



**INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ**

# **INFORME**

ISSN 0378 - 7702

Volumen 35 Número 2

**Cruceros de evaluación de la biomasa desovante  
de la anchoveta peruana. Método de la  
producción de huevos (MPH).  
Invierno 2003, 2004, 2005**



# EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS. AGOSTO Y SETIEMBRE 2003

## PERUVIAN ANCHOVY AND OTHER PELAGIC RESOURCES HYDROACOUSTIC EVALUATION. AUGUST AND SEPTEMBER 2003

Ramiro Castillo    Salvador Peraltilla    Marceliano Segura

### RESUMEN

CASTILLO R, PERALTILLA S, SEGURA M. 2008. *Evaluación hidroacústica de anchoveta y otros recursos pelágicos. Agosto y setiembre 2003. Inf. Inst. Mar Perú. 35(2): 87-95.*- El crucero BIC Olaya y SNP2 0308-09, para evaluación de la biomasa de anchoveta por el método de producción de huevos (MPH), del 13 agosto al 16 setiembre 2003, entre caleta La Cruz y Punta Carretas, recorrió de 0,5 a 120 mn de la costa, pero llegó hasta 150 mn de caleta La Cruz a Punta Sal. El equipo utilizado fue la ecosonda EK-500 SIMRAD principalmente en la frecuencia de 38 kHz. El muestreo fue el establecido por el IMARPE: de 1,0 mn en trayectos sistemáticos, perpendiculares a la línea de costa y paralelos, separados de 10 a 12,5 mn entre sí. La evaluación directa se realizó por metodología hidroacústica; la distribución se determinó por interpolación de datos; y la biomasa, por el método de estratificación por áreas isoparalitorales de 10' x 30'. La anchoveta (*Engraulis ringens*, 8.949.966 t) fue la especie predominante con mayor abundancia entre Pimentel y Salaverry; la samasa (*Anchoa nasus*, 565.614 t) sobre todo entre Chérrepe a Chicama; el bagre (*Galeichthys peruvianus*, 480.322 t) principalmente entre Pimentel y Chimbote; la vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*, 1.392.846 t) en áreas alejadas de la costa: Punta Sal, Punta La Negra, Callao, Pisco y Bahía Independencia; la pota (*Dosidicus gigas*, 357.243 t) dispersa de puerto Pizarro a punta Gobernador, Chérrepe a Huacho y entre Pucusana a Tambo de Mora; estas dos últimas se hallaron junto a otras especies mesopelágicas con distribución vertical hasta los 380 metros; la múnida (*Pleuoncodes monodon*, 597.099 t) ha disminuido en relación a los últimos cruceros.

PALABRAS CLAVE: anchoveta, hidroacústica, distribución, biomasa, recursos pelágicos, invierno 2003.

### ABSTRACT

CASTILLO R, PERALTILLA S, SEGURA M. 2008. *Peruvian anchovy and other pelagic resources hydroacoustic evaluation. August and September 2003. Inf Inst Mar Peru. 35 (2): 87-95 .-* The cruise BIC Olaya and SNP2 0308-09, to evaluate the anchovy spawning biomass using the method of eggs production (EPM), from August 13<sup>th</sup> to September 16<sup>th</sup> 2003, between caleta La Cruz and Punta Carretas, from 0.5 to 120 mn off the coast, reached to 150 nm from caleta La Cruz to Punta Sal. The equipment used was the ecosounder SIMRAD EK-500 primarily in the frequency of 38 kHz. The sampling was that established by IMARPE: 1.0 mn in systematic trips, perpendicular to the shoreline and parallel, separated 10 to 12.5 mn between them. Direct testing was performed by hydroacoustic method; the distribution was determined by interpolation of data; and biomass, by the method of stratification on 10'x30' isoparalitoral areas. The Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*, 8.949.966 t) was the predominant species with greater abundance between Pimentel and Salaverry; the longnose anchovy (*Anchoa nasus*, 565,614 t), especially among Chérrepe to Chicama; the catfish (*Galeichthys peruvianus*, 480,322 t) mainly between Pimentel and Chimbote; the (*Vinciguerria lucetia*, 1,392,846 t) in areas away from the coast: Punta Sal, Punta La Negra, Callao, Pisco and Independence Bay; the giant squid (*Dosidicus gigas*, 357,243 t), spread from Puerto Pizarro to Punta Gobernador, Chérrepe to Huacho and between Pucusana to Tambo de Mora; these latter two were found together with other mesopelagic species with vertical distribution to the 380 meters, the munida (*Pleuoncodes monodon*, 597,099 t) has decreased compared to the previous cruises.

KEYWORDS: Peruvian anchovy, hydroacoustic, distribution, biomass, pelagic resources, winter 2003.

### INTRODUCCIÓN

Entre los objetivos del crucero 0308-09, para evaluación de biomasa desovante de la anchoveta, mediante del método de producción de huevos (MPH), se propuso realizar la evaluación de los recursos pelágicos importantes, con el método directo hidroacústico. El diseño de muestreo utilizado en este crucero ha permitido cubrir casi totalmente la distribución de anchoveta, entre caleta La Cruz y punta Carretas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el crucero BIC Olaya y SNP2 0308-09, se realizó del 13 agosto al 16 setiembre 2003. En el recorrido entre caleta La Cruz y Pucusana, el BIC SNP-2 evaluó el área costera desde 0,5 a 32 mn de la costa y el BIC Olaya, desde 32 mn hasta 150 mn de la costa. Hacia el sur desde Pucusana a punta Carretas, el BIC Olaya evaluó desde 0,5 hasta 90 mn de la costa. El muestreo utilizado fue sistemático paralelo,

es decir, en trayectos paralelos y perpendiculares a línea de la costa; la separación entre transectos fue desde 10 a 12,5 mn. El intervalo del muestreo fue de 1,0 mn en todos los trayectos (Figura 1).

El equipo utilizado fue la ecosonda científica SIMRAD EK-500 principalmente en la frecuencia de 38 kHz. El muestreo vertical fue desde 0 a 150 m (BIC SNP-2) y de 0 a 500 m (BIC Olaya). Previamente al inicio del crucero, se realizaron las cali-

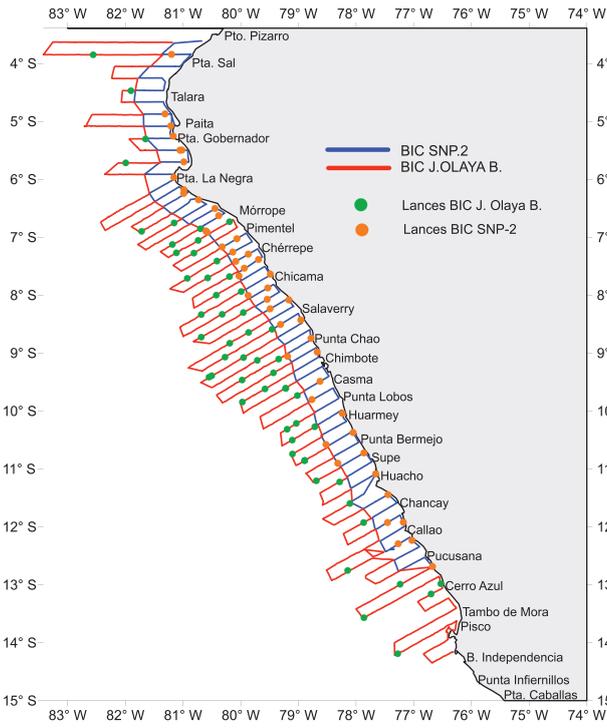


Figura 1.- Carta de trayectos y lances realizados en el crucero MPH 0308-09

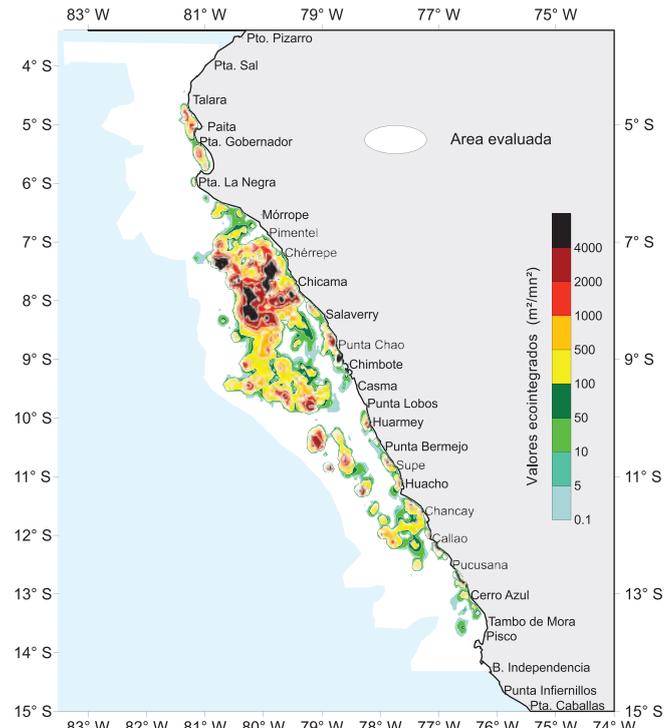


Figura 2.- Distribución de la anchoveta

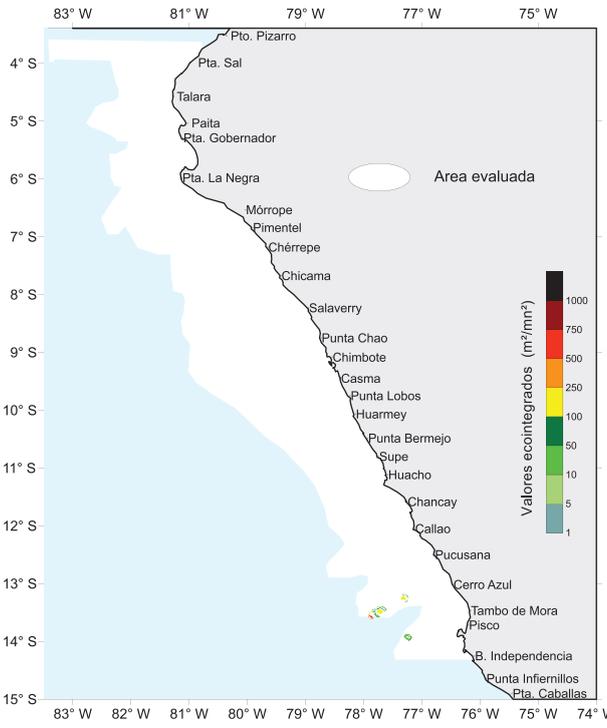


Figura 3.- Distribución del jurel.

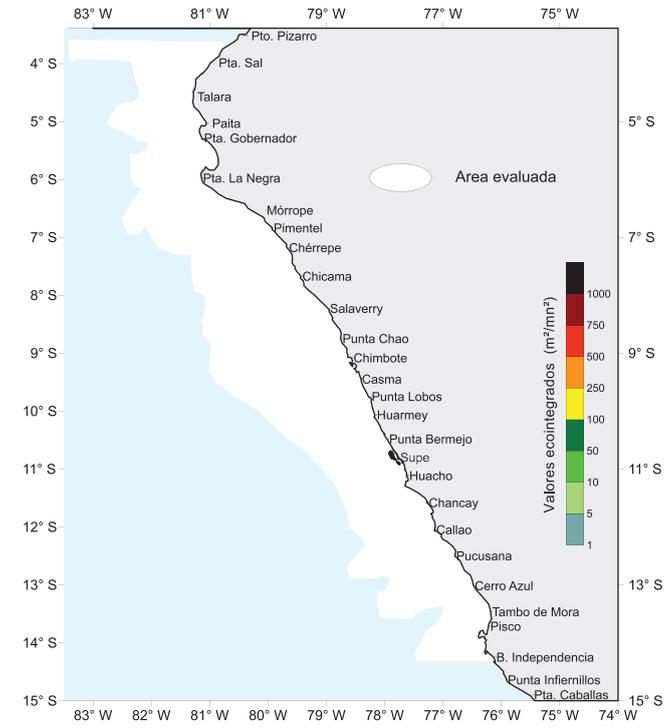


Figura 4.- Distribución de la caballa.

braciones acústicas de las ecosondas, así como las intercalibraciones entre los equipos de ambos barcos. En total se muestrearon 6.543 mn de rastreo acústico (4.282 mn el BIC Olaya y 2.261 mn el SNP-2) en

63 perfiles o transectos. Hubo 103 lances de pesca de comprobación. Para el tratamiento de los datos acústicos se utilizó un programa de post-procesamiento de señales acústicas, principalmente para la disgregación de los valores

ecointegrados y grabación de ecos obtenidos durante el crucero. La discriminación se efectuó de acuerdo a los porcentajes de las capturas realizadas por los lances de arrastre pelágico e identificación de registros típicos de especies.

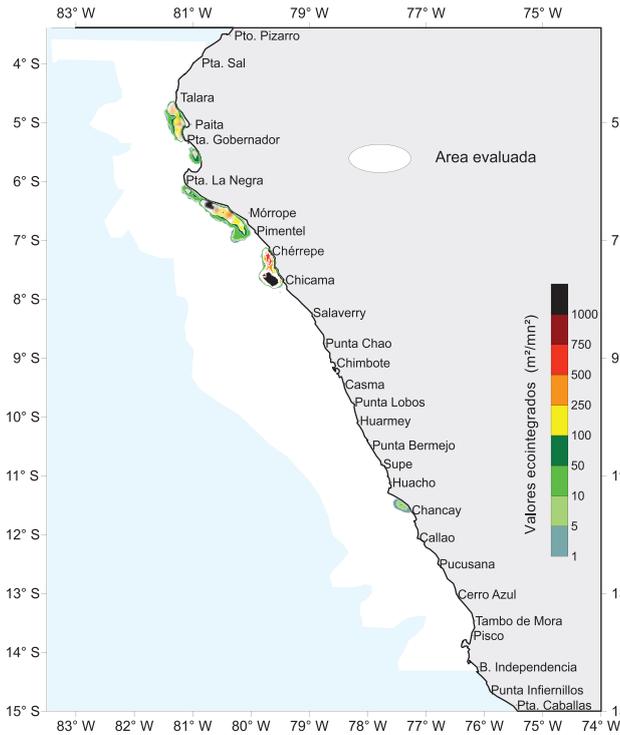


Figura 5.- Distribución de la samasa.

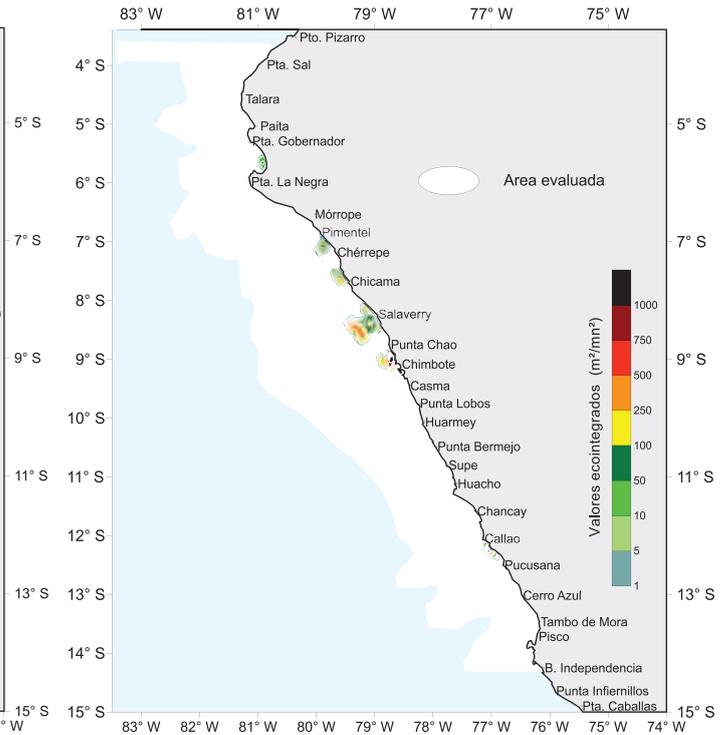


Figura 6.- Distribución del bagre

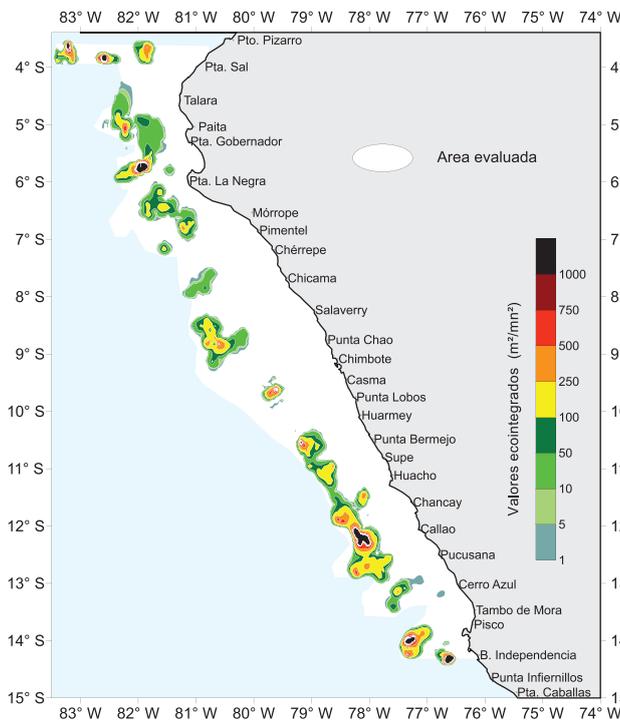


Figura 7.- Distribución de la vinciguerría.

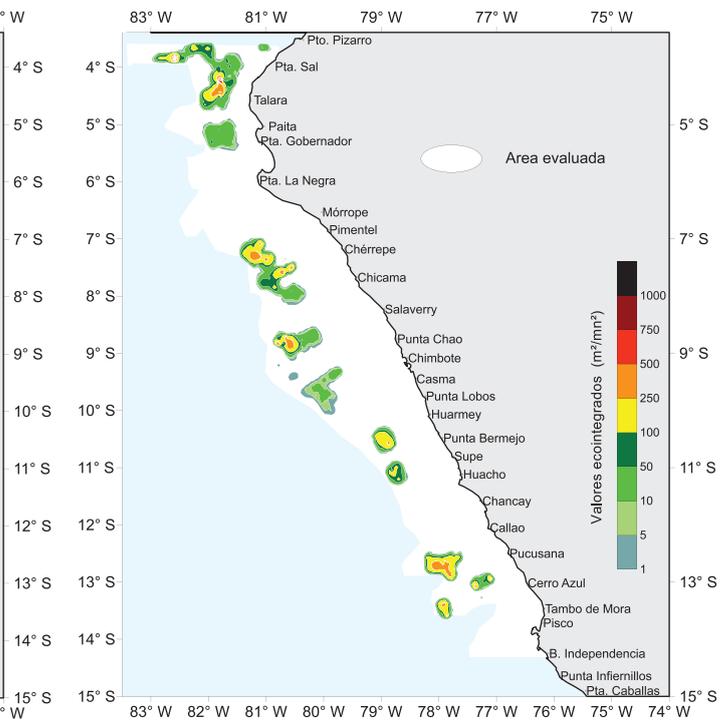


Figura 8.- Distribución de la pota.

Para delimitar el área de distribución o mapeo de los recursos se realizó la interpolación de datos con el método krigging.

La estimación de biomasa se ejecutó por estratificación isoparalitoral.

La formulación está descrita en MacLENNAN and SIMMONDS (1992).

Las ecuaciones de fuerza del blanco (TS) utilizadas para la frecuencia de 38 kHz, fueron:

Anchoveta:

$TS = 20 \text{ Log } L - 78,90 \text{ dB}$   
 $TS = 20 \text{ Log } L - 77,35 \text{ dB}$  para ejemplares mayores de 13,5 cm

Samasa:

$TS = 20 \text{ Log } L - 78,90 \text{ dB}$

Bagre:

$$TS = 20 \text{ Log } L - 78,90 \text{ dB}$$

Vinciguerra:

$$TS = 20 \text{ Log } L - 82,00 \text{ dB}$$

Pota:

$$TS = 31,2 \text{ Log } L - 83,15 \text{ dB}$$

Múnida:

$$TS = 20 \text{ Log } L - 95,40 \text{ dB}$$

La relación longitud-peso para cada especie se determinó a partir de los datos biométricos de los lances de pesca (CHIPOLLINI et al.):

Anchoveta:  $w = 0,009 L^{2,86}$   
entre los 04° y 09° S  
 $w = 0,005 L^{3,0}$   
entre los 10° y 14° S

Samasa:  $w = 0,0054 L^{3,105}$   
Bagre:  $w = 0,023 L^{2,7279}$   
Vinciguerra:  $w = 0,0118 L^{2,476}$   
Pota:  $w = 0,0004 L^{2,9364}$   
Múnida:  $w = 0,0005 L^{2,8784}$

## RESULTADOS

**Anchoveta, *Engraulis ringens*.**- Fue la especie dominante desde Talara a Tambo de Mora, desde 1,0 hasta 120 mn de distancia a la costa (entre Punta Chao y Chimbote). Desde Mórrope a

Casma tuvo distribución continua y amplia, asociada a la presencia de las ACF; y desde Huarmey a Tambo de Mora su distribución fue discontinua y replegada hacia la costa, relacionada al acercamiento hacia la costa de las ASS. La mayor abundancia y concentración se localizó entre Pimentel y Salaverry desde las 15 a 75 mn de la costa, hacia el sur de Salaverry se encontró principalmente dispersa (Figura 2). Verticalmente, se detectó entre 3 y 70 m de profundidad; al norte de Mórrope alcanzó mayor profundidad y hacia el sur sólo hasta 40 m, sobre todo en las ACF.

La biomasa estimada fue de 8.949.966 t con LC de  $\pm 9,77\%$ . El mayor valor (5.019.200 t) se registró entre Pimentel y Salaverry (7° a 8°30'S). Dentro de las 50-60 mn de la costa se halló el 24,25% de la biomasa (2.164.819 t) y dentro de 0-10 mn, el 23,2% (2.077.692 t) (Tabla 1).

**Jurel, *Trachurus murphyi*.**- Fue muy escaso y disperso; se detectó en pequeños cardúmenes aislados entre 3 a 45 m de profundidad, en áreas alejadas entre 55 y 92 mn de la costa entre Cerro Azul y Pisco (Figura 3).

**Caballa, *Scomber japonicus*.**- Fue muy escasa, replegada a la costa de Supe hasta 10 mn (Figura 4).

**Samasa, *Anchoa nasus*.**- Estuvo replegada hasta 28 mn de la costa, entre Talara a Chicama, y dispersa frente a Chancay. Su biomasa total fue 565.614 t, con LC 24,68%. La mayor concentración y abundancia se encontró entre Chérrepe y Chicama (258.419 t) (Figura 5, Tabla 2). Normalmente se registró mezclada con otras especies costeras, entre 3 y 48 m de profundidad.

**Bagre, *Galeichthys peruvianus*.**- Se halló en áreas aisladas frente a Sechura, Chérrepe, Chicama, Salaverry, Chimbote y sur del Callao (Chorrillos). Su distribución tuvo mayor amplitud, en Salaverry hasta 30 mn de la costa, y mayor concentración en pequeños núcleos frente a Chimbote y Salaverry (Figura 6), entre 3 y 65 m de profundidad. Disminuyó su población en comparación con el verano 2003. Su biomasa fue de 480.322 t, con límite de confianza de 25,34%. La mayor abundancia se registró en Salaverry y Chimbote (8°S) con 263.928 t (Tabla 3).

Tabla 1.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa de la anchoveta

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)											Grado de latitud sur			
		120-130	110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30		10-20	0-10	
																03° 30' - 04° 00'
																03° 30' - 04°
95 570																04° 00' - 04° 30'
<b>95 570</b>	<b>1.07</b>															<b>95 570</b>
112 289																04° 30' - 05° 00'
36 446																04° - 05°
<b>148 735</b>	<b>1.66</b>															<b>112 289</b>
21 536																05° 00' - 05° 30'
50 070																05° 30' - 06° 00'
<b>71 606</b>	<b>0.80</b>										1 805	7 269	22 649			<b>36 446</b>
1 357 379																06° 00' - 06° 30'
1 914 913																06° 30' - 07° 00'
<b>3 272 291</b>	<b>36.56</b>										<b>1 805</b>	<b>7 269</b>	<b>22 649</b>	<b>39 883</b>		<b>21 536</b>
1 746 909																07° 00' - 07° 30'
882 601																07° 30' - 08° 00'
<b>2 629 510</b>	<b>29.38</b>															<b>112 289</b>
436 056			29 400	29 298	113 200	58 026	29 449	27 072	47 330	36 020	12 207	5 971	370	47 712		08° 00' - 08° 30'
579 636					813	22 633	51 160	146 457	143 858	190 067	24 086	533	30			08° 30' - 09° 00'
<b>1 015 693</b>	<b>11.35</b>		<b>29 400</b>	<b>29 298</b>	<b>114 014</b>	<b>80 659</b>	<b>80 608</b>	<b>173 529</b>	<b>191 188</b>	<b>226 087</b>	<b>36 292</b>	<b>6 504</b>	<b>401</b>	<b>47 712</b>		<b>148 735</b>
387 613																05° - 06°
379 001																06° 00' - 06° 30'
<b>766 614</b>	<b>8.57</b>															<b>21 536</b>
355 001																06° 30' - 07° 00'
184 445																07° - 08°
<b>539 446</b>	<b>6.03</b>															<b>112 289</b>
164 755																08° 00' - 08° 30'
220 759																08° 30' - 09° 00'
<b>385 514</b>	<b>4.31</b>															<b>882 601</b>
22 866																09° 00' - 09° 30'
2 120																09° 30' - 10° 00'
<b>24 987</b>	<b>0.28</b>															<b>21 536</b>
																09° - 09°
																10° 00' - 10° 30'
																10° 30' - 11° 00'
																10° - 10°
																10° - 11°
																11° 00' - 11° 30'
																11° 30' - 12° 00'
																11° - 12°
																12° 00' - 12° 30'
																12° 30' - 13° 00'
																12° - 13°
																13° 00' - 13° 30'
																13° 30' - 14° 00'
																13° - 14°
																14° 00' - 14° 30'
																14° 30' - 15° 00'
																14° - 15°
<b>TOTALES</b>			29 400	29 298	114 014	83 271	123 692	434 772	2 164 819	1 514 725	876 556	685 468	816 260	2 077 692		<b>8 949 966</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100.00</b>		<b>0.33</b>	<b>0.33</b>	<b>1.27</b>	<b>0.93</b>	<b>1.38</b>	<b>4.86</b>	<b>24.19</b>	<b>16.92</b>	<b>9.79</b>	<b>7.66</b>	<b>9.12</b>	<b>23.21</b>		<b>toneladas</b>

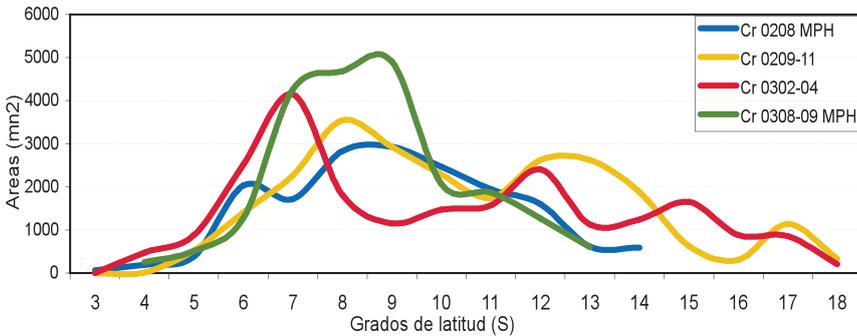
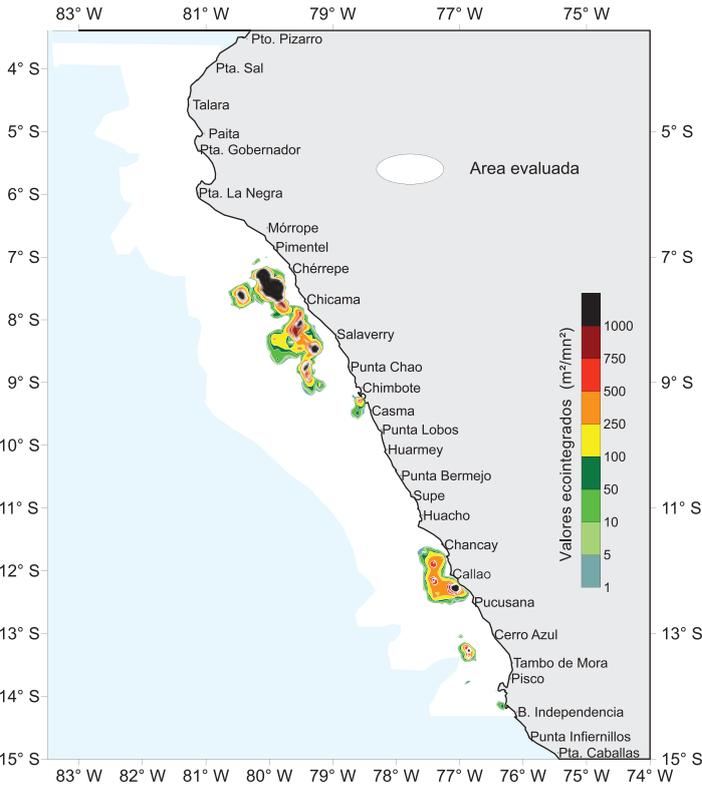


Figura 10.- Área de distribución de la anchoveta por grado de latitud a partir del crucero 0208 de MPH.

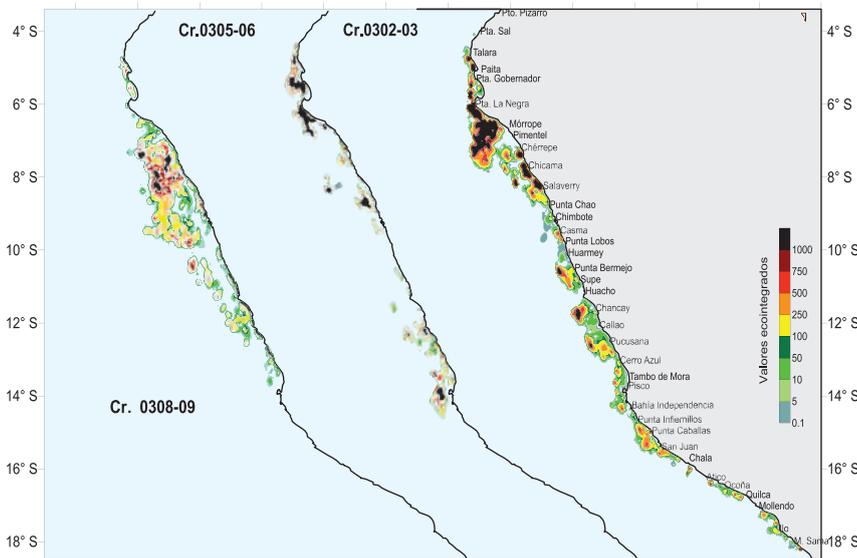


Figura 11.- Distribución de la anchoveta registrada en los crueros realizados en el 2003.

**Vinciguerría, Vinciguerría luce-tia.-**

Se encontró en núcleos dispersos, en diversas áreas alejadas de la costa. Sus registros fueron casi continuos de Talara a Pimentel y de Huarmey a Cerro Azul; y discontinuos de Chérrepe a Casma y de Puerto Pizarro a Punta Sal. Escasas áreas de alta concentración se ubicaron frente a: Punta Sal, Punta La Negra, Callao, Pisco y bahía Independencia (Figura 7). Compartió áreas con otros recursos mesopelágicos como mictófidis y salpas. Su distribución se relacionó con aguas de mezcla ACF-AES al norte de Punta La Negra, y ACF-ASS al sur de Pimentel. Verticalmente, abarca una amplia distribución de 3 a 380 m; fue superficial en las horas de la noche y alcanzó mayor profundidad en las horas del día.

La biomasa fue de 1.392.846 t, límite de confianza  $\pm 15,98\%$  (máximo 1.615.434 t, y mínimo 1.170.258 t). La mayor abundancia se encontró a los 12°S (326.827 t) y 3°S (221.863 t). A 50 mn de la costa se hallaron 467.227 t ( $\pm 31,53\%$ ) y a las 70 mn 1.269.736 t ( $\pm 29,15\%$ ) (Tabla 4).

**Calamar gigante, Dosidicus gigas.-**

La distribución de la pota, jibia o calamar gigante fue principalmente dispersa, se encontró alejada de la costa; en muchas ocasiones mezclada con otros recursos mesopelágicos, especialmente con la vinciguerría. Sus áreas se localizaron entre Puerto Pizarro a Punta Gobernador, Chérrepe a Huacho y entre Pucusana a Tambo de Mora. Al igual que la vinciguerría su distribución se ubicó en las aguas de mezcla entre las AES-ACF y ASS-ACF. Por los registros observados, es posible que su distribución continúe más allá del área evaluada (Figura 8). Verticalmente, se localizó de 3 a 360 m, superficial durante la noche y a mayor profundidad en el día.

La biomasa estimada fue de 357.243 t con límite de confianza  $\pm 9,7\%$ . La mayor abundancia se localizó a los 7°S (67.101 t). A la distancia de 60 mn de la costa se halló el 21,93% de la biomasa total; y entre 80 y 90 mn, el 21,52% (Tabla 5).

**Múnida, *Pleuroncodes monodon*.**  
Se encontró en aguas costeras frías (ACF) y con una menor biomasa que en años anteriores. Su distribución fue continua frente al área entre Chérrepe y Chimbote, y de Chancay a Pucusana; con concentraciones densas, especialmente frente a Chérrepe, Chicama, Salaverry y Callao. Se registraron otras áreas menores frente a Casma y Cerro Azul. Alcanzó hasta las 65 mn de la costa y una profundidad de 65 m; en muchas ocasiones se encontró mezclada con la anchoveta (Figura 9) y a veces, durante el día, por debajo de los cardúmenes de anchoveta.

La biomasa estimada fue de 597.099 t, con límite de confianza de  $\pm 18,75\%$  (máximo 709.078 t; mínimo 485.121 t). El mayor valor se encontró a los 7°S (375.792 t; 62,94% de su biomasa total).

Por distancia a la costa se encontraron que entre 20 a 30 mn (268.562 t; 44,98%; y 10 a 20 mn (178.732 t; 29,93% de la biomasa) (Tabla 6).

**DISCUSIÓN**

El diseño de muestreo utilizado en este crucero (transectos perpendiculares a la línea de la costa y paralelos entre si) han sido favorables para la aplicación del método hidroacústico, especialmente en la intensidad del muestreo de barrido (separación entre transectos de 10 y 12 mn); sin embargo, en los muestreos de las capturas de comprobación de registros no fue ideal, quizás debido al tiempo previsto para la ejecución de este crucero.

Con respecto a la distribución de la anchoveta, debe mencionarse que en el crucero MPH 0208-09, la distribución alcanzó hasta las 125 mn de la costa, preferencialmente dispersa. Otros cruceros de evaluación hidroacústica: 0209-11, 0302-04 y 0305-06 corroboraron la abundancia de anchoveta. En el crucero 0209-11, de Paita y San Juan su distribución estuvo limitada por TSM de 19 °C, ACF y aguas de mezcla ACF + ASS, y en el norte con las AES. En el crucero 0302-04 se distribuyó cercana a

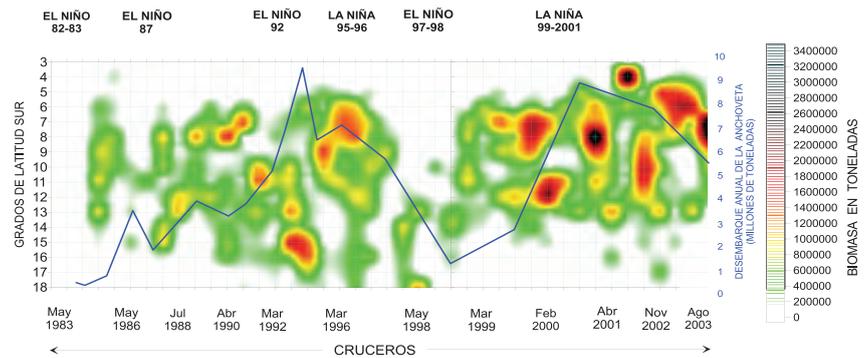


Figura 12.- Abundancia latitudinal de anchoveta por grado de latitud según cruceros.

Tabla 2.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa de la samasa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)					Grado de latitud sur
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	
							03° 30' - 04° 00'
							03° 30' - 04° 30'
41 634							04° 00' - 04° 30'
<b>41 634</b>	<b>7.36</b>						04° 30' - 05° 00'
88 510							04° - 05°
5 712							05° 00' - 05° 30'
<b>94 222</b>	<b>16.66</b>						05° 30' - 06° 00'
132 257							05° - 06°
38 183					172	2 796	06° 00' - 06° 30'
<b>170 441</b>	<b>30.13</b>				<b>172</b>	<b>2 796</b>	06° 30' - 07° 00'
65 627							06° - 07°
192 792						102 901	07° 00' - 07° 30'
<b>258 419</b>	<b>45.69</b>					<b>102 901</b>	07° 30' - 08° 00'
							07° - 08°
							08° 00' - 08° 30'
							08° 30' - 09° 00'
							08° - 09°
							09° 00' - 09° 30'
							09° 30' - 10° 00'
							09° - 10°
							10° 00' - 10° 30'
522							10° 30' - 11° 00'
376							10° - 11°
<b>898</b>	<b>0.16</b>						11° 00' - 11° 30'
							11° 30' - 12° 00'
							11° - 12°
							12° 00' - 12° 30'
							12° 30' - 13° 00'
							12° - 13°
							13° 00' - 13° 30'
							13° 30' - 14° 00'
							13° - 14°
							14° 00' - 14° 30'
							14° 30' - 15° 00'
							14° - 15°
<b>TOTALES</b>					172	105 696	<b>565 614</b>
Porcentaje	<b>100.00</b>				0.03	18.69	<b>toneladas</b>

la costa de Talara a Morro Sama. En el crucero MPH 0208-09, entre Paita y Salaverry prevalecieron las aguas de mezcla (ACF y ASS) y la anchoveta se concentró frente a Talara y Pimentel con gran abundancia.

En este crucero MPH (0308-09) las condiciones oceanográficas han propiciado que la anchoveta se desplace hacia a las ACF y aguas de mezcla ACF + ASS, especialmente frente al área entre Mórrope y Casma, hasta las 120 mn de distancia a la

costa. Hacia el norte de Punta Aguja, este recurso se localizó debajo de los 10 m en ACF. Hacia el sur de Casma fue costera en la capa superficial de los 40 metros. Sin embargo, estas variaciones en su distribución no han sido significativas, siempre se hallaron en la zona norte (Figuras 10 y 11).

La captura de anchoveta en el 2002 fue de 7,90 millones de toneladas. En mayo y junio 2003 se capturaron 1.037.467 y 567.909 t, respectivamente, cifra decreciente por la veda temporal y por la

dispersión del recurso debido a la ampliación de las ACF en la franja costera, propias de estos meses del año, época en que la anchoveta incrementa su área de distribución hacia las zonas más alejadas de la costa. La estimación de anchoveta en el crucero 0302-04 fue de 7,4 millones de toneladas, y en el crucero 0305-06 resultaron 5,8 millones, a pesar que no se evaluó totalmente su distribución. En este crucero MPH 0308-09 se ha estimado en 8,9 millones de toneladas; se evaluó totalmente su abundancia, con un muestreo adecuado (intertransectos de 10 y 12,5 mn) en el cual se obtuvo 9,77 % de límite de confianza, es decir con un alto nivel de confiabilidad en el estimado de biomasa.

Después del evento El Niño 97-98, las mayores poblaciones de anchoveta se han encontrado en las zonas norte y centro, con altas concentraciones, especialmente después del límite hacia el norte de la presencia de la múnida (Figura 12).

Tabla 3.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa del bagre.

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)						Grado de latitud sur	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10		
								03° 30' - 04° 00'	
								03° 30' - 04°	
								04° 00' - 04° 30'	
								04° 30' - 05° 00'	
								04° - 05°	
								05° 00' - 05° 30'	
9 735							9 735	05° 30' - 06° 00'	
9 735	2.03						9 735	05° - 06°	
								06° 00' - 06° 30'	
483							483	06° 30' - 07° 00'	
483	0.10						483	06° - 07°	
18 221							9 551	07° 00' - 07° 30'	
18 476							8 670	07° 30' - 08° 00'	
36 697	7.64						9 551	07° - 08°	
							27 146	08° 00' - 08° 30'	
112 599						52 518	20 110	08° 30' - 09° 00'	
151 329						13 481	38 158	08° 30' - 09° 00'	
263 928	54.95					66 000	58 268	08° - 09°	
								09° 00' - 09° 30'	
64 607							64 607	09° 30' - 10° 00'	
64 607	13.45						64 607	09° - 10°	
								10° 00' - 10° 30'	
								10° 30' - 11° 00'	
								10° - 11°	
								11° 00' - 11° 30'	
								11° 30' - 12° 00'	
								11° - 12°	
104 871							104 871	12° 00' - 12° 30'	
104 871	21.83						104 871	12° 30' - 13° 00'	
								12° - 13°	
								13° 00' - 13° 30'	
								13° 30' - 14° 00'	
								13° - 14°	
								14° 00' - 14° 30'	
								14° 30' - 15° 00'	
								14° - 15°	
TOTALES						66 000	67 819	346 503	480 322
Porcentaje	100.00					13.74	14.12	72.14	toneladas

Tabla 4.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa de la vinciguerría.

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)													Grado de latitud sur		
		130-140	120-130	110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		0-10	
221 863		40 698	40 708	10 644			92 898	7 673		15 140	14 102						03° 30' - 04° 00'
221 863	15.93	40 698	40 708	10 644			92 898	7 673		15 140	14 102						03° 30' - 04°
																	04° 00' - 04° 30'
11 703										7 992	1 473	1 827	411				04° 30' - 05° 00'
11 703	0.84									7 992	1 473	1 827	411				04° - 05°
9 538											3 967	4 228	1 343				05° 00' - 05° 30'
180 348							18 066	9 942	82 324	69 201		814					05° 30' - 06° 00'
189 886	13.63						18 066	9 942	82 324	73 168	4 228	2 157					05° - 06°
26 219									1 064	9 586	10 720	4 848					06° 00' - 06° 30'
9 313									2 321	4 199		2 793					06° 30' - 07° 00'
35 532	2.55								3 385	13 785	10 720	7 641					06° - 07°
3 941									2 029	1 912							07° 00' - 07° 30'
7 541							3 525	1 872	1 249	895							07° 30' - 08° 00'
11 482	0.82						3 525	1 872	3 278	2 807							07° - 08°
15 188							13 383	1 806									08° 00' - 08° 30'
31 519							22 526	6 373	1 634	985							08° 30' - 09° 00'
46 707	3.35						35 909	8 179	1 634	985							08° - 09°
485							485										09° 00' - 09° 30'
34 987									12 014	22 972							09° 30' - 10° 00'
35 471	2.55						485		12 014	22 972							09° - 10°
3 442											2 712	731					10° 00' - 10° 30'
37 321											8 446	6 497					10° 30' - 11° 00'
40 763	2.93										22 378	11 157	7 228				10° - 11°
26 958									14 746	6 697			5 515				11° 00' - 11° 30'
73 174									55 167	15 546	2 462						11° 30' - 12° 00'
100 132	7.19								69 913	22 243	2 462		5 515				11° - 12°
275 720									162 993	112 727							12° 00' - 12° 30'
51 108									23 686	17 271	9 658	493					12° 30' - 13° 00'
326 827	23.46								23 686	180 264	122 385	493					12° - 13°
13 587										3 878	9 675			34			13° 00' - 13° 30'
152 535											136 914		15 621				13° 30' - 14° 00'
166 123	11.93									3 878	146 589		15 621	34			13° - 14°
206 357											64 004	9 323	3 563	72 983	56 484		14° 00' - 14° 30'
																	14° 30' - 15° 00'
206 357	14.82										64 004	9 323	3 563	72 983	56 484		14° - 15°
TOTALES		40 698	40 708	10 644			39 918	102 949	66 352	321 130	467 227	121 541	36 452	88 742	56 484		1 392 846
Porcentaje	100.00	2.92	2.92	0.76			2.87	7.39	4.76	23.06	33.54	8.73	2.62	6.37	4.06		toneladas

Tabla 5.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa de la pota.

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)													Grado de latitud sur
		120-130	110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10	
56 504	15.82			1 753	6 263	27 052	6 518	4 950	3 511	935	2 135	522	2 864		03° 30' - 04° 00'
56 504				1 753	6 263	27 052	6 518	4 950	3 511	935	2 135	522	2 864		03° 30' - 04° 00'
41 993										3 613	31 251	6 278	851		04° 00' - 04° 30'
7 027										4 964	1 427	636			04° 30' - 05° 00'
49 020	13.72									8 577	32 677	6 914	851		04° - 05°
6 208										3 115	1 753	1 340			05° 00' - 05° 30'
															05° 30' - 06° 00'
6 208	1.74									3 115	1 753	1 340			05° - 06°
															06° 30' - 07° 00'
															06° - 07°
39 458							1 012	25 004	13 443						07° 00' - 07° 30'
27 643						7 924	4 862	10 262	4 595						07° 30' - 08° 00'
67 101	18.78					7 924	5 874	35 265	18 038						07° - 08°
449								55	394						08° 00' - 08° 30'
34 520				9 913	19 360	3 499	1 045	704							08° 30' - 09° 00'
34 969	9.79			9 913	19 360	3 499	1 100	1 097							08° - 09°
2 333			57	170	227	288	985	605							09° 00' - 09° 30'
1 986				207	973	806									09° 30' - 10° 00'
4 319	1.21		57	378	1 200	1 094	985	605							09° - 10°
10 241					262				7 243	2 737					10° 00' - 10° 30'
11 876									6 852	5 024					10° 30' - 11° 00'
22 117	6.19				262				14 095	7 760					10° - 11°
13 781								9 888	3 894						11° 00' - 11° 30'
															11° 30' - 12° 00'
13 781	3.86							9 888	3 894						11° - 12°
55 790							5 726	26 553	15 337	5 405	2 768				12° 30' - 13° 00'
55 790	15.62						5 726	26 553	15 337	5 405	2 768				12° - 13°
34 588						24 476			10 112						13° 00' - 13° 30'
12 847					12 847										13° 30' - 14° 00'
47 434	13.28					37 323			10 112						13° - 14°
															14° 00' - 14° 30'
															14° 30' - 15° 00'
															14° - 15°
TOTALES			57	12 043	27 084	76 892	20 203	78 359	54 875	35 905	39 334	8 776	3 715		357 243
Porcentaje	100.00		0.02	3.37	7.58	21.52	5.66	21.93	15.36	10.05	11.01	2.46	1.04		toneladas

Tabla 6.- Biomasa latitudinal y por distancia a la costa de la múnida.

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)									Grado de latitud sur				
		80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10					
															03° 30' - 04° 00'
															03° 30' - 04°
															04° 00' - 04° 30'
															04° 30' - 05° 00'
															04° - 05°
															05° 00' - 05° 30'
															05° 30' - 06° 00'
															05° - 06°
															06° 00' - 06° 30'
															06° 30' - 07° 00'
															06° - 07°
200 006										16 087	142 416	41 504			07° 00' - 07° 30'
175 786							19 538	2 548	13 789	65 853	70 222	3 835			07° 30' - 08° 00'
375 792	62.94						19 538	2 548	29 876	208 268	111 726	3 835			07° - 08°
78 835									4 433	8 671	32 505	33 226			08° 00' - 08° 30'
31 692							535	1 126	20 879	9 151					08° 30' - 09° 00'
110 527	18.51						535	5 559	29 550	41 656	33 226				08° - 09°
12 669									162	1 345		942	10 221		09° 00' - 09° 30'
27												27			09° 30' - 10° 00'
12 697	2.13								162	1 345					09° - 10°
															10° 30' - 11° 00'
															10° - 11°
															11° 00' - 11° 30'
15 924													11 867	4 058	11° 30' - 12° 00'
15 924	2.67												11 867	4 058	11° - 12°
56 197										3 252	20 944	32 001			12° 00' - 12° 30'
															12° 30' - 13° 00'
56 197	9.41									3 252	20 944	32 001			12° - 13°
22 157									6 771	15 386					13° 00' - 13° 30'
															13° 30' - 14° 00'
22 157	3.71								6 771	15 386					13° - 14°
3 806													3 806		14° 00' - 14° 30'
															14° 30' - 15° 00'
3 806	0.64														14° - 15°
TOTALES							20 073	8 270	67 542	268 562	178 732	53 921			597 099
Porcentaje	100.00						3.36	1.38	11.31	44.98	29.93	9.03			toneladas

Con respecto a otros recursos, la disminución de la pota y la vinciguerría que como es habitual se encuentran en áreas alejadas de la costa, preferencialmente en las aguas de mezcla de ASS+ACF y ACF+ATS y en áreas oceánicas. Los recursos jurel y caballa, después del evento El Niño 1997-98 han disminuido considerablemente, comparados la década de los años 80.

## CONCLUSIONES

- La distribución de la anchoveta se localizó en las ACF y aguas de mezcla de las ACF + ASS, con mayor abundancia entre Pimentel y Salaverry desde 15 a 75 mn de la costa.
- La biomasa de la anchoveta evaluada por el método de evaluación hidroacústica fue 8.949.966 t, con alta abundancia en los 7°S (3.272.291 t), 8°S (2.629.510) y 9°S (1.015.693 t).
- La samasa (biomasa total de 565.614 t) se localizó costera principalmente desde Talara a Chicama, con mayor concentración entre Chérrepe a Chicama.
- El bagre (biomasa total de 480.322 t) se encontró principalmente entre Pimentel y Chimbote en

diversas áreas costeras.

- La pota (357.243 t) y la vinciguerría (1.392.846 t) se localizaron principalmente en áreas alejadas de la costa, en las aguas de mezcla entre ACF-AES por el norte, y ACF-ASS hacia el sur de Pimentel, se detectaron hasta 380 m de profundidad.
- La múnida (597.099 t) se encontró en aguas costeras frías y su presencia en esta zona de evaluación ha disminuido en relación a los años anteriores.

## REFERENCIAS

- CASTILLO R, SEGURA M, GUTIERREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2002. Distribución y biomasa de los recursos pelágicos en el mar peruano entre setiembre y noviembre del 2002. Crucero BIC Olaya y BIC SNP-2, 0209-11. Tacna a Piura. (Informe interno, datos no publicados).
- CASTILLO R, SEGURA M, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2003. Localización y abundancia de los recursos pesqueros evaluados en el mar peruano durante el verano del 2003. BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2. Tacna a Tumbes. (Informe interno, datos no publicados).
- CASTILLO R, PERALTILLA S, CORNEJO J. 2003. Distribución y biomasa de recursos costeros determinados por el método de evaluación hidroacústica entre mayo y junio del 2003. BIC SNP-2. Bahía Independencia a Tumbes. Inf. Inst. Mar Perú. XXX: xx-yy. (Informe interno, datos no publicados).
- FOOTE KG. 1987. Fish target strengths for use in echo integrator surveys. J. Acoustic Soc. A.m., 82, 981-7.
- IMARPE. 2003. Informes de Campo del Crucero 0308-09 de Evaluación de Biomasa Desovante de Anchoveta por el Método de Producción de Huevos, a bordo de los BICs Olaya y SNP-2. Informes Internos.
- IMARPE. 2003. Informe Ejecutivo del Crucero 0308-09 de Evaluación de Biomasa Desovante de Anchoveta por el Método de Producción de Huevos, a bordo de los BICs Olaya y SNP-2; caleta La Cruz a Punta Carretas. Informe Interno.
- MACLENNAN D, SIMMONDS J. 1992. Fisheries Acoustics. Fish and Fisheries Series 5. First edition. Chapman and Hall editors. London, UK.
- MORI J, PEÑA C, VENTOSILLA A. 2009. Características biológicas de la anchoveta peruana y otros recursos pelágicos durante agosto-setiembre 2003. Inf. Inst. Mar Perú 35(2): 97-101.