



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

Nº 159

Febrero, 2001

**Crucero de evaluación de recursos pelágicos  
BICs José Olaya Balandra y SNP-2 0001-02,  
de Tacna a Tumbes**



Callao, Perú

## BIOMASAS DE LAS ONCE ESPECIES PESQUERAS MÁS ABUNDANTES EN EL MAR PERUANO DURANTE EL VERANO 2000

Pedro R. Castillo<sup>1</sup>

Mariano Gutiérrez<sup>2</sup>

### RESUMEN

CASTILLO, P. R. y M. GUTIÉRREZ. 2001. Biomosas de las once especies pesqueras más abundantes en el mar peruano durante el verano 2000. Inf. Inst. Mar Perú 159:23-37

Utilizando la técnica hidroacústica, se estimaron las biomosas de once especies: anchoveta (*Engraulis ringens*, 9.439.340 t,  $\pm 5,55\%$ ; sus mayores abundancias en los 7°S-9°S, abarcando un área hasta 111 mn de la costa; este incremento de la biomasa, comparado con anteriores cruceros, se debió a las condiciones ambientales favorables existentes); sardina (*Sardinops sagax sagax*, 53.135 t); jurel (*Trachurus murphyi*, 702.236 t), caballa (*Scomber japonicus*, 368.898 t), jurel y caballa presentaron un ligero incremento comparado con el obtenido en noviembre y diciembre 1999; samasa (*Anchoa nasus*, 610.297 t); falso volador (*Prionotus stephanophrys* 48.066 t); bagre (*Galeichthys peruvianus*, 319.096 t); camotillo (*Normanichthys crockeri*, 28.551 t); vinciguerra (*Vinciguerra lucetia*, 1.885.742 t); múnida (*Pleuroncodes monodon*, 3.791.699 t) y pota (*Dosidicus gigas* 102.684 t). Se trabajó de Tacna a Tumbes desde 0,2 a 120 mn de distancia a la costa, del 18 enero al 29 febrero 2000, a bordo de los BICs José Olaya Balandra y SNP-2 contando con el apoyo de las LPs IMARPE IV e IMARPE V.

La data acústica se obtuvo mediante el diseño sistemático paralelo, constituido en transectos o grillas perpendiculares a la costa peruana, con una separación de 15 mn. Se utilizaron las ecosondas científicas SIMRAD EK 500 y EY 500, en un rango de detección de 3,0 a 250 m de profundidad establecidos en ambos buques. Las calibraciones hidroacústicas se realizaron al inicio y final del crucero, cerca a las Islas San Lorenzo y Lohos de Afuera, respectivamente. La estimación de la biomasa se determinó por el método de estratificación constituido en áreas isoparalitorales. Las ecuaciones de fuerza de blanco utilizadas para cada especie pelágica fueron las determinadas en anteriores cruceros de evaluación.

PALABRAS CLAVE: biomasa, hidroacústica, recursos pesqueros más abundantes, verano 2000, mar peruano.

### ABSTRACT

CASTILLO, P. R. y M. GUTIÉRREZ. 2001. Biomasses of the eleven most abundant fishery species in Peruvian sea during summer 2000. Inf. Inst. Mar Peru 159: 23-37.

Using hydroacoustic technics, within the marine area from Tacna and Tumbes, since 0,2 to 120 nm off the coast, it was estimated the biomasses of eleven species: anchovy (*Engraulis ringens*, 9.439.340 t,  $\pm 5,55\%$ , its biggest abundances were at 7°-9°S, within an area until 111 nm off the coast; this increment, compared with previous cruises, was caused by favorable environmental conditions); sardine (*Sardinops sagax sagax*, 53.135 t); horse mackerel (*Trachurus murphyi*, 702.236 t); mackerel (*Scomber japonicus*, 368.898 t); the horse mackerel and the mackerel presented a slight increase compared with biomass estimated in November and December 1999; longnose anchovy (*Anchoa nasus*, 610.297 t); lump-tail searobin (*Prionotus stephanophrys*, 48.066 t); catfish (*Galeichthys peruvianus*, 319.096 t); camotillo (*Normanichthys crockeri*, 28.551 t); vinciguerra (*Vinciguerra lucetia*, 1.885.742 t); múnida (*Pleuroncodes monodon*, 3.791.699 t) and giant squid (*Dosidicus gigas*, 102.684 t). The work was made from January 18<sup>th</sup> to February 29<sup>th</sup> 2000, on board the RVs José Olaya Balandra and BIC SNP-2, with the support of the LPs IMARPE IV and IMARPE V.

Acoustic data were obtained by parallel systematic design constituted in tracks or perpendicular sprouts to the Peruvian coast separated 15 nm. The used equipment were the scientific echosounders SIMRAD EK 500 and EY 500, in a detection range of 3,0 to 250 m of established depth in both vessels. The hydroacoustics calibrations were carried out at the beginning and final of the cruise near to San Lorenzo and Lobos de Afuera islands, respectively. The estimation of biomass was determined by the stratification method constituted in isoparalitoral areas. The equations of target strength used for each species were the same determined in previous evaluation cruises.

KEY WORDS: biomass, hydroacoustics, most abundant fishery resources, Summer 2000, Peruvian sea.

<sup>1</sup> Unidad de Tecnología de Detección, DIPyDT, IMARPE.

<sup>2</sup> Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico, IMARPE.

## INTRODUCCIÓN

Después de El Niño 1997-98 las proyecciones de biomasa de anchoveta, contenidas en los informes ejecutivos de cada crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos, permitan vislumbrar una recuperación de esta especie; sumando a esto las correctas medidas de regulación pesquera dadas por el Ministerio de Pesquería, han permitido una recuperación en la abundancia en esta especie. En el crucero 9911-12 se estimó una biomasa de 6.293.939 t, en un ambiente con condiciones frías y con altos núcleos de afloramiento en la costa peruana. En diciembre 1999, la pesquería de esta especie por la flota industrial fue alta y, debido al desove registrado, se paralizó esta pesca a fines de ese mismo mes. Esta medida de regulación permitió realizar continuas investigaciones, con el objetivo de conocer el impacto de la pesquería sobre esta especie.

Otras especies como sardina, jurel y caballa, todavía no se habían encontrado en abundancias considerables que mostraran su recuperación. Como consecuencia del enfriamiento de las aguas del mar en 1999, la vinciguerría había disminuido en su biomasa, y por tal motivo se encontraba en aguas oceánicas alejadas del área investigada.

Los cambios en el ambiente marino repercuten principalmente en la abundancia y biomasa de las especies pelágicas. La biomasa calculada por el método hidroacústico de evaluación de recursos pesqueros corresponde a once especies: anchoveta, sardina, jurel, caballa, samasa, falso volador, bagre, camotillo, vinciguerría, múnida y pota. El área de estudio está comprendida entre Los Palos (Tacna) y Puerto Pizarro (Tumbes), desde el litoral hasta las 130 mn de distancia a la costa. Este crucero 0001-02 se ejecutó del 18 de enero al 29 de febrero del año 2000.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero se realizó a bordo de los BICs José Olaya Balandra y SNP-2, con el apoyo a las LPs IMARPE IV e IMARPE V. Con el BIC José Olaya Balandra se investigó desde 40 a 130 mn de la costa y con el BIC SNP-2 desde las 0,2 mn hasta 40 mn de la costa; las lanchas pesqueras sirvieron como apoyo a los muestreos biológicos y acústicos entre el litoral y las 6 mn de la costa, especialmente en las áreas entre cada transecto.

Para la evaluación hidroacústica se utilizaron transectos sistemáticos paralelos con una longitud de hasta 120 mn, perpendiculares a la costa con una separación de 15 mn.

Los equipos hidroacústicos utilizados fueron los siguientes:

- Ecosonda científica SIMRAD EK-500 de 38 y 120 kHz (BIC Olaya)
- Ecosonda científica SIMRAD EY-500 de 120 kHz (BIC SNP-2)
- Computadoras

- Impresoras
- Net Sonda (BIC Olaya)
- Sistema hidráulico de pesca de arrastre pelágico
- Red pelágica de media agua.

Las calibraciones hidroacústicas con blanco estándar de los transductores fijos de ambos buques se realizaron cerca a la Isla San Lorenzo y en la Isla Lobos de Afuera. El procedimiento utilizado está descrito en SIMRAD (1992).

La unidad básica de muestreo fue de 1,0 mn, con un rango de detección de 3,0 a 250 m de profundidad; en el caso del BIC SNP-2 se utilizó de 2,5 a 150 m de profundidad. Los valores de eointegración de cada unidad básica de muestreo se analizaron de acuerdo a la identificación de blancos; principalmente, por los porcentajes de las capturas de arrastre pelágico, tipo de registro de la especie y en algunos casos por las condiciones oceanográficas de temperatura y salinidad.

Los estimados de biomasa se obtuvieron mediante el método de estratificación por áreas isoparalitorales ( $30^{\circ} \times 10'$  de latitud/longitud). La formulación matemática está en CASTILLO *et al.* (1999).

Para las especies pelágicas evaluadas, se utilizaron las siguientes relaciones peso-longitud encontradas en este crucero a partir de datos biométricos (ÑIQUEN *et al.*):

Anchoveta:	w = 0,0070 L <sup>3,0217</sup> : 03°-07°S
	w = 0,0051 L <sup>3,1018</sup> : 08°-09°S
	w = 0,0037 L <sup>3,2078</sup> : 10°-11°S
	w = 0,0051 L <sup>3,1018</sup> : 12°-15°S
	w = 0,0032 L <sup>3,3006</sup> : 16°-18°S
Sardina:	w = 0,0798 L <sup>2,3632</sup> : 03°-06°S
	w = 0,0150 L <sup>2,8960</sup> : 07°-18°S
Jurel:	w = 0,0086 L <sup>3,0064</sup>
Caballa:	w = 0,0150 L <sup>2,896</sup>
Samasa:	w = 0,0075 L <sup>2,9669</sup>
Falso volador:	w = 0,0135 L <sup>2,9611</sup>
Bagre:	w = 0,0466 L <sup>2,4668</sup>
Camotillo:	w = 0,0150 L <sup>2,896</sup>
Vinciguerría:	w = 0,0036 L <sup>3,1178</sup>
Múnida:	w = 0,0038 L <sup>3,3885</sup>
Pota:	w = 0,0330 L <sup>2,9727</sup>

Las ecuaciones de fuerza de blanco (TS), utilizadas para la frecuencia de 120 kHz, fueron las siguientes:

TS = 20 Log L - 75,5	anchoveta
TS = 20 Log L - 71,9	sardina, jurel y caballa
TS = 20 Log L - 75,5	samasa
TS = 20 Log L - 71,9	falso volador
TS = 20 Log L - 70,1	bagre
TS = 20 Log L - 78,5	camotillo
TS = 20 Log L - 83,29	vinciguerría
TS = 20 Log L - 89,26	múnida
TS = 20 Log L - 60,0	pota

## RESULTADOS

### Anchoveta (*Engraulis ringens*)

Se estimó una biomasa de anchoveta en 9.439.340 t,  $\pm 5,55\%$ , es decir, con un máximo de 9.963.262 t, y un mínimo de 8.915.418 t. Esta especie se encontró en toda la costa, con las mayores biomasa en 7°S (2.134.809 t), 8°S (2.027.410 t) y 9°S (1.496.316 t); su distribución en esta zona fue amplia, hasta 111 mn de distancia a la costa. La menor cantidad se localizó frente a Puerto Pizarro (3°S, con 9.076 t). Las mayores biomasa, con respecto a la distancia a la costa, se encontraron entre 0 a 10 con 1.329.171 t, y entre 20 a 30 mn con 1.240.328 t; en el área más alejada de la costa, a 111 mn de Pacasmayo se determinó una biomasa de 78.486 t. Las áreas densas localizadas fueron: Pimentel a Punta Lobos (4.359.390 t); Callao a Pucusana (588.979 t) y frente a la Bahía Independencia (414.576 t) (Fig. 1, Tabla 1).

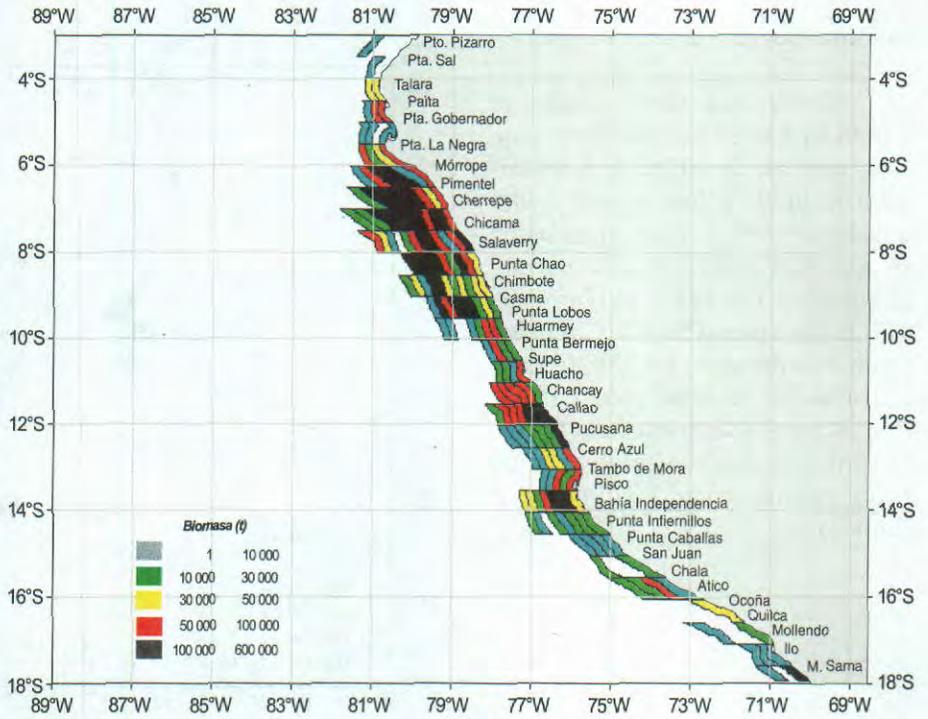


FIGURA 1. Distribución de la biomasa de anchoveta por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02.

TABLA 1. Biomasa de la anchoveta en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)										Grado de latitud sur				
		110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30		10-20	0-10		
9 076	0.10									9 076						03° 30' - 04° 00'
9 076	0.10									9 076						03° 04'
2 771	0.03													2 771		04° 00' - 04° 30'
75 578	0.80													30 620	44 958	04° 30' - 05° 00'
78 349	0.83													33 391	44 958	04° - 05°
143 702	1.52													67 050	76 652	05° 00' - 05° 30'
8 072	0.09													256	7 535	05° 30' - 06° 00'
151 774	1.61									256				498	83 970	05° - 06°
174 579	1.85									67 082				34 787	50 914	06° 00' - 06° 30'
404 077	4.28									104 701				7 995	51 424	06° 30' - 07° 00'
578 655	6.13									498				173 184	7 995	06° 30' - 07° 00'
832 942	8.82									66 274				173 184	102 338	06° - 07°
1 301 867	13.79									171 783				194 980	102 338	06° - 07°
2 134 809	22.62									160 220				78 277	61 747	07° 00' - 07° 30'
845 447	8.96	78 486								97 024				113 084	91 766	07° 30' - 08° 00'
1 181 963	12.52		13 368	15 637	147 456	202 346	158 414	152 462	154 569	97 024				113 084	155 741	07° 30' - 08° 00'
2 027 410	21.48		13 368	15 637	147 456	221 814	342 571	275 696	314 169	257 244				191 361	203 981	07° - 08°
748 508	7.93									97 491				9 076	74 084	08° 00' - 08° 30'
747 909	7.92									9 076				9 076	74 084	08° 00' - 08° 30'
1 496 317	15.85									110 950				81 143	36 598	08° 30' - 09° 00'
220 954	2.34									23 917				110 950	81 143	08° 30' - 09° 00'
94 697	1.00									23 917				110 950	81 143	08° 30' - 09° 00'
315 651	3.34									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
100 802	1.07									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
273 323	2.90									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
373 925	3.96									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
730 753	7.74									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
173 870	1.84									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
904 622	9.58									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
150 480	1.59									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
154 011	1.63									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
304 490	3.23									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
532 170	5.67									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
90 744	0.96									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
682 913	7.23									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
21 736	0.23									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
29 052	0.31									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
50 788	0.54									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
109 561	1.16									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
43 268	0.46									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
152 828	1.62									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
15 320	0.16									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
4 898	0.05									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
20 218	0.21									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
157 513	1.67									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
157 513	1.67									318 222				121 408	155 227	08° - 09°
9 439 340		78 486	67 713	109 991	274 677	788 176	1 121 956	856 917	1 176 964	1 180 094	1 240 328	1 214 868	1 329 171			
	100.00	0.83	0.72	1.17	2.91	8.35	11.89	9.08	12.47	12.50	13.14	12.87	14.08			

**Sardina (*Sardinops sagax sagax*)**

La biomasa de la sardina se estimó en 53.135 t,  $\pm 30,39\%$ , con valor máximo de 69.283 t, y un mínimo de 36.987 t. Esta especie se detectó entre 3°S y 15°S, distribuida en pequeñas áreas aisladas. Su mayor biomasa (34.841 t) se obtuvo en 8°S, entre Punta Chao y Chimbote en un área dispersa. En 7°S, frente a Chicama se localizó con 4.557 t. Con respecto a la distancia a la costa, el mayor tonelaje se ubicó entre 110 y 130 mn, con 33.313 t (Fig. 2, Tabla 2).

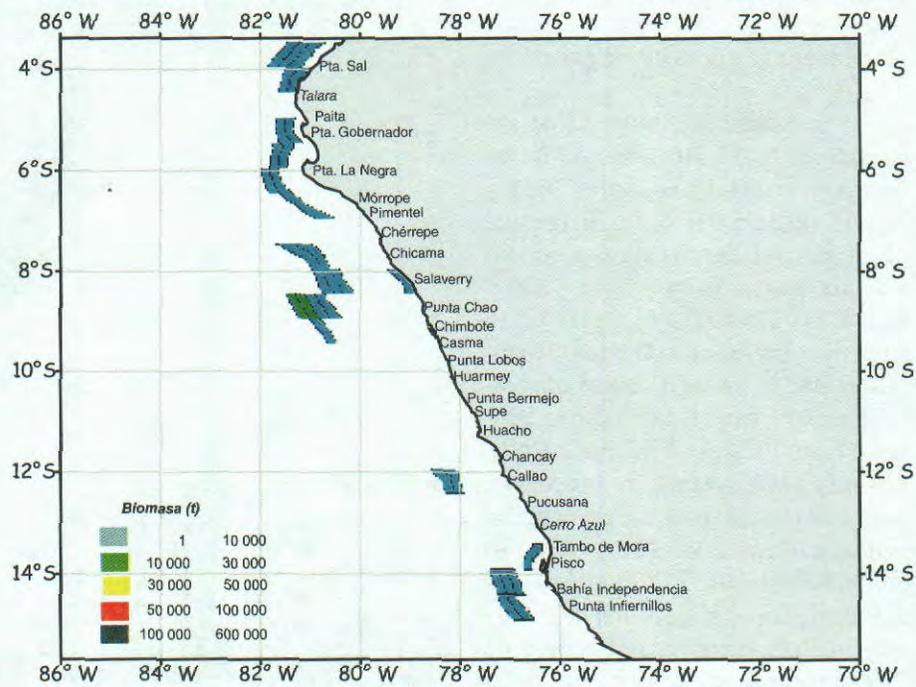


FIGURA 2. Distribución de la biomasa de sardina por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02.

TABLA 2. Biomasa de la sardina en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a 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		
1 809	3.40											940	218	650		03° 30' - 04° 00'	
1 809	3.40											940	218	650		03° 04'	
415	0.78													304	111	04° 00' - 04° 30'	
415	0.78													304	111	04° 05'	
276	0.52														67	05° 00' - 05° 30'	
600	1.13													297	303	05° 30' - 06° 00'	
876	1.65													297	512	67	05° 06'
1 414	2.66											126	1 288			06° 00' - 06° 30'	
1 266	2.38												1 266			06° 30' - 07° 00'	
2 679	5.04											126	2 554			06° 07'	
4 557	8.58					2 781	1 776										07° 30' - 08° 00'
4 557	8.58					2 781	1 776										07° 08'
1 064	2.00					89	671	128								176	08° 00' - 08° 30'
33 776	63.57	12 566	13 210	7 537	463												08° 30' - 09° 00'
34 841	65.57	12 566	13 210	7 537	463	89	671	128									08° 09'
5 224	9.83		5 224														09° 00' - 09° 30'
5 224	9.83		5 224														09° 10'
1 002	1.89							787	215								12° 00' - 12° 30'
1 002	1.89							787	215								12° 13'
238	0.45															238	13° 30' - 14° 00'
238	0.45															238	13° 14'
1 322	2.49								128	720	473						14° 00' - 14° 30'
173	0.33								90	83							14° 30' - 15° 00'
1 495	2.81								218	804	473						14° 15'
53 135		12 566	18 434	7 537	463	2 870	2 447	915	433	929	4 264	730	1 260	287			
	100	23.65	34.69	14.18	0.87	5.40	4.61	1.72	0.81	1.75	8.02	1.37	2.37	0.54			

### Jurel (*Trachurus murphyi*)

La biomasa del jurel se determinó en 702.236 t,  $\pm$  20,78 %. El límite superior fue 870.546 t y el inferior 570.994 t. Se registró jurel en diversas áreas comprendidas entre 3°S y 18°S, con las mayores biomasa en 12°S (112.093 t) y 13°S (111.405 t); en estos grados se localizaron dos áreas densas ubicadas frente al Callao (50.871 t) y en Tambo de Mora (55.721 t). Otra área densa se ubicó en Atico (16°S, con 28.151 t). Las máximas se encontraron entre 30-40 mn de la costa (175.657 t) y 20-30 (120.401 t) mn de distancia a la costa (Fig. 3, Tabla 3).

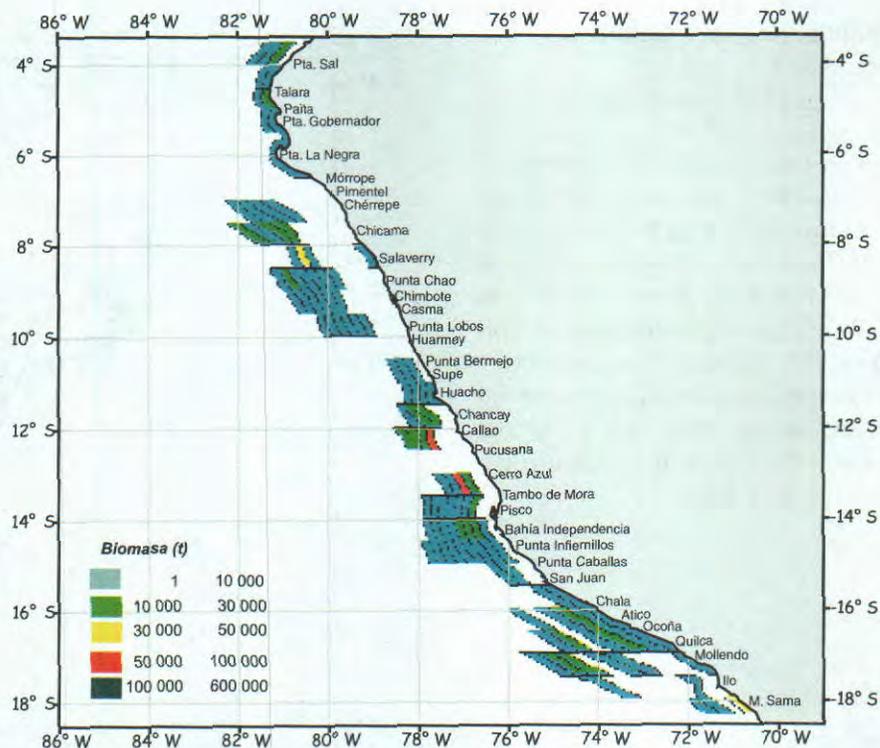


FIGURA 3. Distribución de la biomasa de jurel por áreas isoparatorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 3. Biomasa del jurel en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)										Grado de latitud sur				
		110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30		10-20	0-10		
28 785	4.10			6 199	5 318	17 269										03° 30' - 04° 00'
28 785	4.10															03° 04'
10 546	1.50															04° 00' - 04° 30'
27 358	3.90															04° 30' - 05° 00'
37 904	5.40															04° 05'
3 709	0.53															05° 00' - 05° 30'
263	0.04															05° 30' - 06° 00'
3 972	0.57															05° 06'
592	0.08															06° 00' - 06° 30'
592	0.08															06° 07'
4 230	0.60															07° 00' - 07° 30'
62 042	8.83															07° 30' - 08° 00'
66 272	9.44															07° 08'
41 798	5.95															08° 00' - 08° 30'
25 059	3.57	1 750	14 546	2 051	1 104	4 674	917	19								08° 30' - 09° 00'
66 857	9.52	1 750	14 546	2 051	4 871	36 380	7 173	19								08° 09'
6 099	0.87	1 838	104	310	387	3 304	155									09° 00' - 09° 30'
4 865	0.69															09° 30' - 10° 00'
10 964	1.56	1 838	104	554	2 615	3 340	206									09° 10'
8 892	1.27															10° 30' - 11° 00'
8 892	1.27															10° 11'
9 923	1.41															11° 00' - 11° 30'
31 835	4.53															11° 30' - 12° 00'
41 759	5.95															11° 12'
96 607	13.76															12° 00' - 12° 30'
15 486	2.21															12° 30' - 13° 00'
112 093	15.96															12° 13'
84 848	12.08															13° 00' - 13° 30'
26 557	3.78															13° 30' - 14° 00'
111 405	15.86															13° 14'
56 359	8.03															14° 00' - 14° 30'
13 331	1.90															14° 30' - 15° 00'
69 690	9.92															14° 15'
4 031	0.57															15° 00' - 15° 30'
5 099	0.73															15° 30' - 16° 00'
9 130	1.30															15° 16'
24 365	3.47															16° 00' - 16° 30'
30 402	4.33															16° 30' - 17° 00'
54 767	7.80															16° 17'
39 361	5.61															17° 00' - 17° 30'
3 803	0.54															17° 30' - 18° 00'
43 165	6.15															17° 18'
35 989	5.12															18° 00' - 18° 30'
35 989	5.12															18° 19'
702 236		3 587	30 959	13 613	55 371	78 186	29 912	36 858	41 813	175 657	120 401	48 360	67 519			
	100.00	0.51	4.41	1.94	7.88	11.13	4.26	5.25	5.95	25.01	17.15	6.89	9.61			

**Caballa (*Scomber japonicus*)**

La biomasa estimada de caballa alcanzó 368.898 t,  $\pm 20,29\%$ , con máximo de 443.747 t, y mínimo de 294.049 t. Las máximas se encontraron en 8°S (151.662 t) y 9°S (66.176 t). El área más alejada se ubicó frente a Punta Chao con 47.267 t. La menor biomasa se ubicó en 16°S (204 t). Con respecto a la distancia a la costa, el mayor valor se obtuvo entre 60 y 70 mn (74.400 t, 20,17 % del total estimado) (Fig. 4, Tabla 4).

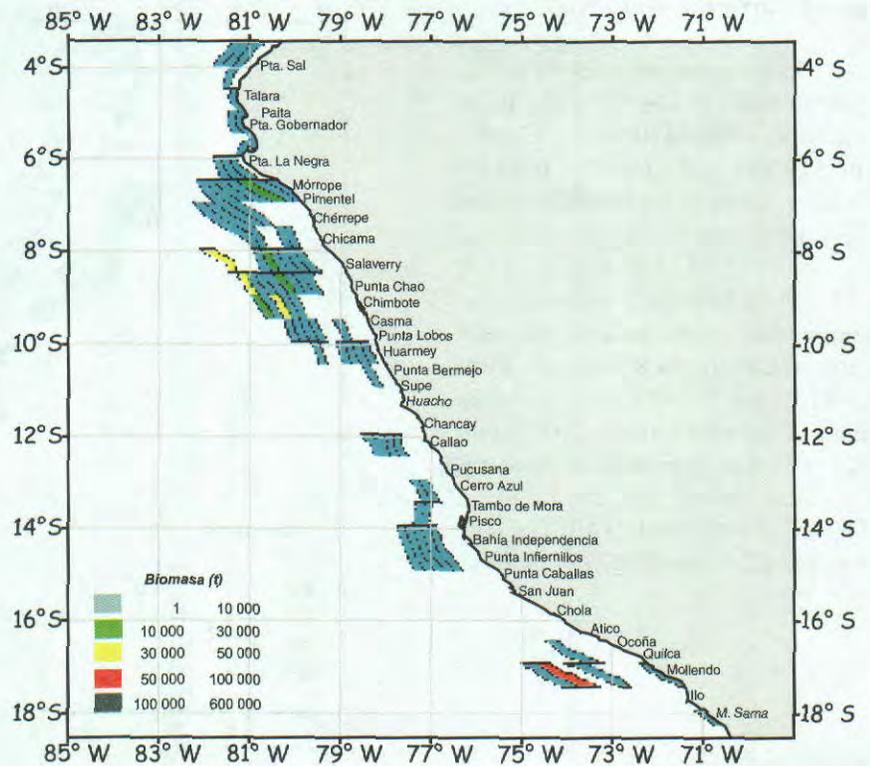


FIGURA 4. Distribución de la biomasa de la caballa por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 4. Biomasa de la caballa en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a 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	
468	0.13										107	91	270		03° 30' - 04° 00'
468	0.13										107	91	270		03° 04'
126	0.03												126		04° 00' - 04° 30'
1 165	0.32												1 165		04° 30' - 05° 00'
1 292	0.35												126	1 165	04° 05'
5 937	1.61												4 157	1 781	05° 00' - 05° 30'
562	0.15												562		05° 30' - 06° 00'
6 499	1.76												4 157	2 343	05° 06'
3 712	1.01										27	1 416	2 269		06° 00' - 06° 30'
32 368	8.77							406	6 461	1 033	1 218	17 525	4 859	865	06° 30' - 07° 00'
36 080	9.76							406	6 461	1 033	1 245	18 942	7 128	865	06° 07'
10 600	2.87					2 198	1 923	4 735	1 744						07° 00' - 07° 30'
8 201	2.22					5 952	1 611								07° 30' - 08° 00'
18 801	5.10					8 150	3 533	4 735	1 744	451	187				07° 08'
78 507	21.28	47 267				2 046	12 866	3 929	4 413	6 693	1 292				08° 00' - 08° 30'
73 155	19.83					4 567	11 655	5 235	4 577	524					08° 30' - 09° 00'
151 662	41.11	47 267	33 151	5 947	7 500	6 613	24 521	9 164	8 590	7 217	1 292				08° 09'
56 896	15.42		11 986	442	41 945	308	2 215								09° 00' - 09° 30'
9 280	2.52				95	752	2 314	1 207			4 912				09° 30' - 10° 00'
66 176	17.94		11 986	442	42 040	1 060	4 529	1 207			4 912				09° 10'
3 521	0.95						23			933	538	1 212	815		10° 00' - 10° 30'
209	0.06											209			10° 30' - 11° 00'
3 730	1.01						23			933	538	1 421	815		10° 11'
3 393	0.92							2 376	449	531	37				12° 00' - 12° 30'
5 439	1.47							677	2 603	880	1 277				12° 30' - 13° 00'
8 831	2.39							3 053	3 053	1 411	1 314				12° 13'
1 775	0.48									948	827				13° 00' - 13° 30'
1 575	0.43								793	781					13° 30' - 14° 00'
3 350	0.91								793	1 730	827				13° 14'
3 021	0.82						407	467	217	1 053	876				14° 00' - 14° 30'
1 329	0.36						214	75	168	632	240				14° 30' - 15° 00'
4 350	1.18						821	542	385	1 885	1 116				14° 15'
204	0.06										204				16° 30' - 17° 00'
204	0.06										204				16° 17'
64 416	17.46						7 111	55 293		1 960			52		17° 00' - 17° 30'
64 416	17.46						7 111	55 293		1 960			52		17° 18'
3 039	0.82												3 039		18° 00' - 18° 30'
3 039	0.82												3 039		18° 19'
368 898		47 267	45 137	6 390	49 539	15 823	40 338	74 400	21 427	16 419	11 743	20 453	12 496	7 464	
	100	12.81	12.24	1.73	13.43	4.29	10.93	20.17	5.81	4.45	3.18	5.54	3.39	2.02	

### Samasa (*Anchoa nasus*)

La biomasa de la samasa se estimó en 610.297 t,  $\pm 26,87\%$ , con máximo 774.283 t y mínimo 446.310 t. Esta especie se localizó entre los 5°S y 17°S, distribuida en áreas muy pegadas a la costa, con las mayores cifras en 12°S (162.874 t) y 13°S (158.141 t). El 93,27 % de la biomasa (569.194 t) se halló entre 0 y 10 mn de la costa y su mayor valor se obtuvo frente al Callao (154.558 t) (Fig. 5, Tabla 5).

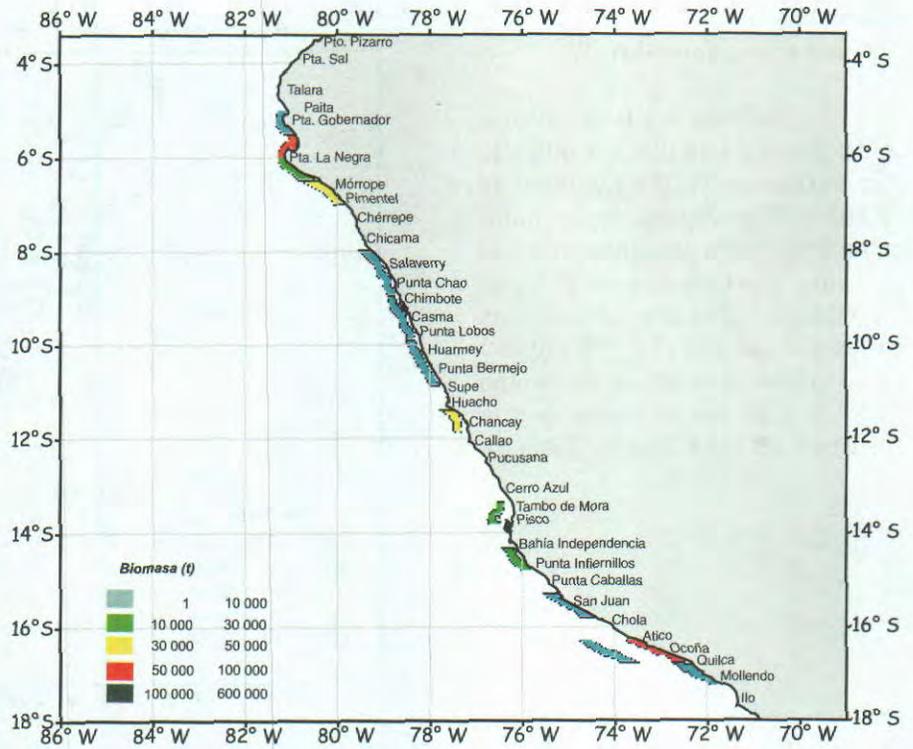


FIGURA 5. Distribución de la biomasa de samasa por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 5. Biomasa de la samasa en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)					Grado de latitud sur	
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		0-10
241	0.04						241	05° 00' - 05° 30'
68 485	11.22						68 485	05° 30' - 06° 00'
68 726	11.26						68 726	05° - 06°
15 689	2.57						15 689	06° 00' - 06° 30'
38 528	6.31						38 528	06° 30' - 07° 00'
54 216	8.88						54 216	06° - 07°
3 007	0.49						3 007	08° 00' - 08° 30'
1 146	0.19						1 146	08° 30' - 09° 00'
4 154	0.68						4 154	08° - 09°
4 474	0.73						4 474	09° 00' - 09° 30'
5 474	0.90						5 474	09° 30' - 10° 00'
9 948	1.63						9 948	09° - 10°
2 158	0.35						2 158	10° 00' - 10° 30'
7 304	1.20						7 304	10° 30' - 11° 00'
9 462	1.55						9 462	10° - 11°
	0.00							11° 00' - 11° 30'
41 053	6.73						41 053	11° 30' - 12° 00'
41 053	6.73						41 053	11° - 12°
156 483	25.64					1 925	154 558	12° 00' - 12° 30'
6 391	1.05						6 391	12° 30' - 13° 00'
162 874	26.69					1 925	160 949	12° - 13°
132 775	21.76					34 367	98 408	13° 00' - 13° 30'
25 365	4.16						25 365	13° 30' - 14° 00'
158 141	25.91					34 367	123 774	13° - 14°
	0.00							14° 00' - 14° 30'
28 428	4.66						28 428	14° 30' - 15° 00'
28 428	4.66						28 428	14° - 15°
	0.00							15° 00' - 15° 30'
6 417	1.05						6 417	15° 30' - 16° 00'
6 417	1.05						6 417	15° - 16°
	0.00							16° 00' - 16° 30'
66 501	10.90			4 811			61 690	16° 30' - 17° 00'
66 501	10.90			4 811			61 690	16° - 17°
376	0.06						376	17° 00' - 17° 30'
	0.00							17° 30' - 18° 00'
376	0.06						376	17° - 18°
610 297				4 811		36 292	569 194	
	100.00			0.79		5.95	93.27	

**Falso volador**  
(*Prionotus stephanophrys*)

La biomasa del falso volador se determinó en 48.066 t,  $\pm$  60,26%, con máximo de 77.031 y mínimo de 19.102 t. Esta especie se encontró entre 3°S y 15°S, en diversas áreas pequeñas, especialmente en el norte; las máximas biomásas se ubicaron en los 4°S (24.187 t) y 7°S (10.789 t). La mayor biomasa se determinó entre 0 y 10 mn de distancia a la costa con 39.746 t. (Fig. 6, Tabla 6).

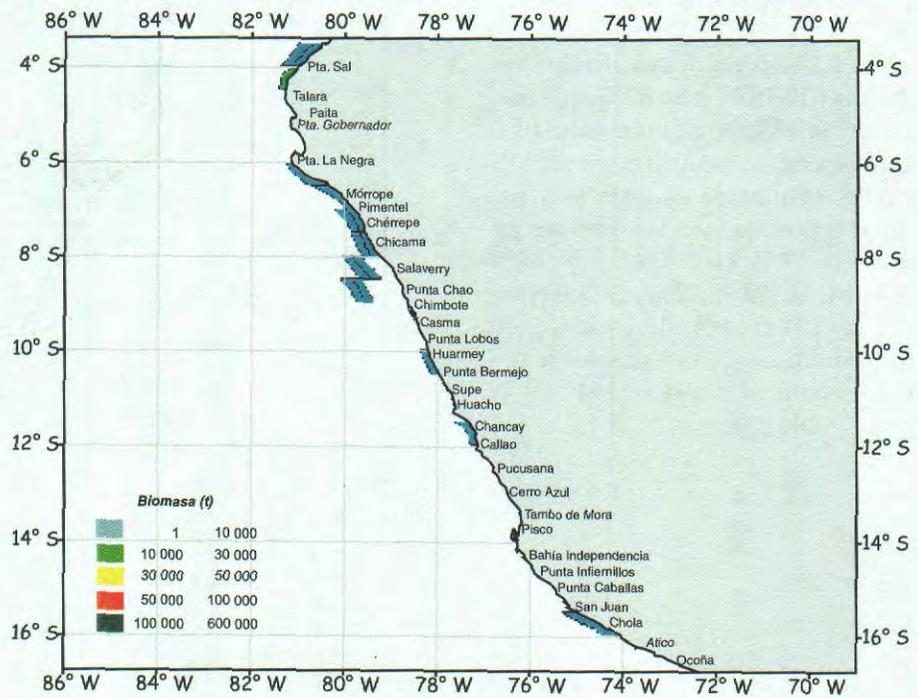


FIGURA 6. Distribución de la biomasa de falso volador por áreas isoparalitorales. Cruce de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 6. Biomasa del falso volador en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)						Grado de latitud sur	
		60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20		0-10
7 181	14.94						2 533	4 648	03° 00' - 03° 30'
7 181	14.94						2 533	4 648	03° 30' - 04° 00'
24 187	50.32							24 187	04° 00' - 04° 30'
24 187	50.32							24 187	04° 30' - 05° 00'
	0.00								05° 00' - 05° 30'
	0.00								05° 30' - 06° 00'
171	0.35							171	06° 00' - 06° 30'
1 143	2.38							1 143	06° 30' - 07° 00'
1 314	2.73							1 314	06° 30' - 07° 00'
5 976	12.43						403	5 573	07° 00' - 07° 30'
4 813	10.01						2 173	2 640	07° 30' - 08° 00'
10 789	22.45						2 576	8 213	07° 30' - 08° 00'
1 527	3.18				109	1 417			08° 00' - 08° 30'
1 685	3.50		1 441	244					08° 30' - 09° 00'
3 211	6.68		1 441	244	109	1 417			08° 30' - 09° 00'
	0.00								09° 00' - 09° 30'
	0.00								09° 30' - 10° 00'
120	0.25							120	09° 30' - 10° 00'
120	0.25							120	10° 00' - 10° 30'
	0.00								10° 30' - 11° 00'
244	0.51							244	10° 30' - 11° 00'
244	0.51							244	11° 00' - 11° 30'
	0.00								11° 30' - 12° 00'
1 019	2.12							1 019	15° 00' - 15° 30'
1 019	2.12							1 019	15° 30' - 16° 00'
48 066			1 441	244	109	1 417	5 109	39 746	15° 30' - 16° 00'
	100.00		3.00	0.51	0.23	2.95	10.63	82.69	

**Bagre (*Galeichthys peruvianus*)**

La biomasa estimada del bagre fue 319.096 t,  $\pm 14,81\%$ , con máximo de 366.354 t, y un mínimo de 271.838 t. Esta especie se localizó principalmente en el norte. Las máximas biomasa se ubicaron en los 07°S (158.468 t) y 9°S (36.584 t); estos valores altos de biomasa fueron similares a los encontrados en el crucero 9911-12. La mayor biomasa se halló entre 0 y 10 mn de distancia a la costa (124.554 t); sin embargo, en el área densa ubicada entre 24-36 mn frente a Chérrepe (7°S) se determinaron 58.718 t (Fig. 7, Tabla 7).

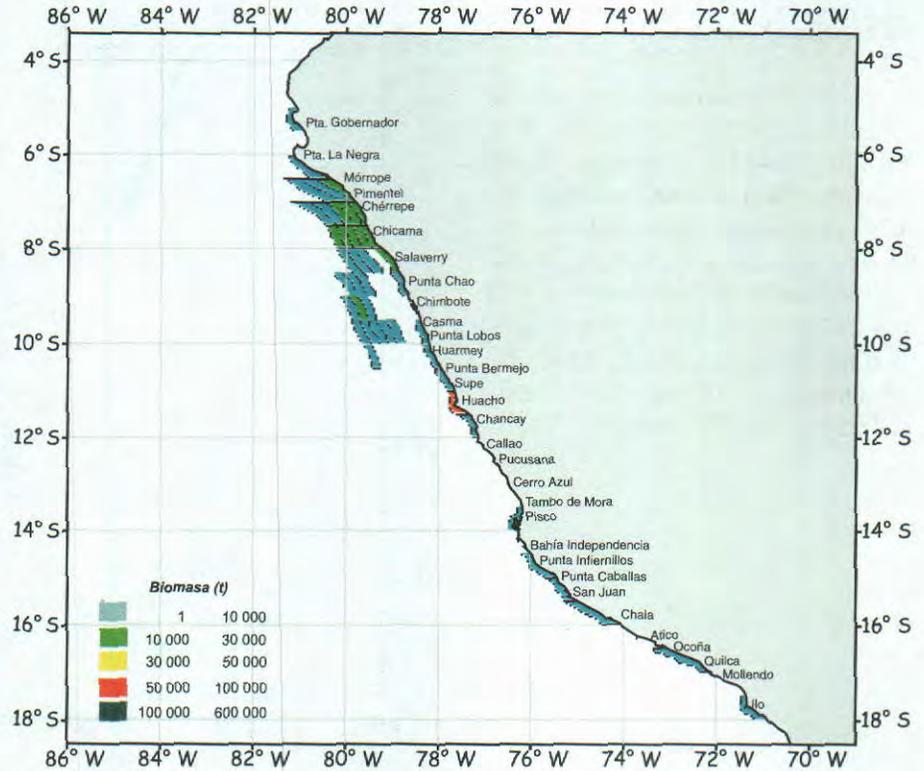


FIGURA 7. Distribución de la biomasa de bagre por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 7. Biomasa del bagre en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a 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
6 621	2.07									6 621	05° 00' - 05° 30'
6 621	2.07									6 621	05° 30' - 06° 00'
1 997	0.63								1 997	06° 00' - 06° 30'	
28 095	8.80							4 119	3 304	20 673	06° 30' - 07° 00'
30 092	9.43							4 119	3 304	22 670	06° 00' - 07° 00'
63 937	20.04				9 824	8 895		12 058	12 827	20 333	07° 00' - 07° 30'
94 530	29.62				11 598	26 169		11 596	24 024	21 144	07° 30' - 08° 00'
158 468	49.66				21 421	35 064		23 654	36 852	41 477	07° 00' - 08° 30'
23 301	7.30				1 646	7 447		829		13 379	08° 00' - 08° 30'
11 387	3.57			3 970	3 998	2 497				921	08° 30' - 09° 00'
34 688	10.87			3 970	3 998	4 144	7 447	829		14 300	08° 00' - 09° 00'
22 038	6.91		2 765	19 180	93						09° 00' - 09° 30'
14 546	4.56		119	239	1 388	9 334	3 362			104	09° 30' - 10° 00'
36 584	11.46		2 884	19 418	1 481	9 334	3 362			104	09° 00' - 10° 00'
83	0.03		29							55	10° 00' - 10° 30'
4 367	1.37									4 367	10° 30' - 11° 00'
4 450	1.39		29							4 421	10° 30' - 11° 00'
											11° 00' - 11° 30'
7 611	2.39									7 611	11° 30' - 12° 00'
7 611	2.39									7 611	11° 00' - 12° 00'
15 616	4.89							2 022	11 210	2 384	12° 00' - 12° 30'
4 413	1.38									4 413	12° 30' - 13° 00'
20 026	6.28									6 796	12° 00' - 13° 00'
13 108	4.11							2 022	11 210	13 108	13° 00' - 13° 30'
661	0.21									661	13° 30' - 14° 00'
13 769	4.32									13 769	13° 30' - 14° 00'
											14° 00' - 14° 30'
5 387	1.69									5 387	14° 30' - 15° 00'
5 387	1.69									5 387	14° 00' - 15° 00'
187	0.06									187	15° 00' - 15° 30'
334	0.10									334	15° 30' - 16° 00'
521	0.16									521	15° 00' - 16° 00'
											16° 00' - 16° 30'
842	0.26									842	16° 30' - 17° 00'
842	0.26									842	16° 00' - 17° 00'
											17° 00' - 17° 30'
34	0.01									34	17° 00' - 18° 00'
34	0.01									34	17° 30' - 18° 00'
319 096		2 913	23 389	5 479	34 900	45 872	30 625	51 365	124 554		
	100.00	0.91	7.33	1.72	10.94	14.38	9.60	16.10	39.03		

**Camotillo (*Normanichthys crockeri*)**

La biomasa del camotillo se calculó en 28.551 t,  $\pm 45,15\%$ , con máximo 41.441 t, y mínimo 15.660 t. Su distribución abarcó desde 8°S a 17°S en diversas áreas aisladas, escasas y pegadas a la costa; su máxima biomasa se localizó en 9°S (14.073 t; 49,29 %). El mayor porcentaje de biomasa (95,45 %) se ubicó entre 0 y 10 mn de la costa (27.251 t) (Fig. 8, Tabla 8).

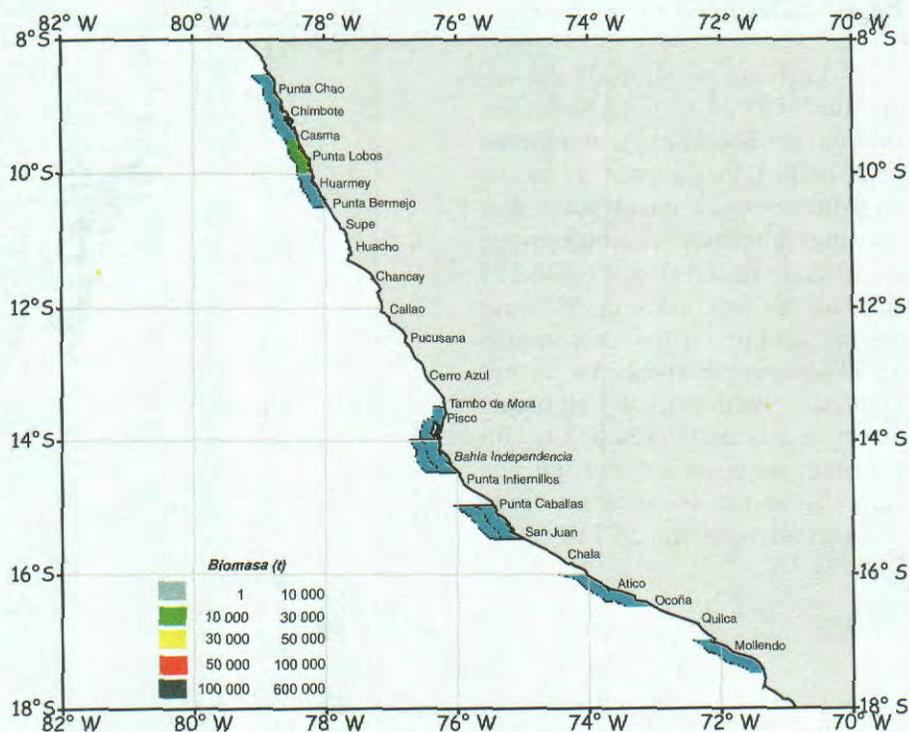


FIGURA 8. Distribución de la biomasa del camotillo por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 8. Biomasa del camotillo en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)				Grado de latitud sur
		30-40	20-30	10-20	0-10	
					410	08° 00' - 08° 30'
410	1.44				410	08° 30' - 09° 00'
1 788	6.26				1 788	09° 00' - 09° 30'
12 286	43.03				12 286	09° 30' - 10° 00'
14 073	49.29				14 073	09° - 10°
4 643	16.26				4 643	10° 00' - 10° 30'
						10° 30' - 11° 00'
4 643	16.26				4 643	10° - 11°
						11° 00' - 11° 30'
						11° 30' - 12° 00'
	0.00					11° - 12°
						12° 00' - 12° 30'
						12° 30' - 13° 00'
	0.00					12° - 13°
						13° 00' - 13° 30'
1 128	3.95				1 128	13° 30' - 14° 00'
1 128	3.95				1 128	13° - 14°
4 529	15.86			460	4 069	14° 00' - 14° 30'
						14° 30' - 15° 00'
4 529	15.86			460	4 069	14° - 15°
2 444	8.56			840	1 604	15° 00' - 15° 30'
						15° 30' - 16° 00'
2 444	8.56			840	1 604	15° - 16°
1 175	4.12				1 175	16° 00' - 16° 30'
						16° 30' - 17° 00'
1 175	4.12				1 175	16° - 17°
149	0.52				149	17° 00' - 17° 30'
						17° 30' - 18° 00'
149	0.52				149	17° - 18°
28 551				1 300	27 251	
	100.00			4.55	95.45	100.00

**Vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*)**

La biomasa de vinciguerría fue estimada en 1.885.742 t,  $\pm 16,57\%$ , máximo 2.198.210 t, y mínimo 1.573.275 t. La vinciguerría se registró en mayor abundancia entre Huarmed y Morro Sama, sus valores altos se determinaron en 17° (510.147 t) y 121°S (334.414 t). Con respecto a la distancia a la costa, se determinó que entre 50-60 mn (349.204 t) y de 40-50 mn de la costa (286.483 t) correspondieron los mayores porcentajes de biomasa. Esta abundancia se debe al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa (Fig. 9, Tabla 9).

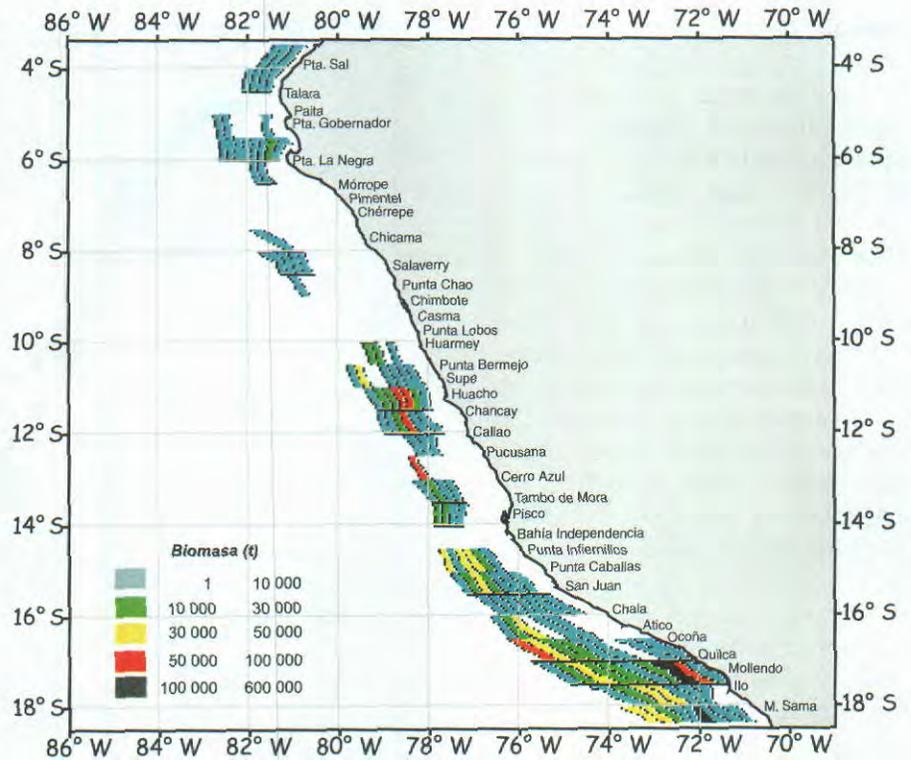


FIGURA 9. Distribución de la biomasa de vinciguerría por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

TABLA 9. Biomasa de la vinciguerría en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)										Grado de latitud sur				
		110-120	100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30		10-20	0-10		
11 796	0.63															03° 00' - 03° 30'
11 796	0.63															03° 30' - 04° 00'
6 677	0.46															04° 00' - 04° 30'
6 677	0.46															04° 30' - 05° 00'
3 451	0.18				2 165	509										05° 00' - 05° 30'
33 270	1.76				614	317	176	1 889	5 574	9 125	12 645	2 931				05° 30' - 06° 00'
36 721	1.95				2 776	826	176	1 889	5 574	9 125	13 422	2 931				05° 00' - 06° 00'
1 843	0.10															06° 00' - 06° 30'
1 843	0.10															06° 30' - 07° 00'
																07° 00' - 07° 30'
1 516	0.08			1 516												07° 30' - 08° 00'
1 516	0.08			1 516												07° 30' - 08° 00'
11 052	0.59	1 686	2 718	4 296	2 352											08° 00' - 08° 30'
7 328	0.39		7 328													08° 30' - 09° 00'
18 380	0.97	1 686	10 046	4 296	2 352											08° 30' - 09° 00'
48 453	2.57						16 465	28 293								10° 00' - 10° 30'
75 729	4.02							9 400	8 509	3 791	2 887					10° 30' - 11° 00'
124 182	6.59			3 810	47 332			16 465	37 692	8 509	7 486	2 887				10° 30' - 11° 00'
212 728	11.28			3 810	47 332			16 465	37 692	8 509	7 486	2 887				10° 30' - 11° 00'
121 685	6.45				1 940	12 908		27 649	76 872	67 156	24 569	1 633				11° 00' - 11° 30'
334 414	17.73				1 815	1 728		28 988	85 048	3 063	1 043					11° 00' - 11° 30'
993	0.05				3 756	14 636		56 638	161 920	70 218	25 612	1 633				11° 30' - 12° 00'
64 986	3.45							172	789	33						12° 00' - 12° 30'
65 979	3.50							61 540	2 484	748	213					12° 30' - 13° 00'
16 982	0.90							61 540	2 484	748	213					12° 30' - 13° 00'
34 618	1.84							4 901	10 356	656	1 069					13° 00' - 13° 30'
51 600	2.74							10 492	15 253	6 046	2 827					13° 30' - 14° 00'
								15 393	25 609	6 703	3 896					13° 30' - 14° 00'
																14° 00' - 14° 30'
153 533	8.14				44 121	4 724		34 302	33 435		7 138					14° 00' - 14° 30'
153 533	8.14				44 121	4 724		34 302	33 435		7 138					14° 00' - 14° 30'
99 286	5.27				4 988	27 938		41 116	19 126		739					14° 30' - 15° 00'
27 305	1.45					5 898		8 701	1 495		5 513	579	2 046	3 072		15° 00' - 15° 30'
126 591	6.71					4 988		33 836	49 317		6 489	4 981	2 785	3 072		15° 30' - 16° 00'
56 099	2.97					3 213		11 199	32 566		5 759	3 361				16° 00' - 16° 30'
150 951	8.01					55 667		31 339	18 030		8 100	1 400				16° 30' - 17° 00'
207 060	10.98					58 900		42 538	50 396		13 858	4 761				16° 30' - 17° 00'
388 183	20.59				4 727	16 348		36 871	21 447		6 118	15 005	195 699	76 171	2 226	17° 00' - 17° 30'
121 964	6.47					9 853		11 914	35 696		9 689	8 249	6 926			17° 30' - 18° 00'
510 147	27.05				4 727	26 201		48 785	57 143		15 806	23 254	202 628	76 171	2 226	17° 30' - 18° 00'
233 303	12.37				30 067	32 162		13 295	5 237		134 003	4 687	6 131	709		18° 00' - 18° 30'
233 303	12.37				30 067	32 162		13 295	5 237		134 003	4 687	6 131	709		18° 30' - 19° 00'
1 885 742		1 686	10 046	44 417	237 984	245 790	279 733	349 204	286 483	95 349	237 430	93 575		4 045		
		100.00	0.09	0.53	2.36	12.62	13.03	14.83	18.52	15.19	5.06	12.58	4.96	0.21		

**Múnida (*Pleuroncodes monodon*)**

La biomasa estimada de la múnida alcanzó 3.791.699 t,  $\pm 7,55\%$ , máximo 4.077.972 t, y mínimo 3.505.425 t. Esta especie generalmente se encontró mezclada con la anchoveta en las zonas costeras, las mayores biomásas se encontraron en los 9°S (855.659 t) y 8°S (791.749 t). En esta zona (Salaverry a Punta Lobos) se registraron las áreas de alta concentración más extensas. Las abundancias de mayor estimación se encontraron entre 10-20 mn (1.128.952 t) y de 20-30 mn (958.470 t) de distancia a la costa (Fig. 10, Tabla 10). Su abundancia se debió a las condiciones frías del mar especialmente en la zona costera, mostrando un ligero incremento comparado con el crucero 9911-12.

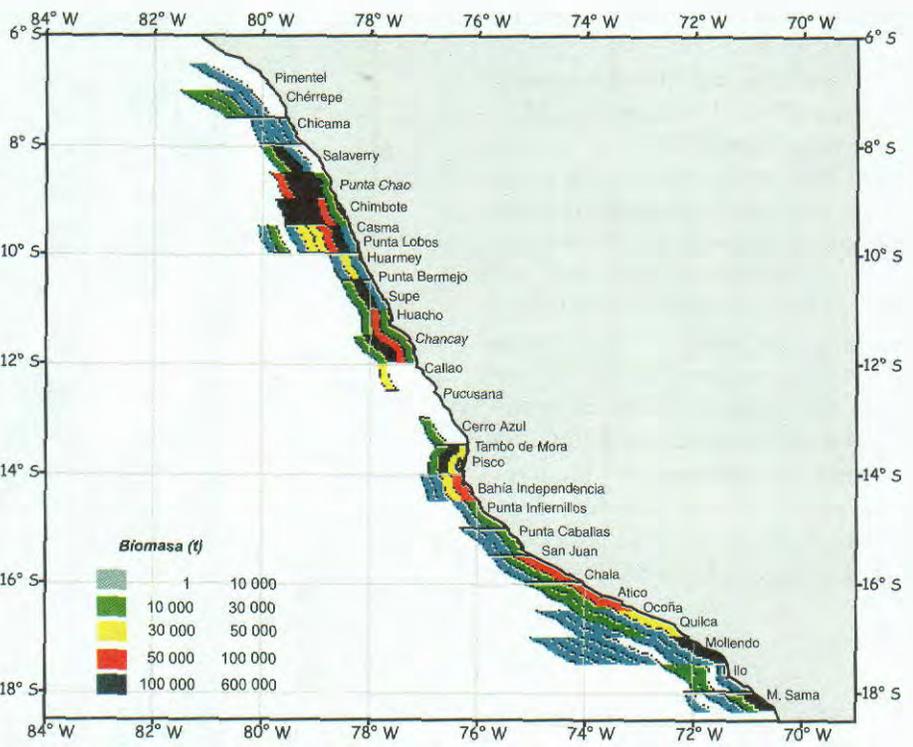


FIGURA 10. Distribución de la biomasa de múnida por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

Tabla 10. Biomasa de la múnida en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a la costa (mn)										Grado de latitud sur		
		90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10			
2 113	0.06											2 113	06° 00' - 06° 30'	
2 113	0.06											2 113	06° 30' - 07° 00'	
33 193	0.88							10 239	13 699	5 536		3 718	07° 00' - 07° 30'	
11 232	0.30									186		2 887	07° 30' - 08° 00'	
44 425	1.17							10 239	13 699	5 723		6 605	07° 30' - 08° 00'	
189 908	5.01									19 401		160 987	08° 00' - 08° 30'	
601 841	15.87									67 270		182 328	08° 30' - 09° 00'	
791 749	20.88									138 028		215 635	08° 30' - 09° 00'	
587 445	15.49									157 429		323 315	08° 30' - 09° 00'	
268 214	7.07							106 343	140 882	150 404		112 638	09° 00' - 09° 30'	
855 659	22.57							3 310	39 154	37 756		59 561	09° 30' - 10° 00'	
43 345	1.14							6 138	17 587	188 160		172 199	09° 30' - 10° 00'	
126 261	3.33							6 138	17 587	180 035		158 703	09° 30' - 10° 00'	
169 606	4.47											20 707	09° 30' - 10° 00'	
103 537	2.73											141 311	10° 00' - 10° 30'	
350 475	9.24											21 552	10° 30' - 11° 00'	
454 012	11.97											59 408	11° 00' - 11° 30'	
266 375	7.03											215 837	11° 30' - 12° 00'	
31 264	0.82											85 695	12° 00' - 12° 30'	
297 639	7.85											237 388	12° 30' - 13° 00'	
38 708	1.02											58 258	12° 30' - 13° 00'	
269 176	7.10											102 151	12° 30' - 13° 00'	
307 894	8.12											18 057	12° 30' - 13° 00'	
105 346	2.78											14 158	13° 00' - 13° 30'	
24 393	0.64											214 511	13° 30' - 14° 00'	
129 739	3.42											32 215	13° 30' - 14° 00'	
34 477	0.91											234 165	13° 30' - 14° 00'	
81 879	2.16											41 505	13° 30' - 14° 00'	
116 356	3.07											19 760	14° 00' - 14° 30'	
89 155	2.35											4 633	14° 30' - 15° 00'	
79 522	2.10											35 866	14° 30' - 15° 00'	
168 677	4.45											87 011	14° 30' - 15° 00'	
220 197	5.81											1 961	15° 00' - 15° 30'	
95 322	2.51											9 864	15° 30' - 16° 00'	
315 519	8.32											31	12 395	15° 30' - 16° 00'
138 319	3.65											1 992	92 104	15° 30' - 16° 00'
												13 413	59 710	16° 00' - 16° 30'
												20 664	8 947	16° 30' - 17° 00'
												34 078	24 979	16° 30' - 17° 00'
												106	9 269	16° 30' - 17° 00'
												28 498	14 834	17° 00' - 17° 30'
												2 178	50 097	17° 30' - 18° 00'
												4 107	16 438	17° 30' - 18° 00'
												4 107	16 438	18° 00' - 18° 30'
												4 107	16 438	18° 30' - 19° 00'
												4 107	16 438	18° 30' - 19° 00'
3 791 699	100.00	6 138	18 033	3 796	124 564	269 761	437 161	958 470	1 128 952	844 823				
		0.16	0.48	0.10	3.29	7.11	11.53	25.28	29.77	22.28				

**Pota (*Dosidicus gigas*)**

La pota se estimó en una biomasa de 102.684 t,  $\pm 10,42\%$ , máximo 113.384 t, y mínimo de 91.984 t. Estas cifras corresponden solamente a la pesca en horas nocturnas; en el día la pota se profundiza, por lo que su muestreo y biomasa estaría subestimada. Se localizó en diversas áreas aisladas generalmente dispersas. Las máximas se ubicaron en 6°S (34.619 t) y 8°S (14.852 t). La mayor biomasa se determinó entre 20 a 30 mn de distancia a la costa con 21.487 t (Fig. 11, Tabla 11).

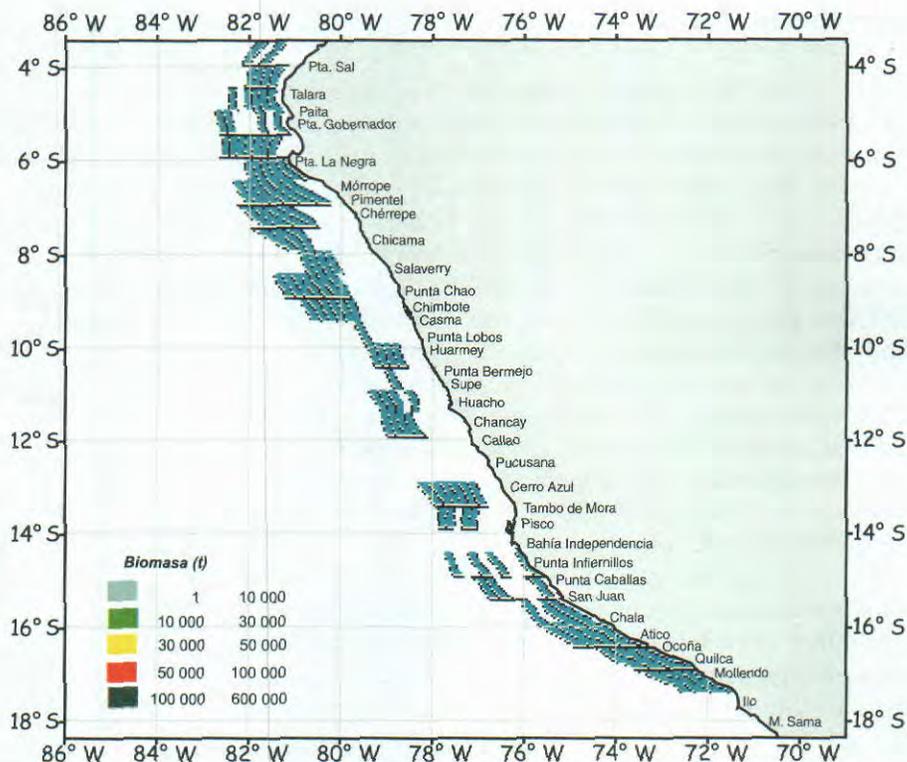


FIGURA 11. Distribución de la biomasa de pota por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 0001-02

Tabla 11. Biomasa de la pota en el verano 2000. Estimados latitudinales y por distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia a 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
1 113	1.08							671		442				03° 00' - 03° 30'	
1 113	1.08							671		442				03° 30' - 04° 00'	
711	0.69								194	191		85		03° 04'	
3 580	3.49								579	648	1 503	727		04° 00' - 04° 30'	
4 290	4.16								774	809	1 744	812		04° 30' - 05° 00'	
1 057	1.03					478	117			383		78		04° 05'	
4 745	4.62					136	68	90	567	1 413	1 464	1 007		05° 00' - 05° 30'	
3 802	3.65					614	185	90	567	1 413	1 847	1 007	78	05° 30' - 06° 00'	
13 922	13.55								527	571	1 159	3 598	6 101	1 967	06° 00' - 06° 30'
20 697	20.16								324	5 243	6 007	8 887			06° 30' - 07° 00'
34 619	33.71								79	157	383	78			06° 00' - 07° 30'
7 719	7.52								79	157	383	78			06° 07'
2 205	2.15					211	924	5 580	1 003						06° 07'
9 924	9.66					2 084	48								06° 07'
2 166	2.11				73	2 296	973	5 580	1 003						07° 00' - 07° 30'
12 686	12.35					195	1 620	319	32						07° 30' - 08° 00'
14 852	14.46					779	2 483	1 040							07° 08'
5 213	5.08	1089.27	1 572	4 569	1 153	779	2 483	1 040							08° 00' - 08° 30'
9	0.01	1 089	1 572	4 569	1 153	779	2 483	1 040	32						08° 08' - 09° 00'
5 222	5.09		2 234	24	140	2 225	555	34							08° 09'
2 329	2.27							9							08° 09'
28	0.03							466	994	823	46				09° 00' - 09° 30'
2 357	2.30							28							09° 30' - 10° 00'
330	0.32							466	1 023	823	46				09° 10'
3 059	2.98							24	163	140	44				10° 00' - 10° 30'
3 369	3.30							1 467	1 420	44	128				10° 30' - 11° 00'
								1 491	1 583	184	128				11° 00' - 11° 30'
586	0.57														11° 30' - 12° 00'
586	0.57														11° 12'
806	0.79									100	442	44			12° 00' - 12° 30'
559	0.54									100	442	44			12° 30' - 13° 00'
1 365	1.33									183	311	8			12° 13'
										352	181	8			13° 00' - 13° 30'
										535	492	8			13° 30' - 14° 00'
															13° 14'
															13° 14'
															14° 00' - 14° 30'
2 783	2.71									1 642	184			834	14° 00' - 14° 30'
2 783	2.71									1 642	184			834	14° 30' - 15° 00'
1 107	1.08														14° 15'
3 019	2.94														14° 15'
4 127	4.02														15° 00' - 15° 30'
6 533	6.36														15° 30' - 16° 00'
581	0.57														15° 16'
7 114	6.93														16° 00' - 16° 30'
5 142	5.01														16° 30' - 17° 00'
															16° 17'
															16° 17'
															17° 00' - 17° 30'
															17° 30' - 18° 00'
5 142	5.01														17° 30' - 18° 00'
102 684		1 089	3 806	4 594	1 366	9 777	7 970	8 350	4 963	9 667	12 706	21 487	12 505	4 405	
	100.00	1.06	3.71	4.47	1.33	9.52	7.76	8.13	4.83	9.41	12.37	20.93	12.18	4.29	

## DISCUSIÓN

En los meses de verano, el avance de las aguas subtropicales superficiales (ASS) hacia el litoral provoca el acercamiento de las especies pelágicas a la costa, lo cual hace propicio realizar los cruceros de evaluación de recursos pelágicos por métodos hidroacústicos. Debido a estas migraciones, al menos en el caso de la anchoveta, es posible determinar toda o gran parte de su área de distribución. Por esta circunstancia, en los informes ejecutivos de los tres últimos cruceros de evaluación de recursos pelágicos se mencionó que los estimados de biomasa se encontrarían subestimados. Sin embargo, el presente crucero 0001-02 ha permitido conocer con un mayor grado de certeza la magnitud de la recuperación de los stocks de anchoveta luego de El Niño 1997-98, en especial el que corresponde al stock norte-centro.

Para analizar esto, se ha comparado la biomasa latitudinal de anchoveta obtenida para el verano 2000 y las de 1998 y 1999. En la figura 12 se muestra no sólo el incremento gradual de la abundancia, sino también el desplazamiento de los mayores volúmenes de biomasa hacia la zona norte-centro. En términos de biomasa latitudinal, la abundancia y distribución actual son bastante similares a aquella prevaleciente antes del evento El Niño 1997-98.

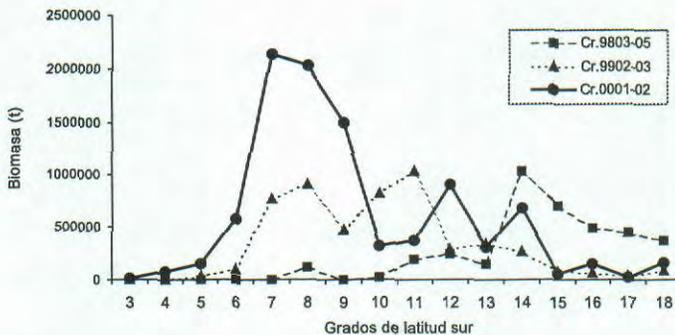


FIGURA 12. Biomasa latitudinal de anchoveta para los veranos 1998, 1999 y 2000.

Son conocidas las limitaciones de detección hidroacústica en la zona costera, especialmente entre el litoral y una a dos millas náuticas de distancia a la costa, por no ser accesible a los barcos de investigación; además de la limitación de cobertura que se refiere a los primeros 4 ó 5 m de profundidad, referida tanto al calado de la embarcación utilizada, como a los dos primeros metros insonificados no útiles para la eointegración. Se considera que en el caso actual la subestimación por las razones descritas estaría entre 3% y 5% del estimado global.

Considerando estos factores y el resultado de los cálculos de límites de confianza (5,5% en el caso de anchoveta), la subestimación debida a falta de cobertura quedaría compensada con este resultado del límite de

confianza, el cual es uno de los más bajos determinados para toda la serie histórica de evaluaciones hidroacústicas de anchoveta. Los estimados de límites de confianza guardan correlación con la biomasa calculada, esto es que el límite de confianza es más bajo cuanto más alta es la abundancia (Fig. 13). Si bien la exactitud del estimado puede ser motivo de interpretaciones, es claro que la variación de la distribución y biomasa está correctamente representada debido a la similitud de equipos y metodologías utilizadas los últimos años.

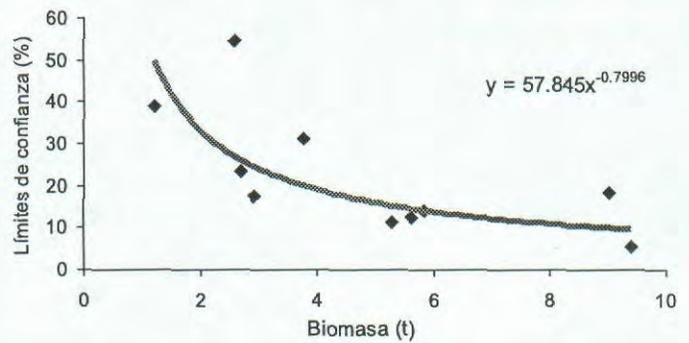


FIGURA 13. Correlación entre biomasa de anchoveta con estimados de límites estadísticos de confianza.

En cuanto a otros recursos de importancia como la sardina, el jurel y la caballa, sus biomásas fueron altas en el verano 1998, pero decayeron durante el verano 1999, al menos dentro del área evaluada durante el verano de 1999. Esta tendencia se mantiene excepto para jurel, que en el verano 2000 tuvo una presencia mayor (Fig. 14). La situación real de estos recursos guarda aún algunas incógnitas, por cuanto la cobertura de un crucero típico alcanza evaluar hasta 100 a 120 mn de la costa, sin sacrificar la rigurosidad estadística del estudio. Otra complicación la constituye el hecho de tratarse de especies que efectúan largos recorridos migratorios, por lo que probablemente se requerirá un esfuerzo cooperativo regional para obtener un mayor conocimiento relativo a su recuperación, luego de El Niño 1997-98.

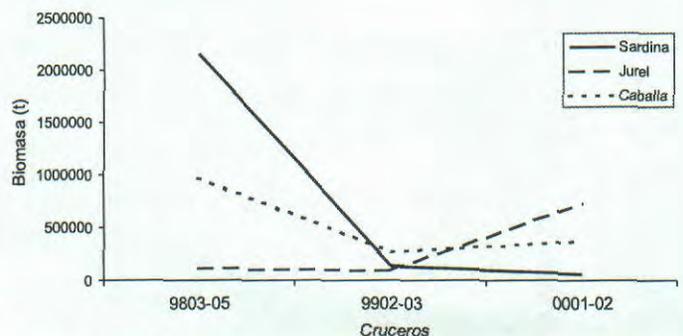


FIGURA 14. Biomasa de otros recursos pelágicos para los veranos 1998, 1999 y 2000.

## CONCLUSIONES

1. La biomasa estimada de la anchoveta alcanzó 9.439.340 t,  $\pm$  5,55 %. Las mayores biomosas se registraron en los 7°S, 8°S y 9°S, en áreas considerables para su explotación. Esta especie ha mostrado una recuperación después de El Niño 1997-98.

2. La biomasa estimada de la sardina fue de 53.135 t,  $\pm$  30,39 %. La alta biomasa se obtuvo en 8°S, con 34.841 t (65 %) entre Punta Chao y Chimbote. Ha disminuido en relación a 1998 y 1999.

3. La biomasa del jurel se estimó en 702.236 t,  $\pm$  20,78 %. Las mayores biomosas se ubicaron en 12°S y 13°S. Ha mostrado un incremento con respecto a los dos años anteriores.

4. La biomasa estimada de la caballa alcanzó 368.898 t,  $\pm$  20,29 %. Las máximas se hallaron en 8°S y 9°S, en áreas de mayor amplitud y a abundancia.

5. La biomasa estimada de la samasa alcanzó 610.297 t,  $\pm$  26,87 %. La máximas se ubicaron en 12°S y 13°S. Esta especie se localizó cerca de la costa.

6. La biomasa estimada del falso volador alcanzó 48.066 t,  $\pm$  60,26 %. Las mayores biomosas se registraron en el norte, en 7°S y 4°S.

7. La biomasa estimada del bagre fue 319.096 t,  $\pm$  14,81 %. Las altas biomosas se registraron en los 7°S y 9°S; estas cantidades fueron similares a las halladas en noviembre y diciembre de 1999

8. La biomasa del camotillo fue calculada en 28.551 t,  $\pm$  45,15 %. La máxima se encontró en el 9°S; su abundancia se debe a las condiciones frías del mar peruano, especialmente cerca de la costa.

9. La biomasa de la vinciguerría se estimó en 1.885.742 t,  $\pm$  16,57 %. Las mayores cifras se ubicaron en

17°S y 11°S, generalmente en el sur, debido al acercamiento de las aguas subtropicales superficiales hacia la costa.

10. La biomasa estimada de la múnida alcanzó 3.791.699 t,  $\pm$  7,55 %. Las máximas biomosas se registraron en 9°S y 8°S. Mostró un ligero incremento a lo hallado en noviembre y diciembre de 1999.

11. La biomasa estimada de la pota alcanzó 102.684 t,  $\pm$  10,42 %. Las máximas biomosas se ubicaron en 6°S y 8°S; este valor calculado estaría subestimado por los muestreos de los lances de pesca realizados en las horas diurnas, durante las cuales esta especie se profundiza.

## REFERENCIAS

- CASTILLO, R. y M. GUTIÉRREZ. 2000. Biomosas de las especies pelágicas de mayor abundancia en primavera 1999. Crucero BICs José Oluya Balandra y BIC SNP-2 9911-12 de Punta Aguja a Punta Caballas. Inf. Inst. Mar Perú 157:7-22.
- GUTIÉRREZ, M. y D. MACLENNAN. 1998. Resultados preliminares de las mediciones de Fuerza de Blanco *in situ* de las principales especies pelágicas. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135:16-20
- MACLENNAN, D. y M. GUTIÉRREZ, R. CASTILLO, F. GANOZA, A. ALIAGA, L. ESCUDERO, A. GONZÁLEZ y X. CHALÉN. 1998. Fuerza de blanco de la anchoveta *Engraulis ringens* utilizando frecuencias de 38 y 120 kHz. Inf. Inst. Mar Perú 133:15-25.
- MACLENNAN, D. y J. SIMMONDS. 1992. Fishereis Acoustics. Chapman and Hall editors.
- ÑIQUEÑ, M., A. ECHEVARRÍA, J. MORI, A. ZUZUNAGA, R. DÁVALOS, S. CAHUÍN. 2001. Situación de la anchoveta y otros recursos pelágicos en el mar peruano a inicios del año 2000. Inf. Inst. Mar Perú 159:101-107.
- SIMRAD EK 500. 1992. Instruction manual SIMRAD Ek 500 Scientific Echo Sounder. P2172E. Calibration of the EK 500 P2260E. Simrad Norge AS. Norway.