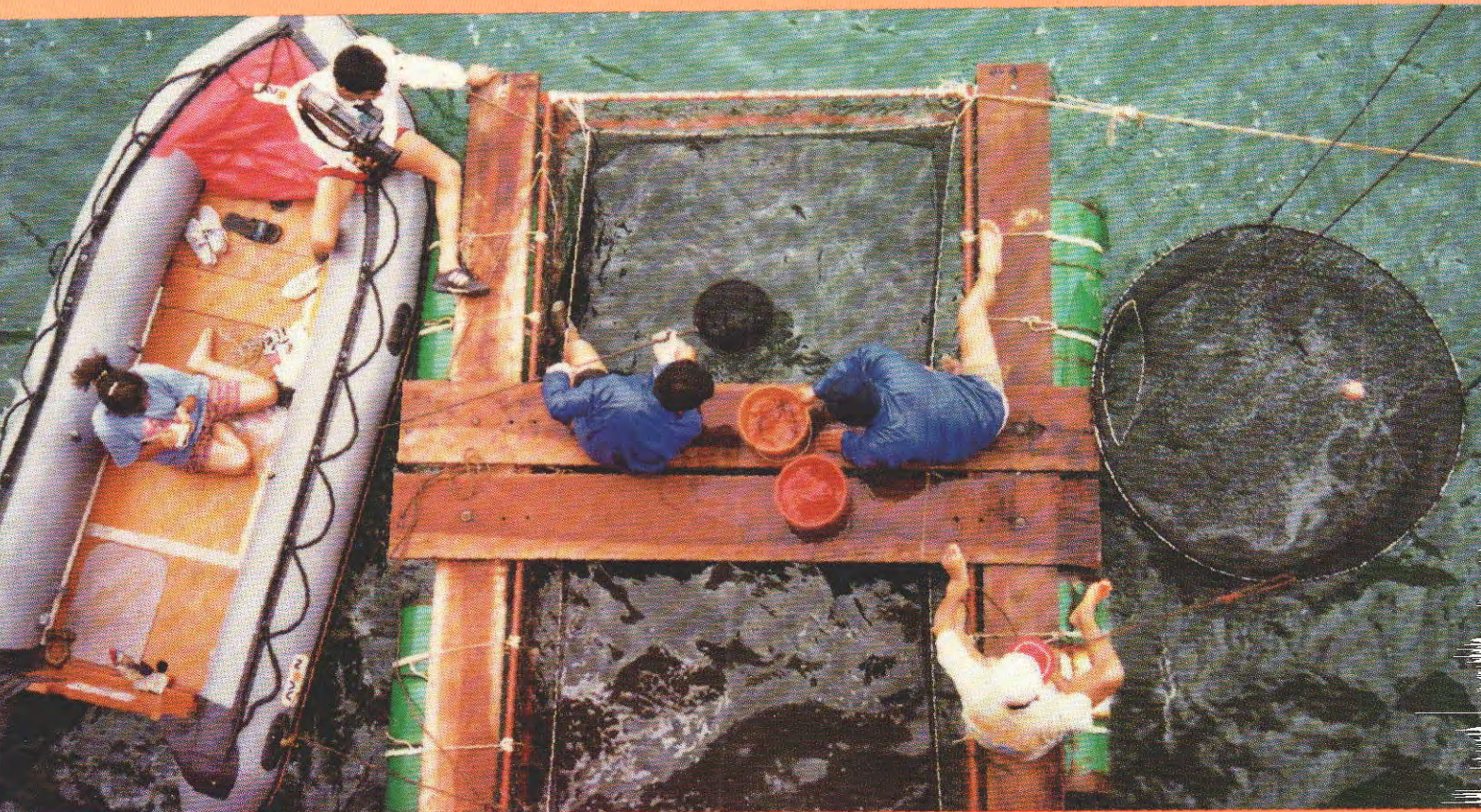
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 133

Abril, 1998

Experimentos de medición de la fuerza de blanco de anchoveta empleando peces vivos; y evaluación hidroacústica de recursos pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9711 de Huacho a Pacasmayo



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

Callao, Perú

DISTRIBUCIÓN, CONCENTRACIÓN Y BIOMASA DE ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS EN LA PRIMAVERA DE 1997

Mariano Gutiérrez¹ Ramiro Castillo¹ Francisco Ganoza¹

RESUMEN

GUTIERREZ, M., R. CASTILLO, F. GANOZA. 1998. Distribución, concentración y biomasa de anchoveta y otros recursos pelágicos en la primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú. 130: 41 - 48.

Se trabajó entre Huacho y Chicama, en el Crucero BIC Humboldt 9711. La distribución de los principales recursos pelágicos mostró que la anchoveta estaba replegada sobre la zona litoral con altos índices de agregación en diversas zonas. Similar comportamiento fue mostrado por la sardina y la caballa, aunque con índices de abundancia bastante menores. El jurel estuvo prácticamente ausente de la zona de estudio.

Los estimados de biomasa de anchoveta fueron hechos acústicamente utilizando las nuevas relaciones de Fuerza de Blanco a 38 (2 000 789 t) y 120 (2 101 957 t) kHz. El estimado acústico de la biomasa sardina, jurel y caballa, para las cuales se utilizó la ecuación de Fuerza de Blanco del arenque del mar del norte, fueron de 146 645 t, 29 518 t y 198 639 t, respectivamente.

PALABRAS CLAVE: anchoveta peruana, distribución, concentración, biomasa, recursos pelágicos, primavera 1997, mar peruano.

ABSTRACT

GUTIERREZ, M., R. CASTILLO, F. GANOZA. 1998. Distribution, concentration and biomass of Peruvian anchoveta and other pelagic resources in Spring 1997. Inf. Inst. Mar. Perú. 130: 41 - 48.

The Cruise RV Humboldt 9711 was realized from Huacho to Chicama. The distribution of main pelagic resources showed that anchovy was found replegated on the coastal zone with high aggregation indices in various zones. Similar behavior was shown by the Sardine and the Mackerel, though with smaller indices of abundance. The Horse Mackerel was practically absent of the study zone.

Biomass estimates of anchovy were made acoustically using the new relationships for Target Strength to 38 (2 000 789 t) and 120 (2 101 957 t) kHz. The acoustic estimates of the Sardine biomass, Horse Mackerel and Mackerel were made using the equation for Target Strength of the Herring of the North Sea, they were of 146 645 t, 29 518 t and 198 639 t, respectively.

KEY WORDS: Peruvian anchoveta distribution, concentration, biomass, pelagic resources, Spring 1997, Peruvian sea.

INTRODUCCION

Como parte de las actividades previstas para la ejecución de los *Experimentos de Calibración Acústica con peces vivos para la obtención de Ecuaciones de Fuerza de Blanco* se programó la colección de datos obtenidos con el nuevo sistema de ecosondeo y eointegración digital SIMRADEK-500. Para ello se ejecutó un crucero de corta duración a bordo del BIC Humboldt entre Huacho y Pacasmayo utilizando simultáneamente dos frecuencias sonoras (38 y 120 kHz).

Además, dada la presencia del fenómeno EL Niño 97-98, y por la necesidad existente de monitorear la distribución de los recursos pelágicos, el rastreo programado inicialmente fue ampliado hasta una distancia máxima de costa de 55 mn.

El documento comprende la descripción y discusión de los resultados obtenidos durante la prospección respecto de la distribución y biomasa de los principales recursos pelágicos en el área evaluada, con énfasis en la anchoveta, en relación con las condiciones oceanográficas imperantes al promediar la estación de primavera de 1997.

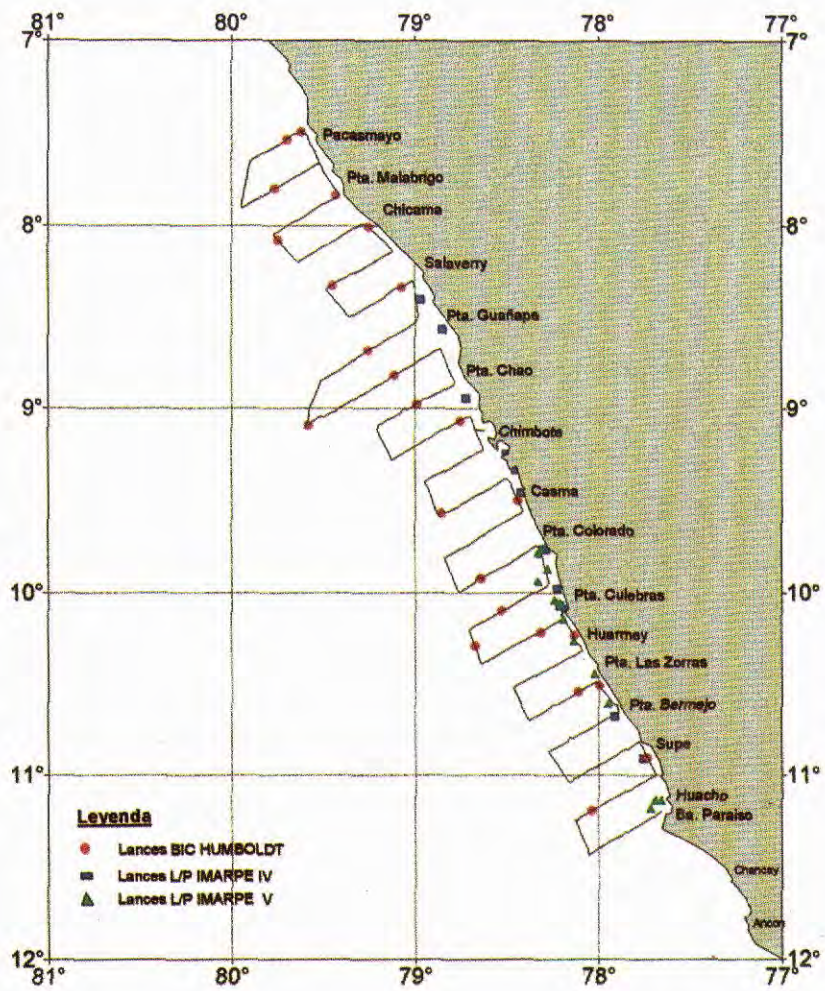
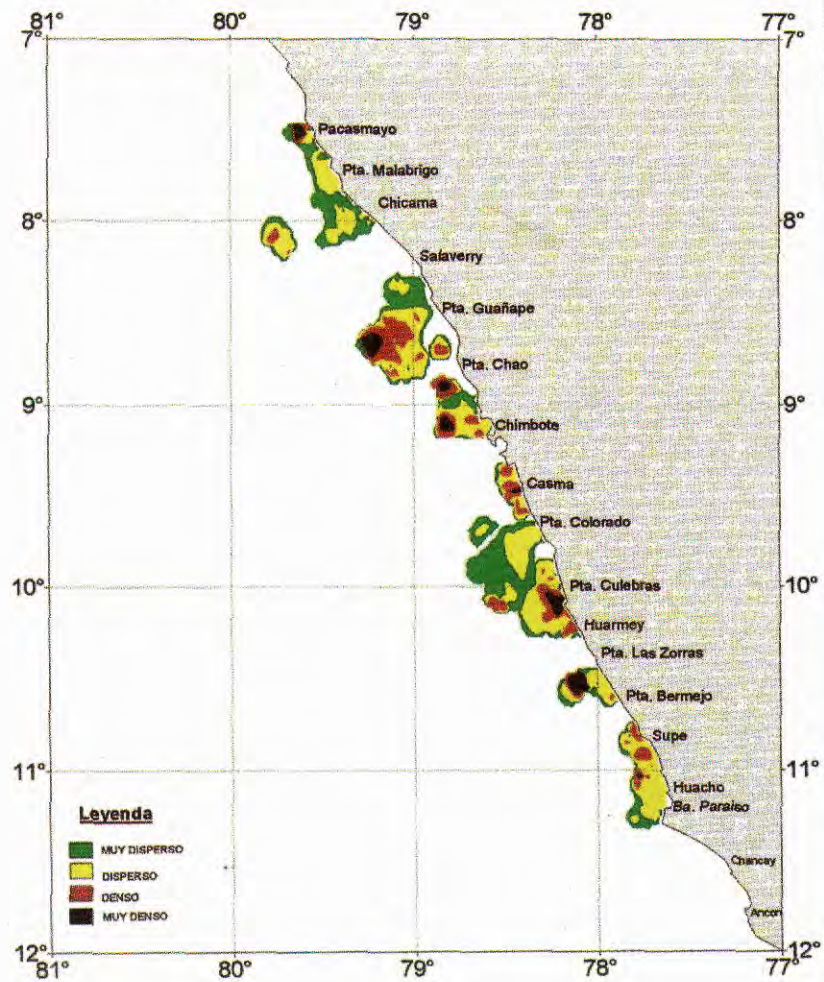


FIGURA 1. Trayectos y lances ejecutados.

FIGURA 2. Distribución y concentración de anchoveta. Crucero BIC Humboldt 9711. Huacho a Pacasmayo.



MATERIAL Y METODOS

Los trayectos planeados, prácticamente similares a los ejecutados, fueron trazados considerando la información proveniente de la pesquería industrial que denotaba una distribución costera del recurso anchoveta. Por ello, los trayectos tuvieron mayormente una extensión de sólo 30 mn mientras que la separación entre ellos fue de 12 mn. Se efectuó un total de 48 lances de comprobación de ecotrazos y para muestreo biológico: 24 del BIC Humboldt, 12 de la L/P Imarpe IV y 12 de la L/P Imarpe VI.

Para el rastreo acústico se empleó una ecosonda-ecointegrador digital SIMRAD EK-500 operando a 120 y 38 kHz hasta 250 m de profundidad. Para estimar la biomasa de las especies se emplearon las relaciones TS-longitud: para anchoveta se utilizaron, para 120 y 38 kHz las relaciones determinadas por MACLENNAN *et al.* (este informe); para sardina, jurel y caballa se utilizó la relación TS-longitud del arenque del mar del norte (*Clupea arenugus*) tomada de un trabajo de MACLENNAN Y SIMMONDS (1992).

RESULTADOS

El ecorrastreo fue efectuado a bordo del BIC Humboldt mientras que las L/P Imarpe IV y VI realizaron apoyo efectuando lances para muestreo biológico. A bordo del BIC Humboldt se navegaron 22 transectos de longitud variable (30-55 mn) cubriéndose un área de 8 000 mn². (Figura 1).

Distribución, concentración y biomasa de recursos pelágicos

Se detectaron importantes concentraciones de anchoveta, sardina y caballa cerca a la costa.

Anchoveta

La anchoveta fue detectada en gran parte de la zona evaluada desde Bahía Paraíso hasta Pacasmayo. Las concentraciones de mayor densidad se localizaron entre: Punta Bermejo y Punta Las Zorras; Huarmey-Punta Culebras; Chimbote-Punta Chao y Punta Chao-Punta Guañape (Fig. 2).

En la zona costera de Chicama a Pacasmayo se localizaron pre-reclutas de anchoveta; entre Chicama y Salaverry concentraciones de reclutas y al sur de Chimbote se detectaron principalmente cardúmenes de anchoveta adulta.

Respecto a su distribución vertical, se le localizó entre la superficie y los 118 m. En diversas ocasiones se le detectó cerca al fondo, especialmente en horas del día (Fig. 6).

Los rangos preferenciales de distribución de esta especie fueron: entre 20,0 y 23,1 °C de temperatura superficial; y, entre 35,1 y 35,27 UPS de salinidad superficial.

Se obtuvieron dos estimados de biomasa de anchoveta: uno a 38 kHz y otro a 120 kHz. El de 38 kHz arrojó 2 000 789 t (± 13,34%) mientras que a 120 kHz se estimaron 2 101 957 t (± 11,10 %). Los estimados, por grados de latitud se aprecian en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Estimados de Biomasa de anchoveta por distancia a la costa a 38 kHz

Grado de latitud (LS)	Biomasa por Grado (t)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud (LS)	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		
07°30' - 08°00'	183 967						07°30' - 08°00'	
07° - 08°						183 967	07° - 08°	
08°00' - 08°30'	38 706				17 039	8 587	08°00' - 08°30'	
08°30' - 09°00'	295 613				186 296	67 268	08°30' - 09°00'	
08° - 09°	334 319				203 335	75 855	08° - 09°	
09° - 09°30'	857 921					638 082	09° - 09°30'	
09°30' - 10°00'	80 943				10 612	14 432	09°30' - 10°00'	
09° - 10°	938 864				10 612	652 514	09° - 10°	
10°00' - 10°30'	167 412				21 332	91 845	10°00' - 10°30'	
10°30' - 11°00'	308 412					7 766	10°30' - 11°00'	
10° - 11°	475 824				21 332	99 611	10° - 11°	
11°00' - 11°30'	67 815						11°00' - 11°30'	
11° - 12°	67 815						11° - 12°	
TOTAL	2 000 789				235 279	827 980	937 530	

Tabla 2. Estimados de Biomasa de anchoveta por distancia a la costa a 120 kHz

Grado de latitud (LS)	Biomasa por Grado (t)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud (LS)	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10 20		00-10
07°30' - 08°00' 07° - 08°	132 921						132 921 132 921	07°30' - 08°00' 07° - 08°
08°00' - 08°30'	43 550				30 028	2 353	11 169	08°00' - 08°30'
08°30' - 09°00' 08° - 09°	497 148 540 698				302 822 332 850	51 653 54 006	142 673 153 842	08°30' - 09°00' 08° - 09°
09° - 09°30'	290 377					195 381	94 996	09° - 09°30'
09°30' - 10°00' 09° - 10°	102 998 393 375				10 677 10 677	20 775 216 156	71 546 166 542	09°30' - 10°00' 09° - 10°
10°00' - 10°30'	178 135				24 153	29 640	124 342	10°00' - 10°30'
10°30' - 11°00' 10° - 11°	775 525 953 660					60 471 90 111	715 054 839 396	10°30' - 11°00' 10° - 11°
11°00' - 11°30' 11° - 12°	81 303 81 303						81 303 81 303	11°00' - 11°30' 11° - 12°
TOTAL	2 101 957				367 680	360 273	1 374 004	

Sardina

Esta especie se localizó en áreas aisladas. La principal área de concentración se ubicó entre Punta Chao y Salaverry de 1 a 30 mn de la costa. Otra área importante, aunque de menor tamaño, se localizó entre Punta Las Zorras y Punta Culebras entre 25 y 30 mn de la costa (Fig. 3).

Verticalmente se distribuyó desde la superficie del mar hasta 90 m (Fig. 6). Esta distribución estuvo ligada a temperaturas entre 20,0 y 24,2 °C y de 35,1 a 35,25 UPS de temperatura y salinidad, respectivamente.

La biomasa de sardina, utilizando la ecuación del arenque alcanzó 146 645 t ($\pm 6,08\%$) (Tabla 3).

Tabla 3. Estimados de Biomasa de sardina por distancia a la costa a 38 kHz

Grado de latitud (LS)	Biomasa por Grado (t)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud (LS)	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10 20		00-10
07°30' - 08°00' 07° - 08°								07°30' - 08°00' 07° - 08°
08°00' - 08°30'						876	2 773	08°00' - 08°30'
08°30' - 09°00' 08° - 09°	64 021				44 196 44 196	16 176 17 052	2 773	08°30' - 09°00' 08° - 09°
09° - 09°30'		16 591	3 059				902	09° - 09°30'
09°30' - 10°00' 09° - 10°	20 719	16 591	3 059				167 1 069	09°30' - 10°00' 09° - 10°
10°00' - 10°30'				54 710	2 392	419	4 128	10°00' - 10°30'
10°30' - 11°00' 10° - 11°	61 649			54 710	2 392	419	4 128	10°30' - 11°00' 10° - 11°
11°00' - 11°30' 11° - 12°	256						256 256	11°00' - 11°30' 11° - 12°
TOTAL	146 645	16 591	3 059	54 710	46 588	17 471	8 226	

Jurel

El jurel se localizó entre Punta Bermejo y Punta Culebras en áreas aisladas desde 1 a 26 mn de la costa, y en áreas principalmente en concentraciones dispersas desde Chimbote a Salaverry de 3 a 50 mn de la costa (Fig. 4).

La distribución vertical se encontró entre 3 y 70 m. Los rangos preferenciales de temperatura y salinidad fueron de 20,0 a 24,2 °C y de 35,20 a 35,28 UPS, respectivamente.

La biomasa de jurel, utilizando la ecuación del arenque alcanzó sólo 29,518 t ($\pm 6,31\%$) (Tabla 4).

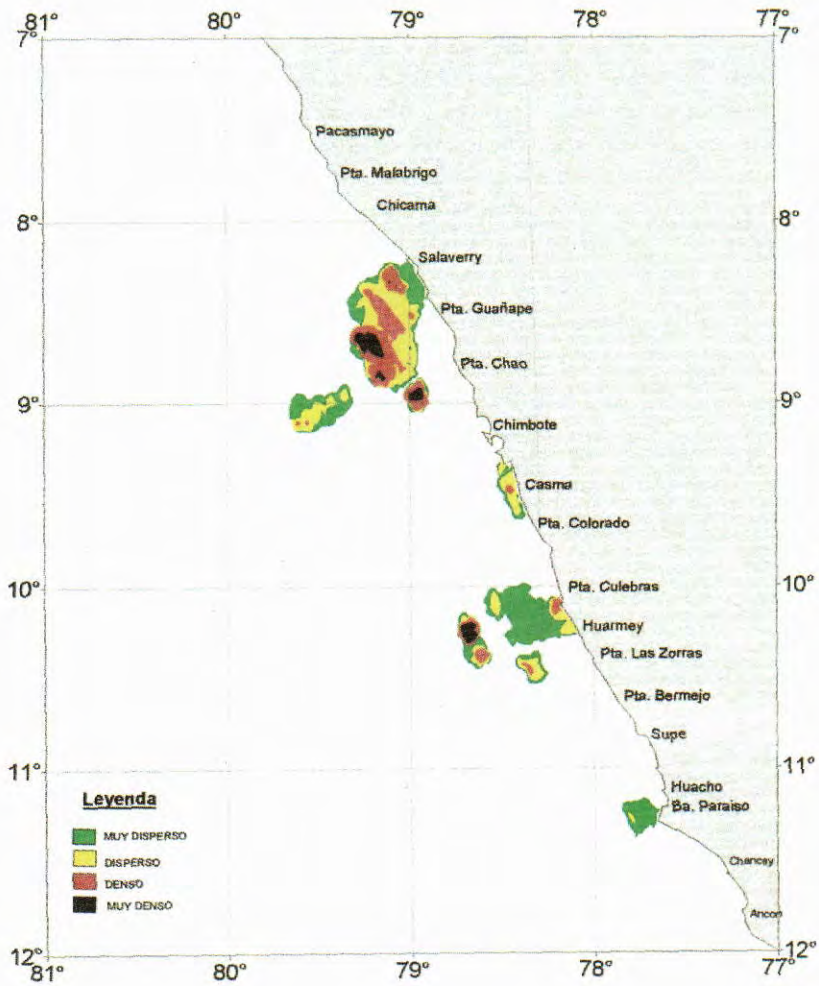
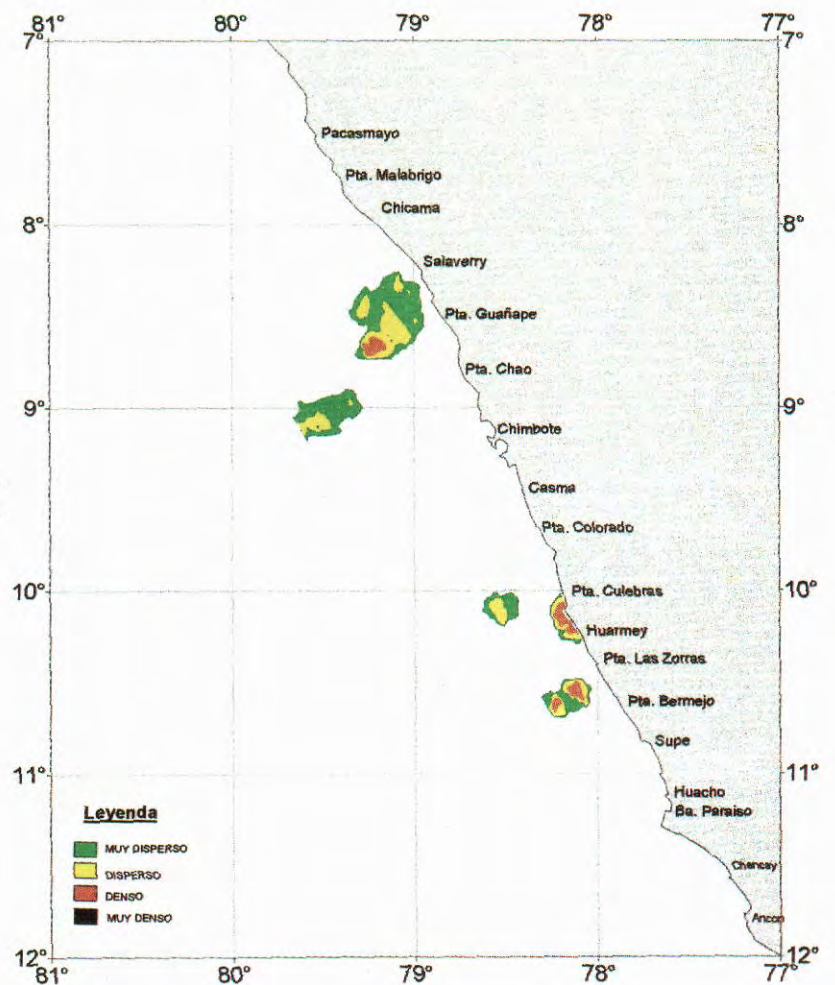


FIGURA 3. Distribución y concentración de sardina. Crucero BIC Humboldt 9711. Huacho a Pacasmayo.

FIGURA 4. Distribución y concentración de jurel. Crucero BIC Humboldt 9711. Huacho a Pacasmayo.



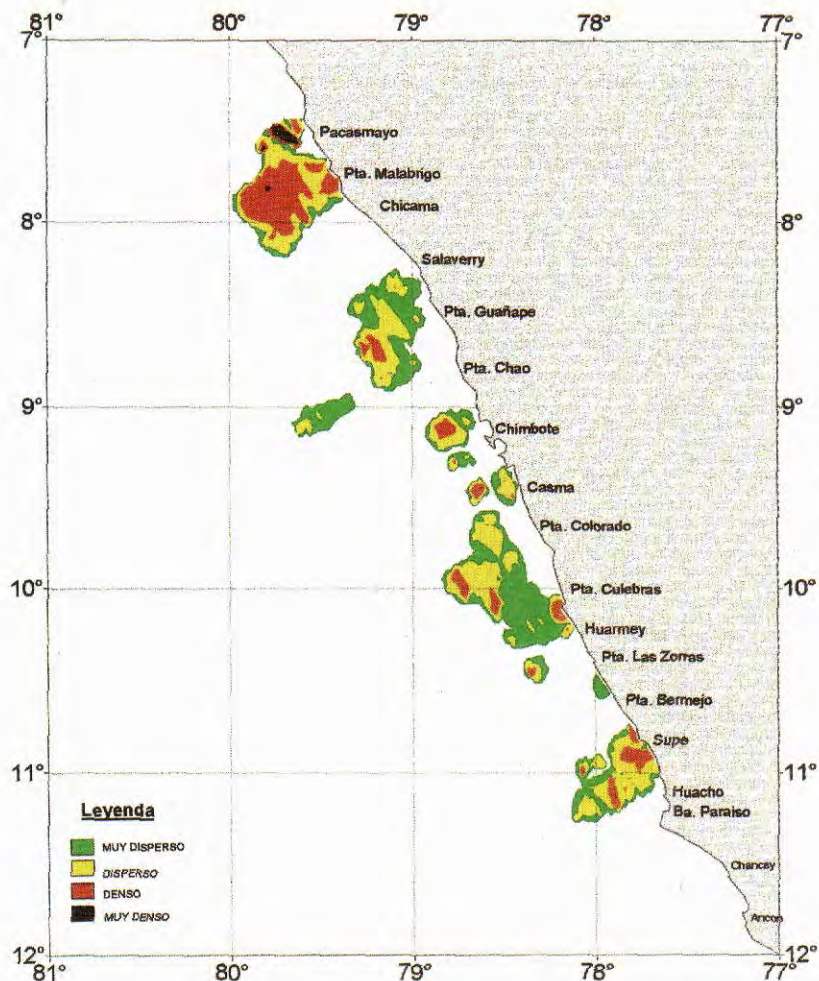


FIGURA 5. Distribución y concentración de caballa. Crucero BIC Humboldt 9711. Huacho a Pacasmayo.

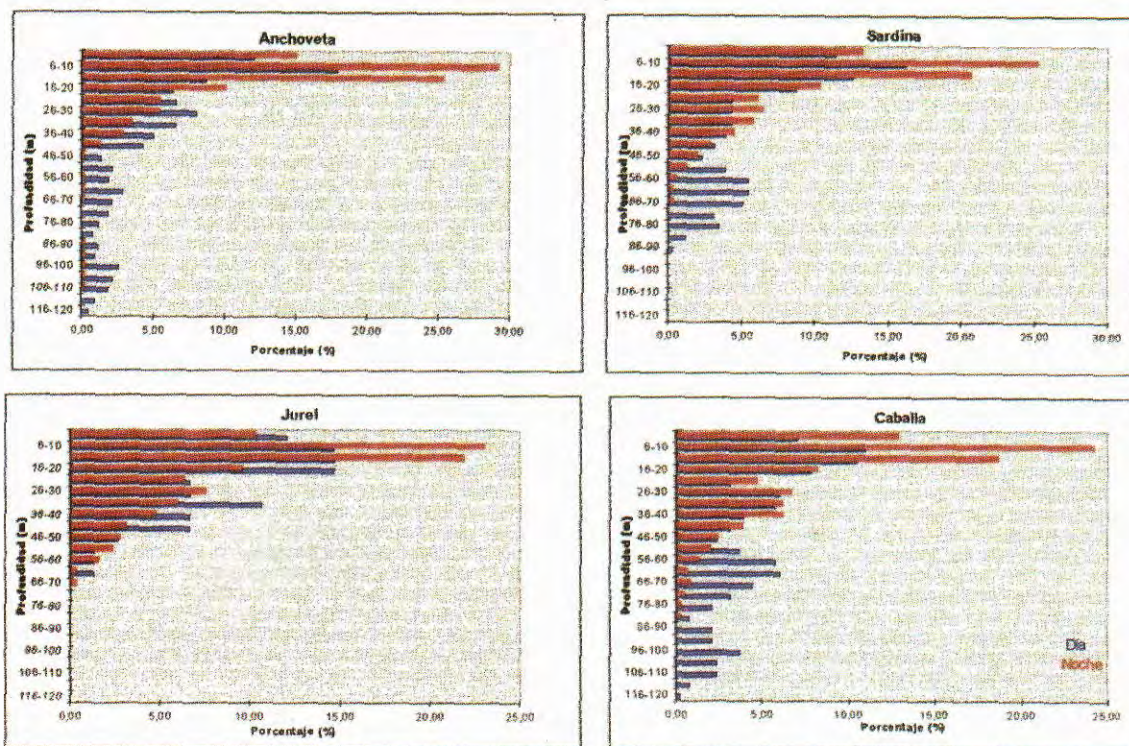


FIGURA 6. Distribución vertical de la anchoveta, sardina, jurel y caballa. Crucero BIC Humboldt 9711. Huacho a Pacasmayo.

Tabla 4. Estimados de Biomasa de jurel por distancia a la costa a 38 khz

Grado de latitud (LS)	Biomasa por Grado (t)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud (LS)	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		00-10
07°30 - 08°00 07° - 08°							07°30 - 08°00 07° - 08°	
08°00 - 08°30					8 272	521	338	08°00 - 08°30
08°30 - 09°00 08° - 09°	10 273				8 272	1 142	338	08°30 - 09°00 08° - 09°
09° - 09°30		2 215	1 207					09° - 09°30
09°30 - 10°00 09° - 10°	3 422	2 215	1 207					09°30 - 10°00 09° - 10°
10°00 - 10°30					821		9 408	10°00 - 10°30
10°30 - 11°00 10° - 11°	15 823				821	2 732	2 862	10°30 - 11°00 10° - 11°
11°00 - 11°30 11° - 12°	0						0	11°00 - 11°30 11° - 12°
TOTAL	29 518	2 215	1 207		9 093	4 395	12 608	

Caballa

La caballa se registró de Huacho a Pacasmayo principalmente entre 2 y 25 mn de la costa. Las áreas de mayor concentración se localizaron entre: Huacho a Supe; y de Chicama a Pacasmayo. (Fig. 5).

Verticalmente se detectó de 3 a 120 m, durante las horas del día se localizaron a mayores profun-

didades que en la noche (Fig 6).

Los rangos preferenciales de temperatura y salinidad en la que se encontró esta especie fue de 20,0 a 24,3 °C de 35,10 a 35,27 UPS, respectivamente.

La biomasa de caballa, utilizando la ecuación del arenque totalizó 198,639 t (± 7,94 %) (Tabla 5).

Tabla 5. Estimados de Biomasa de caballa por distancia a la costa a 38 khz

Grado de latitud (LS)	Biomasa por Grado (t)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud (LS)		
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		00-10	
07°30 - 08°00 07° - 08°	124 983				36 545	49 820	38 618	07°30 - 08°00 07° - 08°	
08°00 - 08°30					6 172	294	363	08°00 - 08°30	
08°30 - 09°00 08° - 09°	11 306				3 862	615	363	08°30 - 09°00 08° - 09°	
09° - 09°30		1 728	1 026				3 273	09° - 09°30	
09°30 - 10°00 09° - 10°	21 667	1 728	1 026	3 393	8 596	3 097	554	09°30 - 10°00 09° - 10°	
10°00 - 10°30					6 692	2 024	5 064	10°00 - 10°30	
10°30 - 11°00 10° - 11°	21 793					3 240	4 773	10°30 - 11°00 10° - 11°	
11°00 - 11°30 11° - 12°	18 890					6 692	5 264	9 837	11°00 - 11°30 11° - 12°
TOTAL	198 639	1 728	1 026	3 393	63 698	78 468	50 326		

DISCUSION

Desde un punto de vista general, los recursos pelágicos se distribuyeron de acuerdo a las cálidas condiciones ambientales producto del evento El Niño (ver MORÓN Y DOMÍNGUEZ, este informe), esto es, en forma replegada sobre la costa y con tendencia a la

concentración con la sola excepción del jurel que estuvo prácticamente ausente de la zona.

Respecto a los aspectos biológicos, en el análisis de las frecuencias de tallas obtenidas se observan grupos modales de ejemplares juveniles de anchoveta (ver ARRIETA Y ECHEVARRÍA, este informe) que no venían siendo consignados por la pesquería

industrial, debido, probablemente, a la falta de un adecuado muestreo a bordo de las embarcaciones comerciales. Sin embargo, no ha sido posible realizar una estimación de la biomasa de estos individuos porque las capturas de ejemplares juveniles sólo fue significativa en dos oportunidades. De cualquier modo, su presencia en un número importante de lances (once) representa un indicio de que el reclutamiento no habría sido afectado gravemente por las actuales condiciones impuestas por la presencia del fenómeno El Niño.

Los estimados de biomasa no pueden ser considerados representativos de las cuatro poblaciones evaluadas ya que el área prospectada fue limitada, aunque la cifra para anchoveta es alentadora y se sustenta en los muy importantes ecorregistros obtenidos en base a la presencia de esta especie. Estos estimados, en consecuencia, deben ser considerados únicamente como indicios de abundancia.

Al haberse efectuado cálculos de biomasa acústica de anchoveta a 38 y 120 kHz se ha hecho en realidad un ejercicio de los resultados de los experimentos de Fuerza de Blanco efectuados en la semana precedente al crucero. Las nuevas ecuaciones han sido utilizadas y los resultados obtenidos por medio de ellas son alentadores por cuanto se han logrado resultados prácticamente coincidentes, aunque se necesitará de mayores pruebas y aplicaciones para poder validarlas.

CONCLUSIONES

1. La anchoveta se encontró distribuida desde Bahía Paraíso a Pacasmayo. Las áreas de mayor concentración fueron: entre Punta Bermejo y Punta las Zorras; Huarmey y Punta Culebras; Chimbote y Punta Chao; Punta Chao y Punta Guañape. Verticalmente se detectó entre la superficie y los 118

m de profundidad. La biomasa de anchoveta, a 38 kHz totalizó 2 000 789 ($\pm 13.34\%$), y la de 120 kHz alcanzó 2 101 957 t ($\pm 11.10\%$).

2. Los estimados de biomasa de anchoveta a 120 y 38 kHz fueron casi coincidentes, lo que significaría validez de los experimentos hechos inmediatamente antes del crucero, aunque las ecuaciones de Fuerza de Blanco utilizadas deben ser consideradas aún como experimentales.

3. La sardina se localizó principalmente entre Punta Chao y Salaverry de 1 a 30 mn de la costa. Verticalmente se le encontró desde la superficie hasta los 90 m. La biomasa de esta especie fue calculada en 146 645 t ($\pm 6.08\%$).

4. El jurel se detectó entre Punta Bermejo-Punta Culebras y de Chimbote a Salaverry, desde 3 a 50 mn de la costa. Verticalmente se ubicó desde 3 a 70 m. Se estimó una biomasa de jurel de 29,518 t ($\pm 6,31\%$).

5. Las áreas de mayor concentración de caballa se localizaron entre Huacho-Supe y de Chicama-Pacasmayo desde 1 a 30 mn de la costa. Verticalmente se encontró desde 3 a 120 m. La biomasa de caballa alcanzó 198 639 t ($\pm 7.94\%$).

Referencias

- ARRIETA S. B. y A. ECHEVARRÍA. 1998. Aspectos biológicos de los recursos pelágicos durante el Crucero BIC Humboldt 9711 de Huacho a Pacasmayo. Este informe: 56-63.
- MORÓN O. y N. DOMÍNGUEZ. 1998. Aspectos oceanográficos durante los experimentos de calibraciones hidroacústicas con anchovetas vivas. Crucero BIC Humboldt 9711 de Huacho a Pacasmayo. Este informe: 26-40.
- MACLENNAN D., M. GUTIÉRREZ, R. CASTILLO, F. GANOZA, L. ESCUDERO, A. GONZÁLEZ, X. CHALÉN y A. ALIAGA. 1997. Fuerza de Blanco de anchoveta (*Engraulis ringens*) utilizando frecuencias de 38 y 120 kHz. Este informe: 15-25.
- MACLENNAN D. y J. SIMMONDS. 1992. Fisheries Acoustics. Chapman y Hall. First edition.