



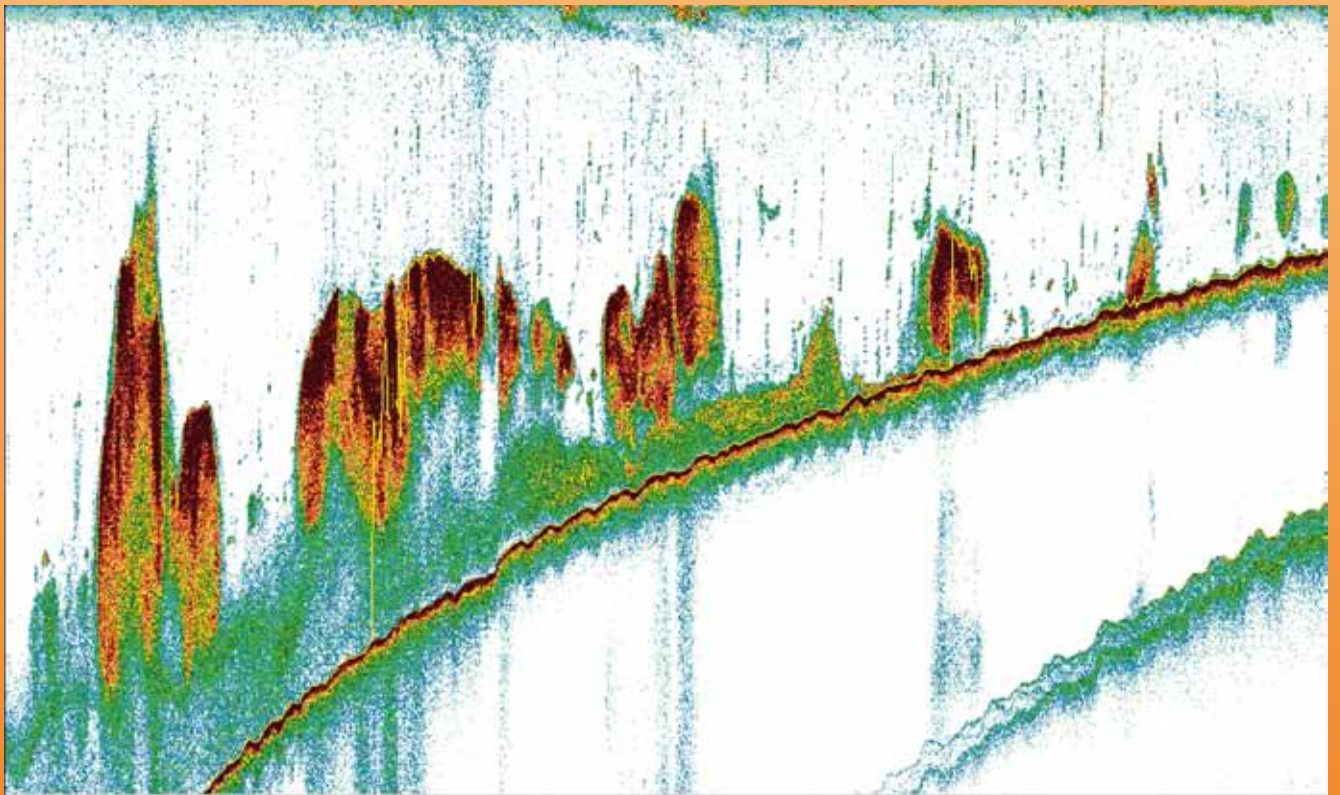
# INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378 - 7702

Volumen 36 Números 1-2

## Evaluación hidroacústica de la distribución y biomasa de recursos pelágicos frente a la costa peruana. Años 2002, 2003, 2004



# DISTRIBUCIÓN Y BIOMASA DE ALGUNOS RECURSOS PELÁGICOS EN EL MAR PERUANO EN PRIMAVERA 2002

## DISTRIBUTION AND BIOMASS OF SOME PELAGIC RESOURCES IN PERUVIAN SEA IN SPRING 2002

Ramiro Castillo, Marceliano Segura, Mariano Gutiérrez,  
Francisco Ganoza, Salvador Peraltilla

Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT)

### RESUMEN

CASTILLO R, SEGURA M, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2009. *Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos en el mar peruano en primavera 2002*. *Inf. Inst. Mar Perú* 36(1-2): 29-36.- Se empleó el método de evaluación hidroacústica durante el crucero BIC Humboldt, Olaya y SNP2 0209-11, desde Tacna a Piura. El muestreo se realizó de acuerdo a la metodología establecida por el IMARPE. La anchoveta (7.433.429 t) fue la especie más abundante, mostró una distribución costera, continua desde Paita a San Juan, y discontinua hacia el sur de esta localidad; tuvo la mayor abundancia frente al área desde Paita a Punta La Negra y desde Cerro Azul a Tambo de Mora. La múnida (2.418.569 t) fue la segunda especie de mayor abundancia en las aguas costeras frías (ACF), se detectó continua desde Chicama a Pucusana y discontinua de Pisco a Morro Sama. Fueron escasos el jurel (446.782 t) y la caballa (66.246 t); la disminución de estas dos especies se ha registrado desde septiembre 1998. La samasa (28.606 t) se halló costera y escasa; la vinciguerría (5.790.910 t), ampliamente distribuida en el área evaluada, fue más frecuente entre Punta Infiernillos e Ilo, y más abundante desde Chala a Ilo. El bagre (146.362 t), generalmente costero y disperso, frecuente entre Mórrope y Casma y en áreas aisladas de Huarney a Tambo de Mora, mezclado con la múnida y anchoveta. La pota (878.920 t) se registró en diversas áreas alejadas de la costa, principalmente en aguas subtropicales superficiales (ASS) y en el sur, mezclas ACF + ASS, y hacia el norte, aguas ecuatoriales superficiales (AES) y ACF, tuvo mayor concentración en la zona centro (Punta Bermejo a Pisco).

PALABRAS CLAVE: recursos pelágicos, distribución, biomasa, primavera 2002, mar peruano.

### ABSTRACT

CASTILLO R, SEGURA M, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2009. *Distribution and biomass of some pelagic resources in the Peruvian sea in spring 2002*. *Inf Inst Mar Peru* 36(1-2): 29-36. - During the BIC Humboldt, Olaya and SNP2 0209-11 cruise, the hydroacoustic evaluation method was used. The sampling was done according to the methodology established by the IMARPE. The Peruvian anchoveta (7.433.429 t) was the most abundant species; it showed a coastal distribution, continuous from Paita to San Juan, and dashed towards the south of this locality, reached the greater abundance off Paita to Punta La Negra and off Cerro Azul to Tambo de Mora. The múnida (2,418,569 t), the second most abundant species in cold coastal waters (CCW), it was found continuous off Pucusana to Chicama and discontinuous off Pisco to Morro Sama. Jack mackerel (446,782 t) and Pacific mackerel (66,246 t) were scarce; the reduction of these two species has been recorded since September 1998. The longnose anchovy (5,790,910 t), widely distributed in the area evaluated was more frequent off Punta Infiernillos and Ilo, and more abundant from Chala to Ilo. The carrot lobster (146,362 t), usually coastal and sparse, frequent off Casma to Mórrope and in some isolated areas off Huarney to Tambo de Mora, among anchovy and carrot lobster. The giant squid (878,920 t) was recorded in various offshore areas, mainly in subtropical surface waters (SSW) and, mixes CCW + SSW in south, and to the north in equatorial surface waters (ESW) and CCW, had a higher concentration in the central zone (Punta Bermejo to Pisco).

KEYWORDS: pelagic resources, distribution, biomass, spring 2002, Peruvian sea.

## INTRODUCCIÓN

La participación del BIC Humboldt en el crucero 0209-11, en la primavera austral, fue en el marco del Convenio de Cooperación Científica y Tecnológica suscrito el 22 de mayo 2002 entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y la Japan Deep Sea Trawler Association (JDSTA), cuyo objetivo principal fue profundizar los estudios biológico-pesqueros y ecológicos de las principales especies pelágicas. Se planificó efectuar un monitoreo amplio con participación de los BIC Olaya y SNP-2, en el área comprendida en el dominio marítimo de las 200 mn. Este crucero ha permitido conocer la situación de los recursos pelágicos, especial-

mente de la anchoveta, y de las condiciones oceanográficas, del 29 de setiembre al 16 de noviembre.

En el crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos en el verano 2002, se había determinado una biomasa de anchoveta en 10,3 millones de toneladas, con predominancia de juveniles, reflejada en altas capturas de abril y mayo; disminuyó paulatinamente en junio y julio. Gran parte del área prospectada presentó TSM mayor a lo normal, debido principalmente al debilitamiento de los vientos alisios del SE, que originaron una pronunciada intromisión de aguas tropicales superficiales (ATS) y aguas ecuatoriales superficiales

(AES) en la zona norte; y de las aguas subtropicales superficiales (ASS) en la zona sur. Por tal motivo, la anchoveta tuvo distribución amplia ocupando áreas de mezcla (ACF y ASS). El jurel tuvo mejores concentraciones en la zona sur. La múnida estuvo restringida a zonas costeras del litoral, compartiendo el área con anchoveta juvenil. La pota fue importante en la zona centro-sur (Huacho-Infiernillos) por fuera de la plataforma continental. La vinciguerría asociada a la pota mostró disminución en sus concentraciones.

Posteriormente se efectuaron operaciones Eureka en julio y agosto (Eurekas LVIII y LIX),

cuyos resultados mostraron que los recursos pelágicos, en condiciones ligeramente frías, especialmente la anchoveta, se encontraban dispersos y alejados, hasta por fuera de las 150 mn de la costa. En estas condiciones se realizó este crucero.

En este crucero de primavera 2002 participaron tres investigadores franceses del IRD como parte de la componente acústica y pesca, en el marco del Convenio IMARPE-IRD, para la utilización del equipo Sonar Multihaz Reson y para el funcionamiento del programa de post-procesamiento de datos hidroacústicos Movies.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

La evaluación hidroacústica se realizó a bordo de los BIC Humboldt (Ilo - Bahía Independencia y Callao - Cabo Blanco), José Olaya Balandra (Bahía Independencia-Cabo Blanco) y SNP-2 (Morro Sama a Callao) en el área comprendida dentro de las 200 mn de la costa. El muestreo fue sistemático paralelo, es decir, en trayectos paralelos y perpendiculares a línea de la costa, según las recomendaciones de SIMONDS y MACLENNAN (2005) y de acuerdo al sistema establecido por el IMARPE (CASTILLO et al. 2009). En la Tabla 1 se reúnen los datos sobre la biomasa registrada para cada especie por grados de latitud.

El total del muestreo acústico fue de 10.580 mn (4.974 mn correspondieron al BIC Humboldt, 4.401 mn al BIC Olaya y 1.205 mn al BIC SNP-2).

Los lances de pesca de arrastre efectuados por los buques de investigación fueron 247: 66 por el BIC Humboldt, 90 por el BIC Olaya y 91 por el BIC SNP-2. En la etapa comprendida entre el Callao y Pimentel, el BIC SNP-2 apoyó en la intensificación de las calas cerca de la costa (Fig. 1).

En algunas áreas cerca de la costa, en las cuales se detectaron concentraciones densas de cardúmenes de anchoveta, se utilizó el sonar multi-haz Reson, cuyo transductor se ubicó en la banda de estribor del buque en un cuerpo remolcable y su velocidad de navegación fue de 6 nudos.

La relación longitud-peso para cada especie se determinó a partir de los

datos biométricos de los lances de pesca (CHIPOLLINI et al. 2000):

- Anchoveta: w = 0,0029 L 3,3176 entre 15 y 18°S
- w = 0,0053 L 3,07 entre 04 y 14°S
- Jurel: w = 0,0019 L 2,9058
- Caballa: w = 0,0031 L 3,396
- Samasa: w = 0,0024 L 3,415
- Vinciguerría: w = 0,003 L 3,129
- Bagre: w = 0,0248 L 2,6663
- Múnida: w = 0,0017 L 2,4315
- Pota: w = 0,0170 L 3,152 (capturas de la flota calamarera octubre 2002)

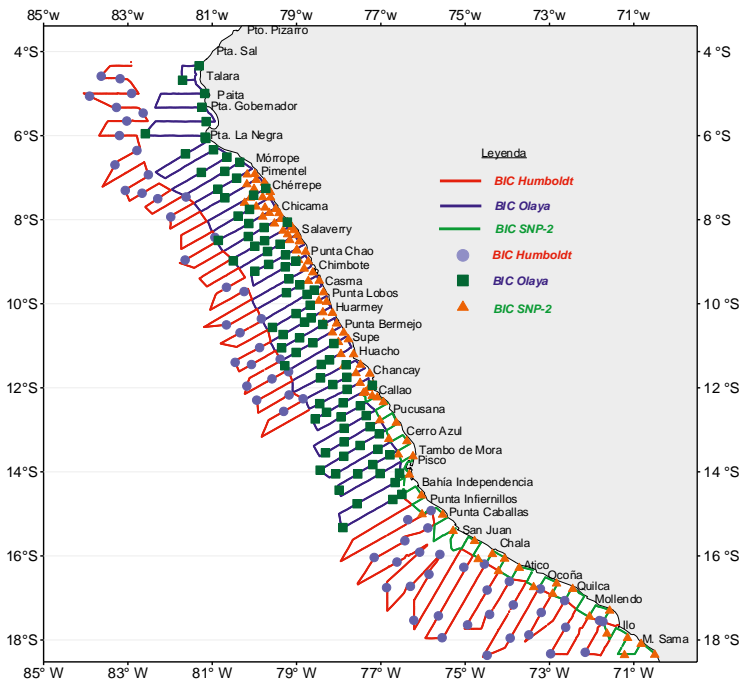


Figura 1.- Trayecto y lances realizados por los buques de investigación.

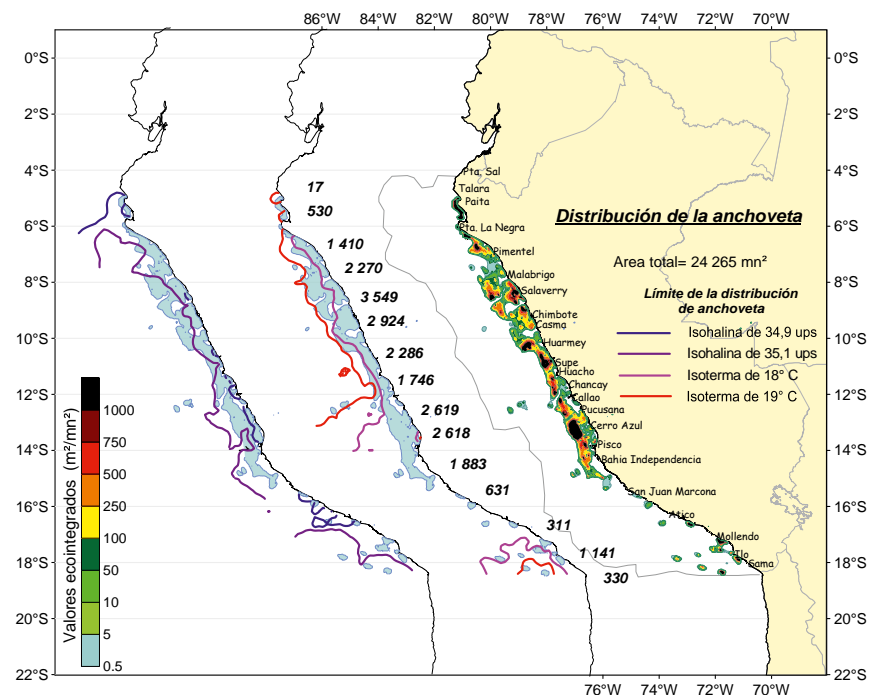


Figura 2.- Distribución de anchoveta y relación con temperatura y salinidad superficial



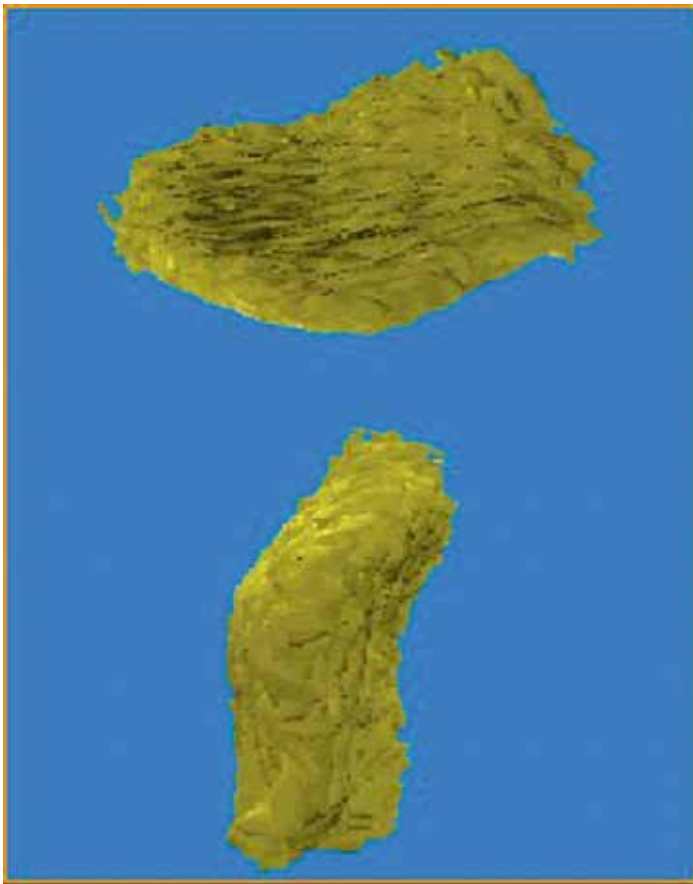


Figura 3.- Vista tridimensional de cardúmenes de anchoveta.

## RESULTADOS

### Anchoveta, *Engraulis ringens*

La distribución de la anchoveta fue principalmente costera, con algunos núcleos alejados (134 mn del Callao). Tuvo una continuidad entre Paita a San Juan de Marcona, hacia el sur fue esporádica. El área total de distribución fue de 24.264 mn<sup>2</sup>, con mayor extensión en los 8 y 9°S (Chicama a Punta Lobos) limitada por la TSM de 19 °C, propia de las ACF y aguas de mezcla ACF+ ASS, y en el norte con las AES (Fig. 2).

El centro de gravedad de esta distribución total se determinó en la posición 10°15,86'S y 78°11,39'W, es decir a 7 mn frente a punta Las Zorras; esta ubicación se debe a los valores altos de integración encontrados en 5°S, y hacia el sur por la amplitud o continuidad de cifras considerables cerca de la costa entre Cerro Azul y Tambo de Mora (13°S).

Las mayores concentraciones se localizaron en el área frente a Paita hasta Punta La Negra, de Cerro

Azul a Tambo de Mora; fueron menores frente a Salaverry, Huaramey, Supe, Chancay y Callao. Hacia el sur de Chérrepe en las áreas costeras se encontró mezclada con la múnida. Verticalmente, por las condiciones de temperatura y salinidad, entre Paita y Mórrope, se registró desde la superficie hasta 102 m cerca del fondo; y al sur de Mórrope, hasta 40 m.

La tipología y forma de cardúmenes, en algunas áreas mostraron volúmenes considerables, y su forma característica es irregular y amplia. Esta característica se ha visto y apreciado mejor con el programa Aviris de cardúmenes tridimensionales, obtenidos por el sonar Reson (Fig. 3). Su biomasa fue de 7.433.429 t, con un límite de confianza de  $\pm 12,80\%$ . Las mayores cantidades se encontraron en 5°S (1.696.215 t) y 13°S (1.230.549 t). Entre Paita y Punta La Negra (5°S), se encontraron los valores más altos del crucero, alta abundancia, a pesar que su área no fue extensa (Tabla 1).

Por distancia a la costa los mayores valores se localizaron en-

tre 0 a 10 mn (3.451.449 t), 20 a 30 mn (1.151.082 t) y de 30 a 40 mn (1.127.517 t).

### Jurel, *Trachurus murphyi*

El jurel se detectó en diversas áreas aisladas alejadas de la costa, entre Chancay e Ilo y en dos núcleos dispersos frente a Chérrepe. Abarcó un área total de 7.161 mn<sup>2</sup>, sobre todo entre Callao y Bahía Independencia en concentraciones esencialmente dispersas; hacia el sur de San Juan de Marcona su distribución fue reducida en áreas por fuera de las 80 mn de la costa, pero se registraron en importantes concentraciones (Fig. 4).

Su distribución vertical fue de 3 a 45 m de profundidad.

La biomasa total llegó a 446.782 t; el mayor tonelaje se registró en los 17°S (144.487 t) y 18°S (105.062 t) (Tabla 1). Por distancia a la costa se encontró la mayor biomasa entre las 100 a 110 mn de la costa con 36,6% del total (163.565 t).

### Caballa, *Scomber japonicus*

La caballa se localizó en áreas dispersas frente a la costa central entre Huacho y Pisco, y en una pequeña área al norte cerca de la costa de Paita, generalmente mezclada con el jurel. Su área total de distribución fue 2.296 mn<sup>2</sup>, con la mayor presencia en el grado 13°S (Tambo de Mora a Bahía Independencia) (Fig. 4). Su distribución vertical alcanzó la capa de los 38 m.

Su biomasa fue de 66.246 t con mayor abundancia en 12°S (Callao a Cerro Azul) con 58.225 t, por la presencia de áreas densas (Tabla 1). El 41,70% del total (27.627 t) se registró entre las 130 a 140 mn de la costa.

### Bagre, *Galeichthys peruvianus*

En comparación con los resultados de los anteriores cruceros de evaluación, en la primavera 2002 se halló que la distribución costera del bagre había aumentado desde Talara a Tambo de Mora, en un área total de 3.877 mn<sup>2</sup>. Su distribución fue dispersa con pequeños núcleos densos frente a Chérrepe y Chimbote, y fue continua entre Mórrope a Casma y de Huaramey a Tambo de Mora en áreas aisladas. Se halló solamente en un área alejada frente a la costa de Chérrepe (50 a 60 mn) (Fig. 4). Generalmente se de-



teció compartiendo áreas con otros recursos costeros como la múnida y anchoveta. Verticalmente se registró entre 2 y 70 m de profundidad, aunque tiene comportamiento DEMERSAL, pues durante las horas de la noche ascienden hacia las capas superficiales.

La biomasa total (146.362 t), se concentró principalmente en la franja entre 0 y 10 mn de la costa con el 88,54% (129.592 t); fue más abundante en los 7°S (Pimentel, 71.963 t) y 8°S (Chimbote, 27.547 t) (Tabla 1).

**Samasa, *Anchoa nasus***

La distribución de la samasa ha sido reducida (507 mn<sup>2</sup>) y predominantemente costera hasta las 10 mn; se registró frente a tres áreas de la costa: de Talara a Paita, de Pimentel a Chérrepe y de Tambo de Mora a Pisco. Su presencia y abundancia disminuyó en la primavera 2002, en comparación a lo encontrado en el verano de ese año (Fig. 4). La distribución vertical abarcó de 2 a 38 m, con predominancia de 5 a 20 m de profundidad.

La biomasa total de la samasa (28.606 t), registrada en la franja costera de las 10 mn, fue mayor en 4°S (Talara a Paita) con 20.230 t. Generalmente compartió áreas de distribución con otras especies costeras como el bagre, lorna, chiri, múnida, etc.

**Vinciguerría, *Vinciguerría lucetia***

La vinciguerría se encontró ampliamente distribuida en diversas áreas alejadas de la costa, desde Punta Sal a Morro Sama con un total de 64.928 mn<sup>2</sup>. Su abundancia y concentración se debió al acercamiento de las ASS hacia la costa y por el amplio rango de muestreo (Fig. 5). Entre Punta Infiernillos e Ilo ocupó 29.820 mn<sup>2</sup>; las áreas con mayor abundancia fueron, de sur a norte: de Quilca a Mollendo, Chala a Atico, Punta Infiernillos a San Juan, frente a Huacho, Casma, Salaverry, entre Pimentel a Chicama, frente a Punta Gobernador y Talara. Su distribución vertical también fue amplia; en horas diurnas, hasta 370 m y en la noche en la capa superficial de los 70 m, generalmente mezclada con otras especies mesopelágicas.

La biomasa total fue de 5.790.910 t ± 7,6%. La mayor abundancia se encontró frente a Chala e Ilo, entre

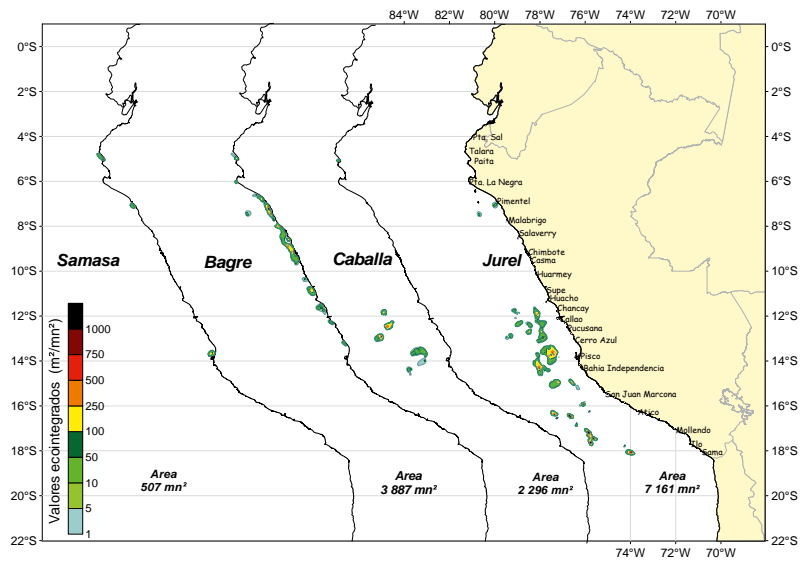


Figura 4.- Distribución de jurel, caballa, bagre y samasa

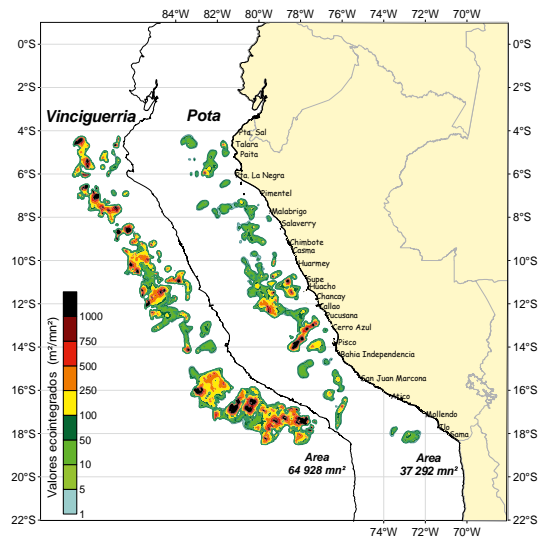


Figura 5.- Distribución de vinciguerría y pota

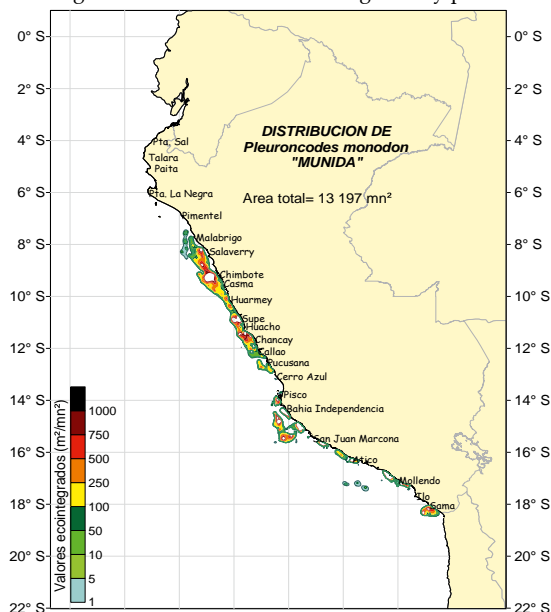


Figura 6.- Distribución de la múnida

TABLA 1.- BIOMASA (t) DE ESPECIES EVALUADAS POR GRADO DE LATITUD. CRUCERO 0209-11

Latitud Sur	Anchoveta	Jurel	Caballa	Samasa	Bagre	Múnida	Pota	Vinciguerría
03° 30' - 04° 00'								
<b>03°30' - 04°</b>								
04° 00' - 04° 30'							1.361	216.719
04° 30' - 05° 00'			600	20.230	2.344		13.711	188.852
<b>04° - 05°</b>			<b>600</b>	<b>20.230</b>	<b>2.344</b>		<b>15.072</b>	<b>405.572</b>
05° 00' - 05° 30'	842.008						3.645	150.327
05° 30' - 06° 00'	854.207						23.113	208.303
<b>05° - 06°</b>	<b>1.696.215</b>						<b>26.758</b>	<b>358.630</b>
06° 00' - 06° 30'	659.867				5.065		1.960	
06° 30' - 07° 00'	202.054				7.679		269	465.740
<b>06° - 07°</b>	<b>861.921</b>				<b>12.745</b>		<b>2.229</b>	<b>465.740</b>
07° 00' - 07° 30'	11.041	415		1.683	58.478		8.405	246.226
07° 30' - 08° 00'	45.619				13.485	1.886	8.366	197.368
<b>07° - 08°</b>	<b>56.660</b>	<b>415</b>		<b>1.683</b>	<b>71.963</b>	<b>1.886</b>	<b>16.771</b>	<b>443.594</b>
08° 00' - 08° 30'	322.417				4.126	70.526	4.563	96.922
08° 30' - 09° 00'	518.900				23.421	84.568	7.247	408.111
<b>08° - 09°</b>	<b>841.317</b>				<b>27.547</b>	<b>155.094</b>	<b>11.810</b>	<b>505.033</b>
09° 00' - 09° 30'	137.980				13.350	268.610	4.961	103.000
09° 30' - 10° 00'	43.756				459	47.024	1.416	154.269
<b>09° - 10°</b>	<b>181.736</b>				<b>13.808</b>	<b>315.634</b>	<b>6.377</b>	<b>257.269</b>
10° 00' - 10° 30'	433.986				242	42.316	18.668	171.371
10° 30' - 11° 00'	402.136				12.269	171.968	75.481	191.001
<b>10° - 11°</b>	<b>836.122</b>				<b>12.511</b>	<b>214.284</b>	<b>94.149</b>	<b>362.372</b>
11° 00' - 11° 30'	74.763				1.625	147.940	71.593	194.230
11° 30' - 12° 00'	121.496	7.827	3.192		1.178	75.571	48.321	214.978
<b>11° - 12°</b>	<b>196.259</b>	<b>7.827</b>	<b>3.192</b>		<b>2.802</b>	<b>223.511</b>	<b>119.914</b>	<b>409.208</b>
12° 00' - 12° 30'	239.779	4.694	29.681		644	15.453	85.931	133.927
12° 30' - 13° 00'	214.122	11.486	28.543			32.421	55.204	31.719
<b>12° - 13°</b>	<b>456.441</b>	<b>16.180</b>	<b>58.225</b>		<b>644</b>	<b>47.873</b>	<b>141.135</b>	<b>165.646</b>
13° 00' - 13° 30'	1.041.407	5.377	1.369		1.997		95.974	22.307
13° 30' - 14° 00'	189.142	37.045	2.390	6.693		16.515	182.672	10.107
<b>13° - 14°</b>	<b>1.230.549</b>	<b>42.421</b>	<b>3.758</b>	<b>6.693</b>	<b>1.997</b>	<b>16.515</b>	<b>278.646</b>	<b>32.414</b>
14° 00' - 14° 30'	118.663	20.086	440			204.047	83.913	117.240
14° 30' - 15° 00'	72.256	17.181	31			204.539	4.436	361
<b>14° - 15°</b>	<b>190.918</b>	<b>37.266</b>	<b>471</b>			<b>408.587</b>	<b>88.349</b>	<b>117.601</b>
15° 00' - 15° 30'	15.659	2.177				318.191	9.008	94.601
15° 30' - 16° 00'	2.226	15.476				99.349	2.568	437.896
<b>15° - 16°</b>	<b>17.885</b>	<b>17.653</b>				<b>417.540</b>	<b>11.576</b>	<b>532.497</b>
16° 00' - 16° 30'	486	75.470				130.274	17.074	262.790
16° 30' - 17° 00'	162.974					258.856	28.421	539.219
<b>16° - 17°</b>	<b>163.460</b>	<b>75.470</b>				<b>389.131</b>	<b>45.495</b>	<b>802.010</b>
17° 00' - 17° 30'	291.500	93.913				146.402	7.028	481.046
17° 30' - 18° 00'	269.784	50.573					6.051	272.834
<b>17° - 18°</b>	<b>561.283</b>	<b>144.487</b>				<b>146.402</b>	<b>13.079</b>	<b>753.880</b>
18° 00' - 18° 30'	142.662	105.062				82.112	7.560	179.445
<b>18° - 18°30'</b>	<b>142.662</b>	<b>105.062</b>				<b>82.112</b>	<b>7.560</b>	<b>179.445</b>
<b>TOTALES</b>	<b>7.433.429</b>	<b>446.782</b>	<b>66.246</b>	<b>28.606</b>	<b>146.362</b>	<b>2.418.569</b>	<b>878.920</b>	<b>5.790.910</b>

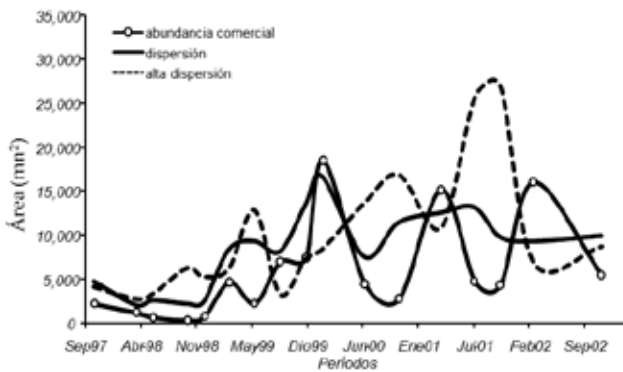


Figura 7.- Variación de las áreas de distribución de la anchoveta de acuerdo a categorías de abundancia relativa.

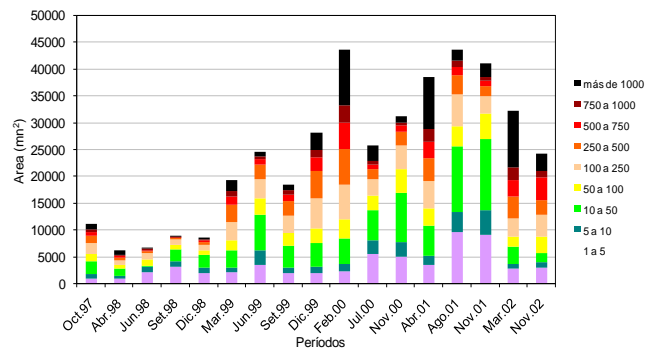


Figura 8. Variación de la magnitud de áreas de distribución de anchoveta según valores ecointegrados (NASC) de setiembre 1997 a noviembre 2002.

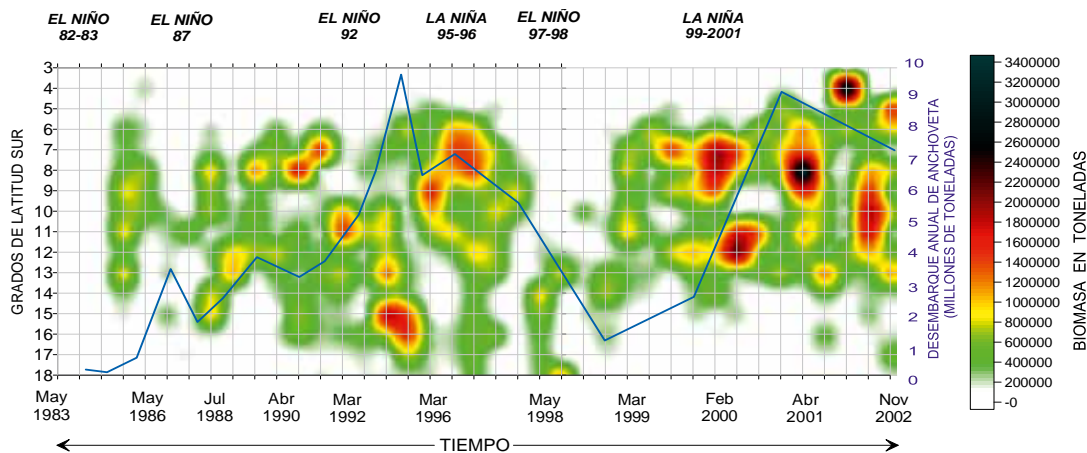


Figura 9.- Variograma de la biomasa de anchoveta por grado de latitud según cruces.

16°S (802.010 t) y 17°S (753.880 t) (Tabla 1).

Por distancia a la costa se encontró en la franja de 130 a 140 mn (791.212 t; 13,66%) y de 100 a 110 mn (726.425 t; 12,54%).

**Calamar gigante o pota, *Dosidicus gigas***

La distribución de pota fue amplia (37.292 mn<sup>2</sup>) y alcanzó hasta 176 mn de la costa, principalmente en ASS y aguas de mezcla ACF + ASS en el sur, y hacia el norte entre las AES y ACF. La mayor amplitud se registró en 11°S (Huacho, 5.849 mn<sup>2</sup>) y 13°S (Cerro Azul, 4.530 mn<sup>2</sup>). La concentración mayor se registró en la zona centro, a 55 mn frente a Supe y Huacho, 120 mn de Chancay y en un área amplia entre 35 a 118 mn entre Cerro Azul a Pisco. En otras áreas su concentración fue principalmente dispersa (Fig. 5). Verticalmente se ubicó entre 5 y 310 m, en horas diurnas se halló a mayor profundidad, su comportamiento es similar a otros recursos mesopelágicos. En algunas ocasio-

nes se encontró mezclada con la anchoveta, de la cual se alimentaba.

La biomasa se determinó en 878.920 t, ± 14,96%. Más abundante fue en 13°C (Cerro Azul a Pisco, 278.646 t) y 12°S (Callao a Cerro Azul, 141.135 t) (Tabla 1). Por distancia a la costa, la mayor cantidad se halló de 110 a 120 mn (14,62%) y de 40 a 50 mn (12,82%).

**Múnida, *Pleuroncodes monodon***

Cerca de la costa se encontró en forma continua, desde Chicama a Pucusana, y discontinua entre Pisco y Morro Sama y en áreas más alejadas de la costa, pues alcanzó hasta las 68 mn frente a Ocoña. Su área total fue de 13.197 mn<sup>2</sup>, con las mayores extensiones en 9°S (Chimbote – Huarmey, 2.173 mn<sup>2</sup>) y 8°S (Chicama – Chimbote, 2.162 mn<sup>2</sup>). Se registraron importantes concentraciones frente a Chimbote, Supe, Bahía Independencia, Punta Caballas y Quilca (Fig. 6). Verticalmente, entre 3 y 60 m; con frecuencia, en horas de la noche, se encontró mezclada con la anchoveta en capas superficiales.

Su biomasa fue de 2.418.569 t, ±10,84%. Las áreas más extensas se registraron entre Chicama y Huarmey, pero fueron más abundantes al sur: 15°S (Punta Caballas a Chala, 417.540 t) y 14°S (Pisco - Punta Caballas, 408.587 t) (Tabla 1). El 62,64% de la biomasa total (1.515.011 t) se obtuvo entre 0 y 10 mn de la costa, por las condiciones frías registradas en esta zona.

**DISCUSIÓN**

La anchoveta, en la primavera 2002, se caracterizó por una concentración dispersa, más localizada en la franja de las 70 mn de costa, a excepción de las áreas alejadas en el Callao, donde llegó hasta 135 mn. Esta amplia dispersión produjo la reducción de las áreas de mayor concentración; esto difiere de los meses de invierno, Crucero MPH 0208 (CASTILLO et al. 2007) y Eureka LVIX, cuando se encontró amplia dispersión hasta distancias >150 mn. En el crucero de verano 0202-04, la anchoveta se halló concentrada dentro de las 65 mn de la



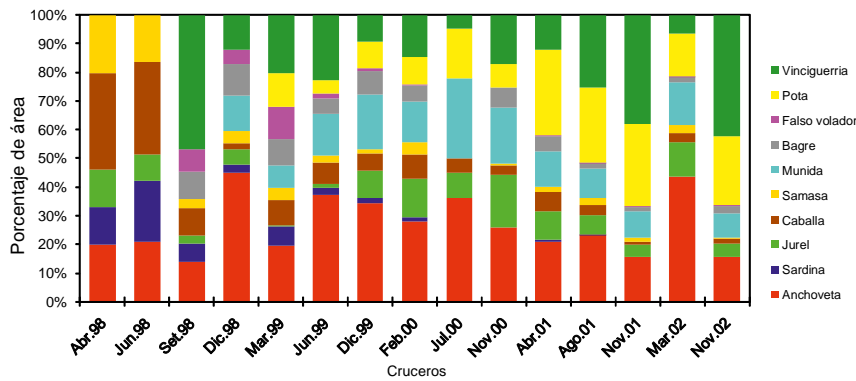


Figura 10.- Composición porcentual de recursos en términos de la magnitud de las áreas de distribución

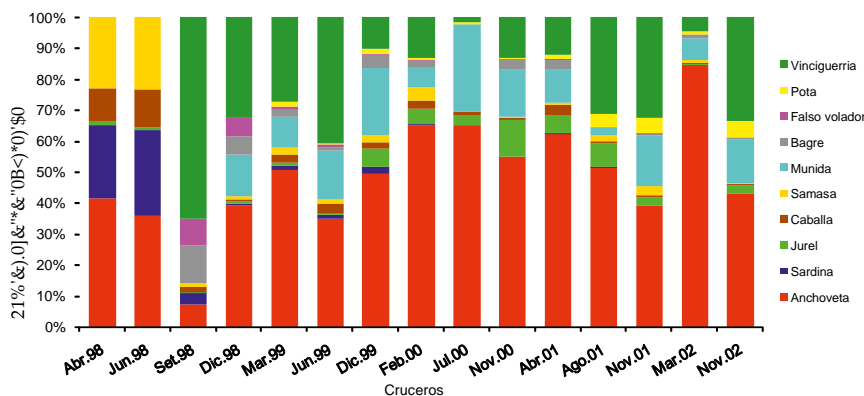


Figura 11. Distribución porcentual de recursos en términos de biomasa

costa por las condiciones propias del verano, con una distribución continua desde Paita a Morro Sama (CASTILLO et al. 2006) (Fig. 7).

Estos cambios son motivados por las condiciones oceanográficas, especialmente salinidad y temperatura, además de las concentraciones de plancton que limitan su desplazamiento hacia otras áreas. Ha mostrado también una disminución en su área de distribución (Fig. 8).

La distribución vertical de la anchoveta en la primavera 2002, con cardúmenes densos cerca al fondo entre Paita a Punta La Negra (6°S), ha mostrado un comportamiento similar al verano (Crucero 0202-04), cuando esta situación se detectó en la zona norte entre Pimentel y Chérrepe (7°S).

La abundancia de la anchoveta en la primavera 2002, disminuyó con respecto al verano, como consecuencia de las altas capturas de la flota industrial y por la alta dispersión del recurso. Sin embargo, se debe reconocer que la anchoveta

ha sufrido cambios en su comportamiento a través del tiempo, en los años 80 normalmente se encontraba cerca de la costa en las aguas costeras frías con salinidades inferiores a 35,0 ups; en los años 90 se encontró hasta salinidades <35,2 ups, con una distribución más amplia y en estos últimos años se ha encontrado más allá de las 150 mn de la costa, e inclusive áreas de desove, lo que demuestra una paulatina adaptabilidad a los cambios oceanográficos y a la fuerte competencia en las áreas costeras con la múnida.

La amplia distribución de la anchoveta registrada en este crucero de primavera 2002, estuvo favorecida por las extensas áreas de aguas costeras frías y aguas de mezcla ASS + ACF. Sin embargo, hubo ligera disminución en peso, tal vez causada por la dieta de zooplankton, ya que el fitoplancton producido en los afloramientos fue consumido principalmente por la múnida. Esta merma del peso de la anchoveta se refleja en los valores a y b de la relación longitud-peso, utilizados en el procesamiento

para la evaluación de la biomasa, la cual establecerá también una ligera baja en los estimados de su abundancia total.

En estos últimos años, se ha mantenido la alta abundancia de anchoveta registrada entre los 4 y 13°S, y sus capturas durante el año 2002 también ha sido significativa (alrededor de 7 millones de toneladas) con altos desembarques en la zona norte-centro, principalmente Chimbote (Fig. 9).

Con respecto a los otros recursos evaluados en este crucero de primavera 2002, se encontró que para la vinciguerría y el calamar gigante se registró amplia área de distribución, debido al acercamiento de las ASS hacia la costa, que son las favorables a dichas especies; y además, porque el muestreo se extendió hasta las 200 mn de la costa. La anchoveta y la múnida ocuparon las ACF. El jurel y la caballa se encontraron dispersos y escasos, características registradas desde septiembre 1998, después de El Niño 1997-98 (Figs. 10 y 11).

Esta predominancia de la anchoveta con relación a otras especies en el ecosistema mantuvo su hegemonía, especialmente sobre los recursos múnida, vinciguerría y pota, que en algún momento mostraron abundancias altas. Sin embargo, dependerá de las condiciones ambientales y de alimento, además de la cobertura del muestreo, especialmente en las áreas alejadas de la costa.

## CONCLUSIONES

1. La anchoveta mostró una distribución generalmente costera, se registró en forma continua entre Paita y San Juan, y discontinua hacia el sur de San Juan. Su mayor abundancia se registró frente al área entre Paita y Punta La Negra, y de Cerro Azul a Tambo de Mora. Ha conservado su hegemonía sobre otros recursos.
2. La biomasa de anchoveta fue de 7.433.429 t, con considerable abundancia entre Paita y Punta La Negra (5°S), a pesar que su área no fue extensa.
3. La distribución del jurel y la caballa fue esporádica y escasa, con biomásas de 446.782 y 66.246 t, respectivamente. La presencia de ambas especies se registró desde septiembre de 1998.
4. La samasa se encontró costera y escasa, con biomasa de 28.606 t, su presencia y abundancia ha disminuido a lo encontrado en el verano 2002.
5. Por la cobertura del muestreo, la vinciguerría se registró ampliamente distribuida en el área evaluada; fue más frecuente entre Punta Infiernillos e Ilo. Su biomasa fue de 5.790.910 t, y los mayores tonelajes se capturaron desde Chala a Ilo.
6. El bagre se halló generalmente costero y disperso, su presencia fue continua de Morrope a Casma y en áreas aisladas entre Huarmey a Tambo de Mora. Su biomasa fue de 146.362 t. Esta abundancia ha incrementado con respecto a años anteriores, compartiendo áreas con otros recursos costeros como la múnida y anchoveta.
7. La múnida es la segunda especie de mayor abundancia en las aguas costeras frías; se detectó en forma continua, desde Chicama a Pucusana, y discontinua entre Pisco a Morro Sama. Las mayores concentraciones se ubicaron frente a Chimbote, Supe, Bahía Independencia, Punta Caballas y Quilca. Su biomasa fue de 2.418.569 t.
8. La pota se detectó hasta las 176 mn de la costa, principalmente

en las ASS y aguas de mezcla ACF + ASS en el sur, y hacia el norte AES + ACF. Las mayores concentraciones se registraron en la zona centro (Punta Bermejo a Pisco). Su biomasa se estimó en 878.920 t.

## REFERENCIAS

- CASTILLO PR, SEGURA M, CASTAÑEDA W, PERALTILLA S. 2006. Distribución y biomasa de recursos pelágicos del mar peruano abundantes en el verano 2002. *Inf. Inst. Mar Perú* 33(3):131-146.
- CASTILLO R, GANOZA F, PERALTILLA S, CALDERÓN J. 2007. Distribución y biomasa de importantes recursos pelágicos peruanos. Invierno 2001. *Inf Inst Mar Perú* 34(3): 203-213.
- CASTILLO PR, PERALTILLA S, ALIAGA A, FLORES M, BALLÓN M, CALDERÓN J, GUTIÉRREZ M. 2009. Protocolo técnico para la evaluación acústica de las áreas de distribución y abundancia de recursos pelágicos en el mar peruano. Versión 2009. *Inf Inst Mar Perú* 36(1-2):7-28.
- CHIPOLLINI A, ECHEVARRÍA A, CAHUÍN S. 2002. Aspectos biológicos de los recursos pelágicos encontrados en la primavera del 2002. *Crucero 0209-11. Tacna a Piura. Informe interno.*
- SIMMONDS J, MACLENNAN D. 2005. *Fisheries acoustics. Theory and Practice* (Segunda edición). Blackwell Science Ltd., a Blackwell Publishing Co. UK.CPI Anthony Rowe, Eastbourne.