



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 149

Octubre, 1999

**A. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos
BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906,
de Paita (Piura) a Punta Infiernillos (Ica)**

**B. Prospección del reclutamiento de recursos pelágicos
LP IMARPE V 9906, de Chimbote a Paita**



Callao, Perú

BIOMASA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS A FINALES DE OTOÑO 1999. CRUCERO BIC JOSE OLAYA BALANDRA Y BIC HUMBOLDT 9906 DE PAITA A PUNTA INFIERNILLOS

Ramiro Castillo¹

Mariano Gutiérrez²

Salvador Peraltila¹

RESUMEN

CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ Y S. PERALTILLA. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros a finales de otoño 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906 de Paíta a Punta Infiernillos. Inf. Inst. Mar Perú 149: 19-34.

Se presenta la biomasa de los principales recursos hallados en esta evaluación hidroacústica: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*), samasa (*Anchoa nasus*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*), bagre (*Galeichthys peruvianus*), falso volador (*Prionotus stephanophrys*), pez cinta (*Trichiurus lepturus*), camotillo (*Normanichthys crokeri*), pota (*Dosidicus gigas*) y múnida (*Pleuroncodes monodon*).

La biomasa de anchoveta se estimó en 2 913 087 toneladas ($\pm 17,44\%$), la cual ha disminuido respecto a la obtenida en el crucero 9902-03, debido principalmente a las altas capturas por la flota pesquera entre abril y mayo. La biomasa de sardina en 95 239 t, el jurel en 25 619 t, la caballa en 291 961 t, la samasa en 114 315 t, la vinciguerría en 3 409 345 t, el bagre 92 504 t, el falso volador en 67 974 t, el pez cinta en 728 t, el camotillo en 6 450 t, la pota en 21 481 t y la múnida en 1 303 286 t.

PALABRAS CLAVE: Biomasa, recursos pesqueros peruanos, evaluación hidroacústica, otoño 1999, invierno 1999.

ABSTRACT

CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ and S. PERALTILLA. 1999. Biomass of the main fishing resources at the end of Autumn 1999. Cruise BIC José Olaya Balandra and BIC Humboldt 9906 from Paíta to Punta Infiernillos. Inf. Inst. Mar Peru 149: 19-34.

The biomass of the main fishing Peruvian resources were considered in this hydroacoustic evaluation: Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*), sardine (*Sardinops sagax*), horse mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*), Pacific mackerel (*Scomber japonicus*), longnose anchovy (*Anchoa nasus*), lightfish (*Vinciguerria lucetia*), catfish (*Galeichthys peruvianus*), lumptail searobin (*Prionotus stephanophrys*), Pacific cutlassfish (*Trichiurus lepturus*), mote sculpin (*Normanichthys crokeri*), giant squid (*Dosidicus gigas*) and munida (*Pleuroncodes monodon*).

Biomass of anchovy was estimated in 2 913 087 t, $\pm 17,44\%$, which is reduced with respect to the total obtained in the cruise 9902-03, mainly due to the high catches made by the fishing fleet between April and May. The sardine biomass was estimated in 95 239 t, the horse mackerel in 25 619 t, the Pacific mackerel in 291 961 t, the longnose anchovy in 114 315 t, the lightfish in 3 409 345 t, the catfish in 92 504 t, lumptail searobin in 67 974 t, the Pacific cutlassfish in 728 t, the mote sculpin in 6 450 t, the giant squid in 21 481 t and the munida in 1 303 286 t.

KEY WORDS: Biomass, Peruvian fishing resources, hydroacoustic evaluation, Autumn 1999, Winter 1999.

INTRODUCCION

Al finalizar el crucero 9902-03 de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos se obtuvo una biomasa de 5 290 292 toneladas de anchoveta, lo cual demostró una recuperación notable después de finalizado el Evento El Niño 1997-98. Tal es así que el 05 de abril se reiniciaron las actividades pesqueras capturándose alrededor de dos millones de toneladas de anchoveta en todo el litoral peruano, con altos porcentajes de desembarques en la zona norte. Esto indudablemente representa un alto índice de captura que ameritó la

ejecución de un monitoreo especial, tanto para evaluar el impacto que sobre la población de anchoveta ha tenido el esfuerzo pesquero desarrollado, como para conocer principalmente el estado del proceso reproductivo y la biomasa de las diversas especies pelágicas.

Este texto presenta los resultados obtenidos del crucero 9906 sobre las estimaciones de biomasa de las especies de interés y de mayor abundancia: anchoveta, sardina, jurel, caballa, samasa, vinciguerría, bagre, falso volador, pez cinta, camotillo, pota y múnida, que posibilitará realizar un manejo adecuado de las actividades extractivas para los próximos meses.

¹ Dirección de Tecnología de Detección.

² Dirección General de Investigaciones en Pesca.

MATERIAL Y METODOS

El crucero 9906 se realizó desde Paita hasta frente a Punta Infiernillos, se utilizó como plataforma de trabajo a los buques BIC José Olaya Balandra en la zona de Paita a Salaverry y de Tambo de Mora a la Bahía Independencia; y al BIC Humboldt entre Tambo de Mora a Salaverry. Para los muestreos costeros a las LP IMARPE V y IV, respectivamente. Este trabajo se realizó entre los días 13 y 28 de junio de 1999. Para la obtención de los valores de integración de los recursos pelágicos se utilizó la ecosonda científica Simrad EK 500 de 38 y 120 kHz, en un rango de detección de 3 a 250 m de profundidad, en ambos buques. La segregación de los valores integrados se obtuvo de acuerdo a las capturas realizadas por las cuatro embarcaciones, por el tipo de registro característico de cada especie y por las condiciones oceanográficas en cada zona.

Las calibraciones hidroacústicas se realizaron cerca a la Isla San Lorenzo (12°03,6 S y 77°12,2 W). El procedimiento utilizado se describe en el Informe N° 147, referido al Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

Para el muestreo acústico se utilizó una grilla sistemática paralela con una separación de 20 mn entre cada transecto; de las cuales se realizaron en total 166 lances de pesca para muestreos biológicos y verificación de ecotrazos. Los estimados de biomasa se realizaron mediante el programa MAP Info y Excel, por el método de estratificación de áreas isoparalitorales, cuya formulación matemática está descrito en MAC LENNAN y SIMMONDS (1992).

Para las especies pelágicas evaluadas, se utilizaron las siguientes relaciones peso-longitud encontradas en este

crucero a partir de datos biométricos (ÑIQUEÑ *et al.*, en este informe):

| | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| anchoveta | $w = 0,0015 L^{3,6997}$ para ejemplares menores de 12,5 cm $w = 0,0028 L^{3,3505}$ para ejemplares mayores de 12,5 cm. |
| sardina | $w = 0,0086 L^{3,0307}$ |
| jurel | $w = 0,0088 L^{3,011}$ |
| caballa | $w = 0,0116 L^{3,0248}$ |
| samasa | $w = 0,0024 L^{3,4285}$ |
| vinciguerría | $w = 0,0028 L^{3,2576}$ |
| pota | $w = 0,0005 L^{2,4434}$ |
| bagre | $w = 0,0205 L^{2,7539}$ |
| falso volador | $w = 0,0608 L^{2,2992}$ |
| pez cinta | $w = 0,0009 L^{2,8311}$ |
| múnida | $w = 0,0038 L^{3,388}$ |
| camotillo | $w = 0,0028 L^{3,3505}$ |

Las ecuaciones de fuerza de blanco (TS) de cada especie fueron:

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| $TS = 20 \text{ Log } L - 77,5$ | anchoveta (ejemplares entre 3,0 - 7,5 cm de longitud) |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 70,8$ | sardina |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 70,8$ | jurel |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 70,8$ | caballa |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 76,25$ | samasa |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 83,29$ | vinciguerría |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 87,2$ | pota |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 70,8$ | bagre |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 70,8$ | falso volador |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 71,41$ | pez cinta |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 89,26$ | múnida |
| $TS = 20 \text{ Log } L - 82,2$ | camotillo |

RESULTADOS

Se presentan los resultados de las biomásas de los recursos pelágicos encontrados en el crucero 9906: anchoveta,

sardina, jurel, caballa, samasa, vinciguerría, bagre, falso volador, pez, cinta, camotillo, pota y múnida.

Anchoveta

La biomasa estimada de la anchoveta alcanzó 2 913 087 toneladas, con límite de confianza (LC) de $\pm 17,44\%$, con límites entre 3 421 129 t, y 2 405 044 t.

La anchoveta se registró en todos los grados de latitud evaluados por los buques de investigación. Las

mayores biomásas se encontraron en los grados 06° y 07° de latitud sur, con 792 740 y 539 227 toneladas, respectivamente. La menor biomasa se encontró en el grado 05° de latitud sur con 40 204 t.

Con respecto a la biomasa por distancia a la costa, se determinó que el 16,05 % se localizó entre 50 y 60 mn (467 620 toneladas) (Fig. 1 y Tabla 1).

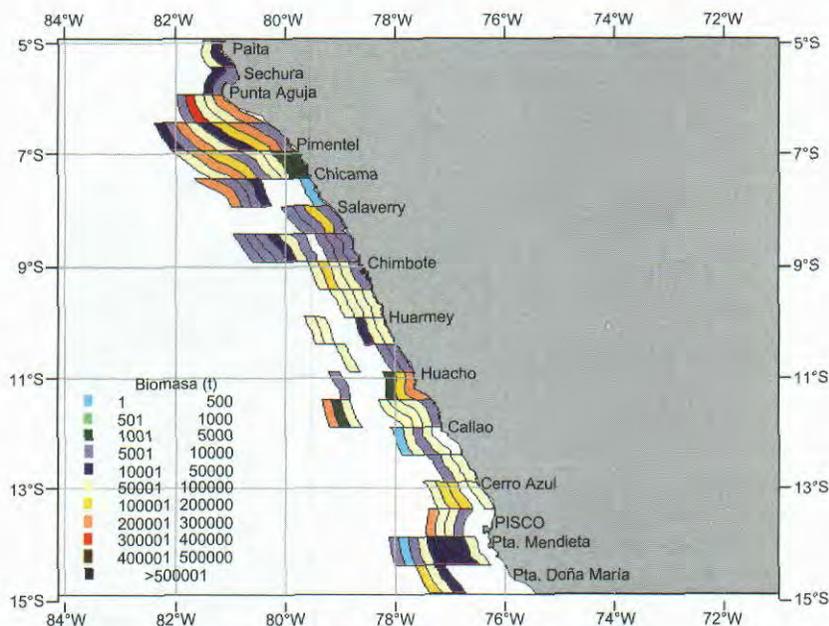


FIGURA 1. Distribución de la biomasa de anchoveta por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 1. Biomasa (t) latitudinal de anchoveta y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | % | 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 | | | |
| 31 803 | 1,09 | | | | | | | | | | 23 193 | 8 610 | 05° 00' - 05° 30' | |
| 8 401 | 0,29 | | | | | | | | | | 6 822 | 1 579 | 05° 30' - 06° 00' | |
| 40 204 | 1,38 | | | | | | | | | | 30 015 | 10 189 | 06° - 06° 30' | |
| 370 519 | 12,72 | | | | | | | | | | 10 418 | 122 512 | 06° 00' - 06° 30' | |
| 422 221 | 14,49 | | | 5 163 | 1 289 | 188 042 | 10 295 | 7 837 | 50 415 | 157 106 | 2 074 | 06° 30' - 07° 00' | | |
| 792 740 | 27,21 | | | 5 163 | 1 289 | 188 042 | 13 423 | 208 108 | 84 605 | 167 524 | 124 586 | 06° - 07° 30' | | |
| 399 243 | 13,71 | | | 33 361 | 192 072 | 98 795 | 2 006 | 21 932 | 49 865 | 537 | 674 | 07° 00' - 07° 30' | | |
| 139 983 | 4,81 | | 120 447 | 4 911 | 4 389 | 9 802 | | | | | | 434 | 07° 30' - 08° 00' | |
| 539 227 | 18,51 | | 120 447 | 38 273 | 196 461 | 108 597 | 2 006 | 21 932 | 49 865 | 537 | 1 108 | 07° - 08° 30' | | |
| 60 848 | 2,09 | | | | | | | | | | | | 4 783 | 08° 00' - 08° 30' |
| 53 394 | 1,83 | 3 094 | 4 222 | 4 292 | 9 106 | 20 282 | 2 288 | 2 228 | 2 457 | 51 380 | 4 208 | 3 563 | 08° 30' - 09° 00' | |
| 114 242 | 3,92 | 3 094 | 4 222 | 4 292 | 9 106 | 20 282 | 2 288 | 2 228 | 4 796 | 55 588 | 8 346 | 8 346 | 08° - 09° 30' | |
| 184 763 | 6,34 | | | | | | 46 940 | 80 944 | 41 546 | 12 211 | 3 122 | 99° 00' - 09° 30' | | |
| 93 270 | 3,20 | | | | | | | 17 929 | 34 617 | 25 137 | 15 587 | 09° 30' - 10° 00' | | |
| 278 033 | 9,54 | | | | | | 46 940 | 98 873 | 76 163 | 37 348 | 18 709 | 09° - 10° 30' | | |
| 115 496 | 3,96 | | | 38 385 | 20 912 | | | | | 6 902 | 16 126 | 33 171 | 10° 00' - 10° 30' | |
| 21 063 | 0,72 | | | | | 14 883 | | | | | 3 447 | 2 733 | 10° 30' - 11° 00' | |
| 136 558 | 4,69 | | | 38 385 | 20 912 | 14 883 | | | | 6 902 | 19 573 | 35 904 | 10° - 11° 30' | |
| 188 722 | 6,48 | | | | | 2 113 | | | | 520 | 65 243 | 120 848 | 11° 00' - 11° 30' | |
| 215 317 | 7,39 | 114 469 | 787 | 23 380 | | | | | 20 685 | 35 719 | 18 190 | 2 087 | 11° 30' - 12° 00' | |
| 404 039 | 13,87 | 114 469 | 787 | 25 493 | | | | | 20 685 | 36 239 | 83 433 | 122 933 | 11° - 12° 30' | |
| 30 480 | 1,05 | | | | | | 167 | 15 588 | 3 294 | 11 431 | | | 12° 00' - 12° 30' | |
| 66 069 | 2,34 | | | | | | | | 1 212 | 25 087 | 41 770 | | 12° 30' - 13° 00' | |
| 98 549 | 3,38 | | | | | | | 167 | 15 588 | 4 506 | 36 518 | 41 770 | 12° - 13° 30' | |
| 182 130 | 6,25 | | | | | | | 32 547 | 71 717 | 59 735 | 18 131 | | 13° 00' - 13° 30' | |
| 152 109 | 5,22 | | | | | | 123 663 | 12 432 | 14 034 | 1 980 | | | 13° 30' - 14° 00' | |
| 334 239 | 11,47 | | | | | | 123 663 | 44 979 | 85 751 | 61 715 | 18 131 | | 13° - 14° 30' | |
| 71 350 | 2,45 | 1 757 | 88 | 2 975 | 16 539 | 6 605 | 9 659 | 9 644 | 9 428 | 14 655 | | | 14° 00' - 14° 30' | |
| 103 905 | 3,57 | | | 56 928 | 41 429 | 5 548 | | | | | | | 14° 30' - 15° 00' | |
| 175 255 | 6,02 | 1 757 | 88 | 59 903 | 57 968 | 12 153 | 9 659 | 9 644 | 9 428 | 14 655 | | | 14° - 15° 30' | |
| 2 913 087 | | 119 320 | 125 544 | 171 509 | 285 736 | 467 620 | 119 462 | 462 809 | 334 219 | 463 322 | 363 545 | | (t) | |
| | 100,00 | 4,10 | 4,31 | 5,89 | 9,81 | 16,05 | 4,10 | 15,89 | 11,47 | 15,90 | 12,48 | | (%) | |

Sardina

Se estimó una biomasa de 95 239 toneladas y límite de confianza de $\pm 71,60\%$, un valor máximo de 163 430 t, y un mínimo de 27 048 t.

La sardina se encontró entre los grados 5° y

13°30' S, con las mayores biomásas en los grados 09° y 10° S con 32 606 y 25 561 toneladas, respectivamente. Los altos porcentajes de biomasa se localizaron entre 90 y 100 mn, y de 70 a 80 mn de distancia a la costa con 46 469 y 39 944 toneladas, respectivamente (Fig. 2 y Tabla 2).

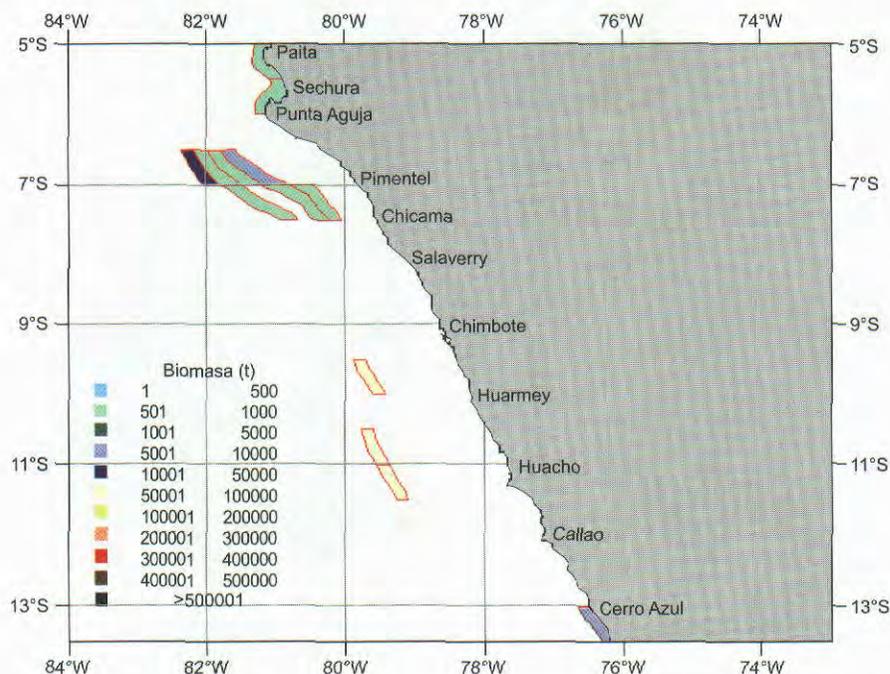


FIGURA 2. Distribución de la biomasa de sardina por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 2. Biomasa (t) latitudinal de sardina y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa (mn) | | | | | | | Grado de latitud sur | |
|----------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|-----------------|
| | | 100-110 | 90-100 | 70-80 | 60-70 | 50-60 | 40-50 | 30-40 | | 0-10 |
| 205 | 0,22 | | | | | | | | 205 | 05° 00 - 05° 30 |
| 11 | 0,01 | | | | | | | | 11 | 05° 30 - 06° 00 |
| 217 | 0,23 | | | | | | | | 217 | 05° - 06° |
| 10 230 | 10,74 | | | 7 338 | 140 | 305 | 2 447 | | | 06° 30 - 07° 00 |
| 10 230 | 10,74 | | | 7 338 | 140 | 305 | 2 447 | | | 06° - 07° |
| 590 | 0,62 | | | | 243 | | 4 | 343 | | 07° 00 - 07° 30 |
| 590 | 0,62 | | | | 243 | | 4 | 343 | | 07° - 08° |
| 32 606 | 34,24 | | | 32 606 | | | | | | 09° 30 - 10° 00 |
| 32 606 | 34,24 | | | 32 606 | | | | | | 09° - 10° |
| 25 561 | 26,84 | 1 467 | 24 094 | | | | | | | 10° 30 - 11° 00 |
| 25 561 | 26,84 | 1 467 | 24 094 | | | | | | | 10° - 11° |
| 22 374 | 23,49 | | 22 374 | | | | | | | 11° 00 - 11° 30 |
| 22 374 | 23,49 | | 22 374 | | | | | | | 11° - 12° |
| 3 660 | 3,84 | | | | | | | | 3 660 | 13° 00 - 13° 30 |
| 3 660 | 3,84 | | | | | | | | 3 660 | 13° - 14° |
| 95 239 | | 1 467 | 46 469 | 39 944 | 382 | 305 | 2 451 | 343 | 3 877 | (t) |
| | 100,00 | 1,54 | 48,79 | 41,94 | 0,40 | 0,32 | 2,57 | 0,36 | 4,07 | (%) |

Jurel

Se determinó una biomasa de 25 619 toneladas, \pm 59,41 %, con máximo de 40 839 t, y mínimo de 10 399 t.

Latitudinalmente se encontró en los grados 6° y 7°, biomاسas de 14 751 y 10 868 toneladas, respectivamente. La mayor biomasa de 17 598 toneladas se ubicó entre 50 y 60 mn (Fig. 3 y Tabla 3).

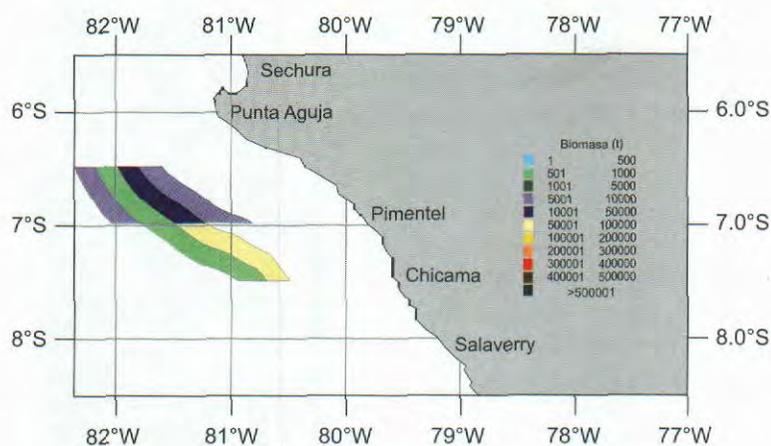


FIGURA 3. Distribución de la biomasa de jurel por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 3. Biomasa (t) latitudinal de jurel y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa (mn) | | | | Grado de latitud sur |
|----------------|---------------|---------------------------|------------|--------------|-------------|-------------------------|
| | | 70-80 | 60-70 | 50-60 | 40-50 | |
| 14751 | 57,58 | 2991 | 260 | 7160 | 4340 | 06° 30' - 07° 00' |
| 14751 | 57,58 | 2991 | 260 | 7160 | 4340 | 06° - 07° |
| 10868 | 42,42 | | 431 | 10438 | | 07° 00' - 07° 30' |
| 10868 | 42,42 | | 431 | 10438 | 0 | 07° - 08° |
| 25619 | | 2991 | 691 | 17598 | 4340 | (t) |
| | 100,00 | 12 | 3 | 69 | 17 | (%) |

Caballa

La biomasa de la caballa alcanzó 291 961 t, \pm 40,83 %, con máximo de 411 168 t, y un mínimo de 172 753 t.

La caballa se ubicó entre los grados 6° al 13°30' de latitud, las máximas biomásas se encontraron en los grados

6° y 9° de latitud sur, con 129 900 y 74 412 toneladas, respectivamente. La menor biomasa se ubicó en el grado 11° de latitud sur con 9 633 toneladas. Con respecto a la biomasa por distancia a la costa, se encontraron altos valores de 30 a 40 y de 70 a 80 mn, con el 21,30 y 18,49%, respectivamente (62 197 y 53 995 t, respectivamente) (Fig. 4 y Tabla 4).

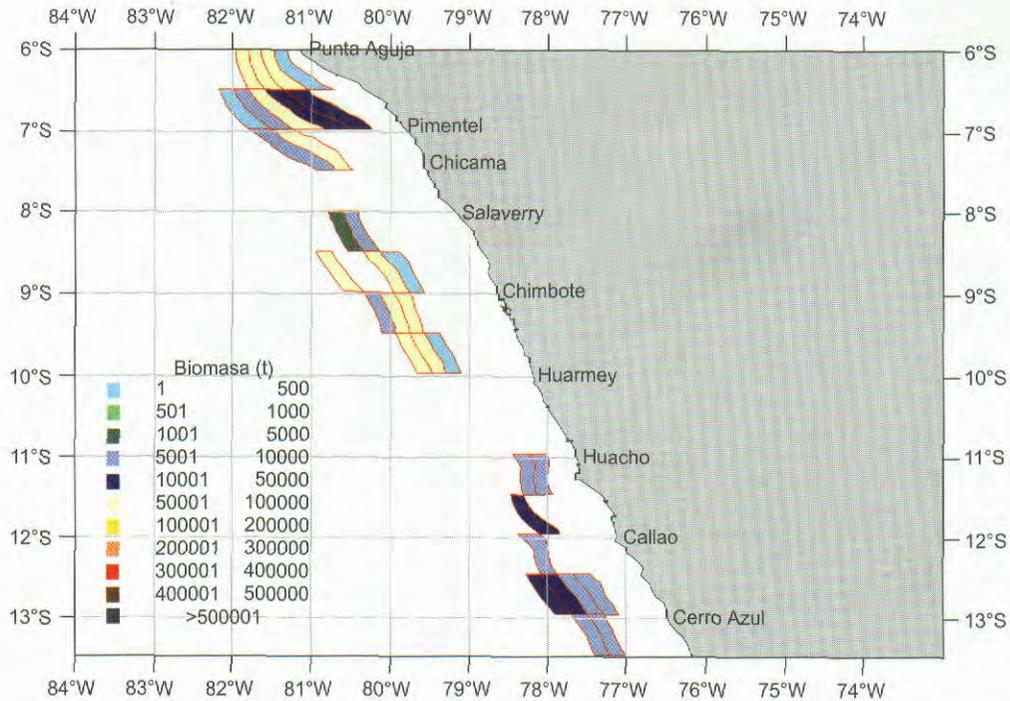


FIGURA 4. Distribución de la biomasa de caballa por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 4. Biomasa (t) latitudinal de caballa y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | 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 | |
| 89963 | 30,81 | | | | | | 19194 | 41343 | 29012 | 414 | 06° 00' - 06° 30' | |
| 39937 | 13,68 | | | | | 256 | 3112 | 17656 | 9324 | 9590 | 06° 30' - 07° 00' | |
| 129900 | 44,49 | | | | | | 256 | 22306 | 58999 | 38336 | 10004 | 06° - 07° |
| 13645 | 4,67 | | | | 2906 | 10739 | | | | | | 07° 00' - 07° 30' |
| 13645 | 4,67 | | | | 2906 | 10739 | | | | | | 07° - 08° |
| 2185 | 0,75 | | | 842 | 1343 | | | | | | | 08° 00' - 08° 30' |
| 37948 | 13,00 | 15959 | | 21901 | | 87 | | | | | | 08° 30' - 09° 00' |
| 40133 | 13,75 | 15959 | | 22743 | 1343 | 87 | | | | | | 08° - 09° |
| 30301 | 10,38 | | 1972 | 16722 | 11607 | | | | | | | 09° 00' - 09° 30' |
| 44111 | 15,11 | | | 14531 | 29229 | 352 | | | | | | 09° 30' - 10° 00' |
| 74412 | 25,49 | | 1972 | 31252 | 40836 | 352 | | | | | | 09° - 10° |
| 4255 | 1,46 | | | | | | | 1405 | 2850 | | | 11° 00' - 11° 30' |
| 5378 | 1,84 | | | | | | 5378 | 1405 | 2850 | | | 11° 30' - 12° 00' |
| 9633 | 3,30 | | | | | | 5378 | 1405 | 2850 | | | 11° - 12° |
| 1445 | 0,49 | | | | | 1445 | | | | | | 12° 00' - 12° 30' |
| 19538 | 6,69 | | | | 5684 | 7708 | 4353 | 1793 | | | | 12° 30' - 13° 00' |
| 20983 | 7,19 | | | | 5684 | 9153 | 4353 | 1793 | | | | 12° - 13° |
| 3255 | 1,11 | | | | | 2213 | 1042 | | | | | 13° 00' - 13° 30' |
| 3255 | 1,11 | | | | | 2213 | 1042 | | | | | 13° - 14° |
| 291961 | | 15959 | 1972 | 53995 | 50769 | 22800 | 33079 | 62197 | 41185 | 10004 | | (t) |
| | 100,00 | 5,47 | 0,68 | 18,49 | 17,39 | 7,81 | 11,33 | 21,30 | 14,11 | 3,43 | | (%) |

Samasa

Para la samasa, especie propia de aguas ecuatoriales se estimó una biomasa de 114 315 toneladas, $\pm 55,47\%$, con máximo de 177 726 t, y mínimo de 50 905 t.

Su abundancia se localizó de 5° a 13°30' S. Las máximas biomásas se ubicaron en los grados 13° y 5° de latitud sur con 80 848 y 17 681 toneladas, respectivamente. La mayor biomasa, con respecto a distancia a la costa se ubicó entre 0 y 10 mn con 74,68% (85 366 toneladas) (Fig. 5 y Tabla 5).

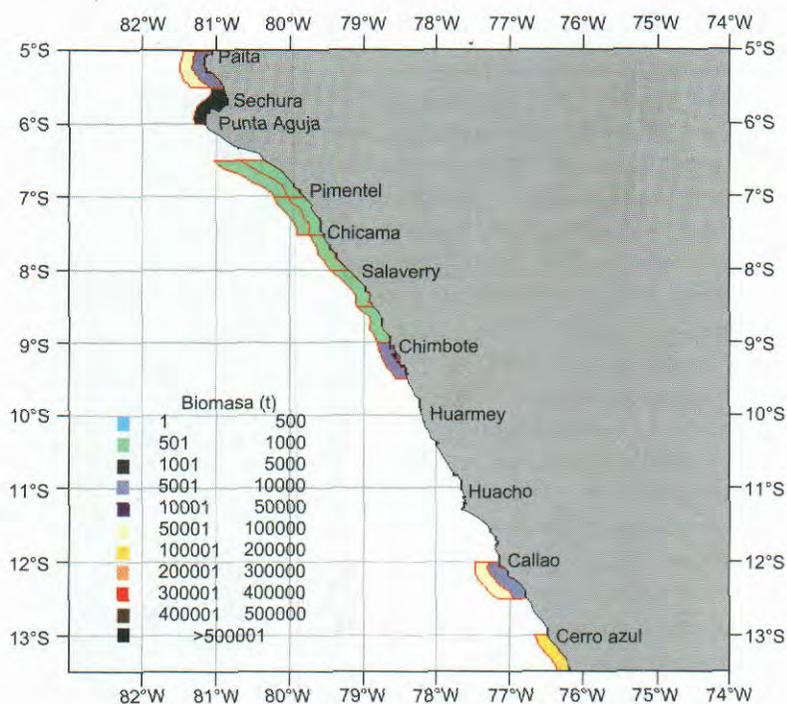


FIGURA 5. Distribución de la biomasa de samasa por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 5. Biomasa (t) latitudinal de samasa y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | % | 20-30 | 10-20 | 0-10 | Grado de latitud sur |
|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| 17129 | 14,98 | 13010 | 4119 | | 05° 00 - 05° 30 |
| 552 | 0,48 | | 552 | | 05° 30 - 06° 00 |
| 17681 | 15,47 | 13010 | 4671 | | 05° - 06° |
| 383 | 0,33 | | 205 | 178 | 06° 30 - 07° 00 |
| 383 | 0,33 | | 205 | 178 | 06° - 07° |
| 376 | 0,33 | | 57 | 319 | 07° 00 - 07° 30 |
| 164 | 0,14 | | | 164 | 07° 30 - 08° 00 |
| 540 | 0,47 | | 57 | 483 | 07° - 08° |
| 94 | 0,08 | | | 94 | 08° 00 - 08° 30 |
| 361 | 0,32 | | | 361 | 08° 30 - 09° 00 |
| 455 | 0,40 | | | 455 | 08° - 09° |
| 1937 | 1,69 | | | 1937 | 09° 00 - 09° 30 |
| 1937 | 1,69 | | | 1937 | 09° - 10° |
| 12471 | 10,91 | | 11006 | 1465 | 12° 00 - 12° 30 |
| 12471 | 10,91 | | 11006 | 1465 | 12° - 13° |
| 80848 | 70,72 | | | 80848 | 13° 00 - 13° 30 |
| 80848 | 70,72 | | | 80848 | 13° - 14° |
| 114315 | | 13010 | 15938 | 85366 | (t) |
| | 100,00 | 11,38 | 13,94 | 74,68 | (%) |

Vinciguerría

La vinciguerría, especie propia de aguas oceánicas se estimó una biomasa de 3 409 345 toneladas, \pm 21,86 %, con máximo de 4 154 628 t, y mínimo de 2 664 062 t.

Su abundancia se registró en todos los grados

evaluados, los máximos valores se ubicaron en los grados 13° y 7° de latitud sur con 799 165 y 766 891 toneladas, respectivamente. El mayor porcentaje de biomasa se localizó entre 80-90 y entre 90-100 mn de distancia a la costa con 22,12 y 15,72 %, respectivamente, (754 105 y 535 975 toneladas, respectivamente) (Fig. 6 y Tabla 6).

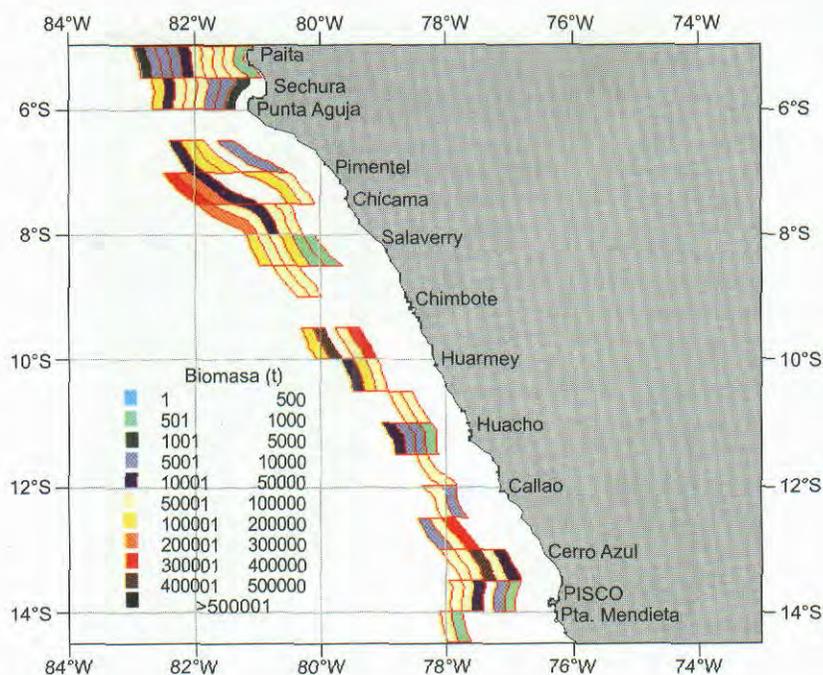


FIGURA 6. Distribución de la biomasa de vinciguerría por áreas isoparalitorales.
Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos
BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 6. Biomasa (t) latitudinal de vinciguerría y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a 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 |
| 89 063 | 2,61 | | | | | 769 | 1 771 | 4 993 | 3 134 | 6 722 | 21 934 | 20 675 | 11 585 | 17 408 | 50 | 05° 00' - 05° 30' |
| 145 947 | 4,28 | | | | | | 93 189 | 9 987 | 10 545 | 16 354 | 10 064 | 3 143 | 1 793 | 892 | | 05° 30' - 06° 00' |
| 235 010 | 6,89 | | | | | 799 | 94 941 | 14 980 | 13 680 | 23 077 | 31 998 | 23 918 | 13 378 | 18 300 | 50 | 05° - 06° |
| 116 052 | 3,40 | | | | | | 5 236 | 54 870 | 51 056 | 4 890 | | | | | | 06° 30' - 07° 00' |
| 116 052 | 3,40 | | | | | | 5 236 | 54 870 | 51 056 | 4 890 | | | | | | 06° - 07° |
| 534 661 | 15,68 | | | | | 250 822 | 199 420 | 7 103 | | 66 093 | 11 223 | | | | | 07° 00' - 07° 30' |
| 232 230 | 6,81 | | | | | 147 180 | 46 516 | 6 245 | 12 818 | 19 472 | | | | | | 07° 30' - 08° 00' |
| 766 891 | 22,49 | | | | | 398 002 | 245 936 | 13 347 | 12 818 | 85 564 | 11 223 | | | | | 07° - 08° |
| 160 502 | 4,71 | | | | | 53 685 | 15 285 | 18 492 | 72 496 | 403 | 141 | | | | | 08° 00' - 08° 30' |
| 41 407 | 1,21 | | | | | | 30 498 | 10 909 | | | | | | | | 08° 30' - 09° 00' |
| 201 910 | 5,92 | | | | | 53 685 | 45 784 | 29 401 | 72 496 | 403 | 141 | | | | | 08° - 09° |
| 645 159 | 18,92 | | | | 370 | 55 787 | 318 251 | | 26 936 | 243 814 | | | | | | 09° 30' - 10° 00' |
| 645 159 | 18,92 | | | | 370 | 55 787 | 318 251 | | 26 936 | 243 814 | | | | | | 09° - 10° |
| 197 831 | 5,80 | 55 366 | 25 131 | 1 136 | | | | 9 664 | 77 716 | 28 818 | | | | | | 10° 00' - 10° 30' |
| 22 316 | 0,65 | | | | | | | | | | 11 397 | 10 919 | | | | 10° 30' - 11° 00' |
| 220 147 | 6,46 | 55 366 | 25 131 | 1 136 | | | | 9 664 | 77 716 | 28 818 | 11 397 | 10 919 | | | | 10° - 11° |
| 12 249 | 0,36 | | | | | | | | 5 649 | 4 391 | 1 977 | 232 | | | | 11° 00' - 11° 30' |
| 24 240 | 0,71 | | | | | | | | | | 24 240 | | | | | 11° 30' - 12° 00' |
| 36 489 | 1,07 | | | | | | | | 5 649 | 4 391 | 26 218 | 232 | | | | 11° - 12° |
| 20 372 | 0,60 | | | | | | | | | 18 498 | 1 875 | | | | | 12° 00' - 12° 30' |
| 340 103 | 9,98 | | | | | | | | 3 488 | 38 768 | 297 847 | | | | | 12° 30' - 13° 00' |
| 368 475 | 10,57 | | | | | | | | 3 488 | 38 768 | 318 345 | 1 875 | | | | 12° - 13° |
| 552 305 | 16,20 | | | | 138 176 | | | | 18 662 | 35 553 | 337 194 | 16 342 | 6 378 | | | 13° 00' - 13° 30' |
| 246 860 | 7,24 | | | 148 102 | 26 135 | | 48 855 | 10 559 | 8 457 | 4 543 | 208 | | | | | 13° 30' - 14° 00' |
| 799 165 | 23,44 | | | 148 102 | 164 311 | | 48 855 | 29 221 | 44 010 | 337 194 | 20 885 | 6 586 | | | | 13° - 14° |
| 28 049 | 0,82 | | | | | 27 712 | 338 | | | | | | | | | 14° 00' - 14° 30' |
| 28 049 | 0,82 | | | | | 27 712 | 338 | | | | | | | | | 14° - 15° |
| 3 409 345 | | 55 366 | 25 131 | 149 609 | 164 311 | 535 975 | 754 105 | 105 336 | 346 941 | 1 090 661 | 108 628 | 41 555 | 13 378 | 18 300 | 50 | (t) |
| | 100,00 | 1,62 | 0,74 | 4,39 | 4,82 | 15,72 | 22,12 | 3,09 | 10,18 | 31,99 | 3,19 | 1,22 | 0,39 | 0,54 | 0,001 | (%) |

Bagre

Para el bagre se estimó biomasa de 92 504 t \pm 37,19 %, con máximo de 126 906 t, y mínimo de 58 102 t.

Se localizó en diversas áreas entre los grados 05°30

y 13°30 de latitud sur, las máximas biomásas se ubicaron en los grados 07° y 08° de latitud sur con 55 043 y 22 666 toneladas, respectivamente. El mayor porcentaje % de biomasa se localizó entre 10 y 20 mn de distancia a la costa con el 57,37 % (53 070 toneladas) (Fig. 7 y Tabla 7).

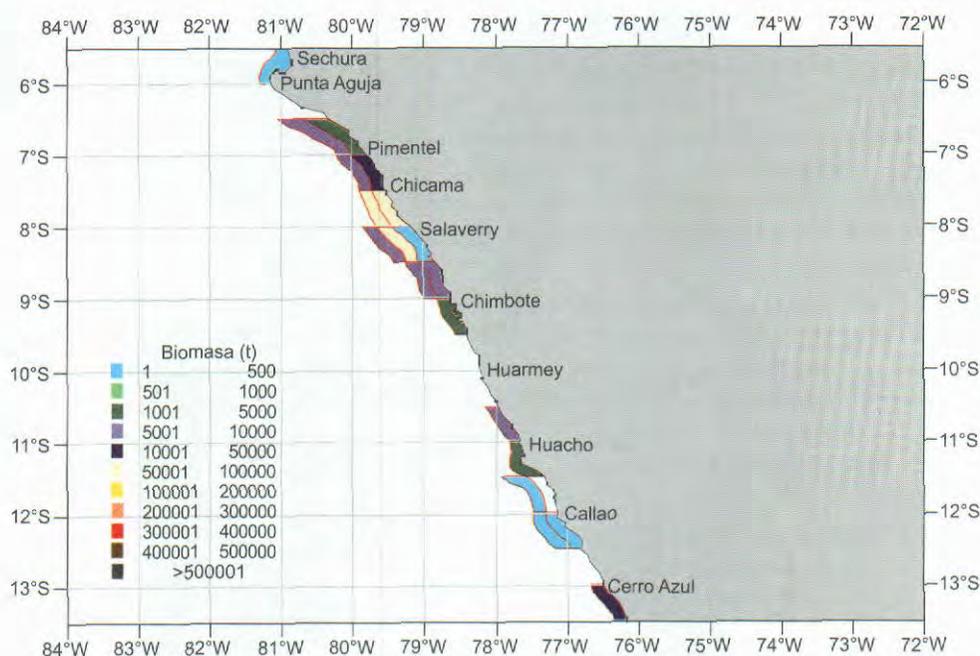


FIGURA 7. Distribución de la biomasa de bagre por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 7. Biomasa (t) latitudinal de bagre y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa (mn) | | | Grado de latitud sur |
|----------------|---------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------------------|
| | | 20-30 | 10-20 | 0-10 | |
| 262 | 0,28 | | | 262 | 05° 30 - 06° 00 |
| 262 | 0,28 | | | 262 | 05° - 06° |
| 3233 | 3,49 | | 2531 | 702 | 06° 30 - 07° 00 |
| 3233 | 3,49 | | 2531 | 702 | 06° - 07° |
| 9903 | 10,71 | | 1295 | 8607 | 07° 00 - 07° 30 |
| 45140 | 48,80 | | 34685 | 10456 | 07° 30 - 08° 00 |
| 55043 | 59,50 | | 35980 | 19063 | 07° - 08° |
| 15986 | 17,28 | 4765 | 10948 | 273 | 08° 00 - 08° 30 |
| 6680 | 7,22 | | 3125 | 3555 | 08° 30 - 09° 00 |
| 22666 | 24,50 | 4765 | 14072 | 3828 | 08° - 09° |
| 816 | 0,88 | | | 816 | 09° 00 - 09° 30 |
| 816 | 0,88 | | | 816 | 09° - 10° |
| 3628 | 3,92 | | | 3628 | 10° 30 - 11° 00 |
| 3628 | 3,92 | | | 3628 | 10° - 11° |
| 789 | 0,85 | | | 789 | 11° 00 - 11° 30 |
| 216 | 0,23 | | 216 | | 11° 30 - 12° 00 |
| 1005 | 1,09 | | 216 | 789 | 11° - 12° |
| 755 | 0,82 | | 271 | 484 | 12° 00 - 12° 30 |
| 755 | 0,82 | | 271 | 484 | 12° - 13° |
| 5097 | 5,51 | | | 5097 | 13° 00 - 13° 30 |
| 5097 | 5,51 | | | 5097 | 13° -14° |
| 92504 | | 4765 | 53070 | 34669 | (t) |
| | 100,00 | 5,15 | 57,37 | 37,48 | (%) |

Falso volador

Se estimó para el falso volador biomasa de 67 974 toneladas, ± 42,47 %, con máximo de 96 842 t, y mínimo de 39 105 t.

Sus áreas de distribución se ubicaron entre 5°30' y 13°30' de latitud sur, con abundancias altas en el norte, localizadas en el grado 5°S con 45 071 toneladas. El mayor porcentaje de biomasa se localizó entre 0 y 10 mn de distancia a la costa con el 86,10 % (58 527 toneladas) (Fig. 8 y Tabla 8).

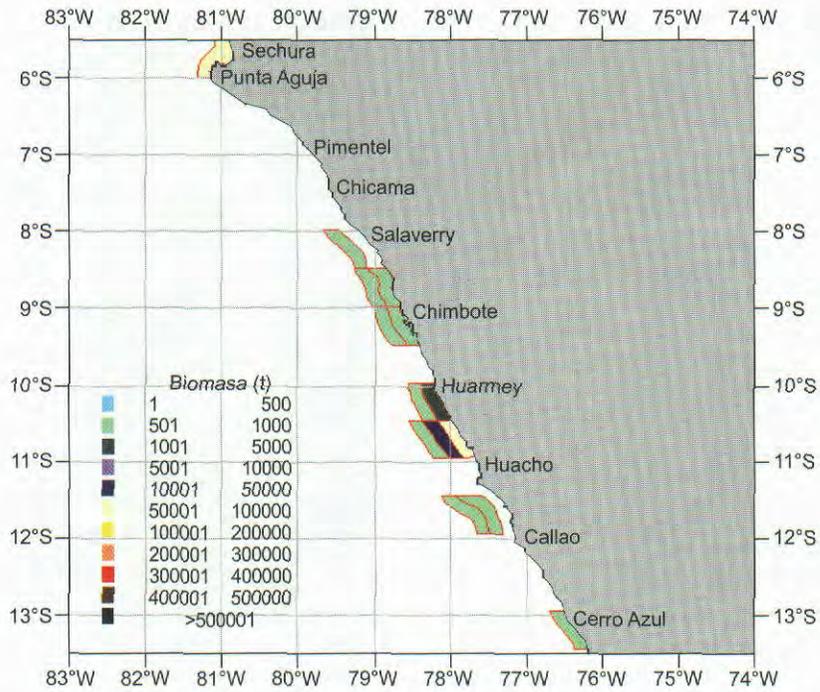


FIGURA 8. Distribución de la biomasa de falso volador por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 8. Biomasa (t) latitudinal de falso volador y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa (mn) | | | Grado de latitud sur |
|--------------|---------------|---------------------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | 20-30 | 10-20 | 0-10 | |
| 45071 | 66,31 | | | 45071 | 05° 30 - 06° 00 |
| 45071 | 66,31 | | | 45071 | 05° - 06° |
| 34 | 0,05 | | 34 | | 08° 00 - 08° 30 |
| 76 | 0,11 | | 35 | 41 | 08° 30 - 09° 00 |
| 110 | 0,16 | | 69 | 41 | 08° - 09° |
| 190 | 0,28 | | 105 | 85 | 09° 00 - 09° 30 |
| 0 | 0,00 | | | | 09° 30 - 10° 00 |
| 190 | 0,28 | | 105 | 85 | 09° - 10° |
| 939 | 1,38 | | 208 | 731 | 10° 00 - 10° 30 |
| 21355 | 31,42 | 382 | 8577 | 12396 | 10° 30 - 11° 00 |
| 22294 | 32,80 | 382 | 8786 | 13127 | 10° - 11° |
| 105 | 0,15 | 49 | 56 | | 11° 30 - 12° 00 |
| 105 | 0,15 | 49 | 56 | | 11° - 12° |
| 204 | 0,30 | | | 204 | 13° 00 - 13° 30 |
| 204 | 0,30 | | | 204 | 13° - 14° |
| 67974 | | 431 | 9016 | 58527 | (t) |
| 100 % | 100,00 | 0,63 | 13,26 | 86,10 | (%) |

Pez cinta

El pez cinta solamente se encontró en tres pequeñas áreas ubicadas en los grados 5, 6 y 13 de latitud sur, con una biomasa total de 728 toneladas.

En estos grados de latitud sur se obtuvieron 567, 145 y 15 toneladas, respectivamente. Casi el total de la biomasa (98,69 %) se localizó entre 0 y 10 mn de distancia a la costa con 718 toneladas (Fig. 9 y Tabla 9).

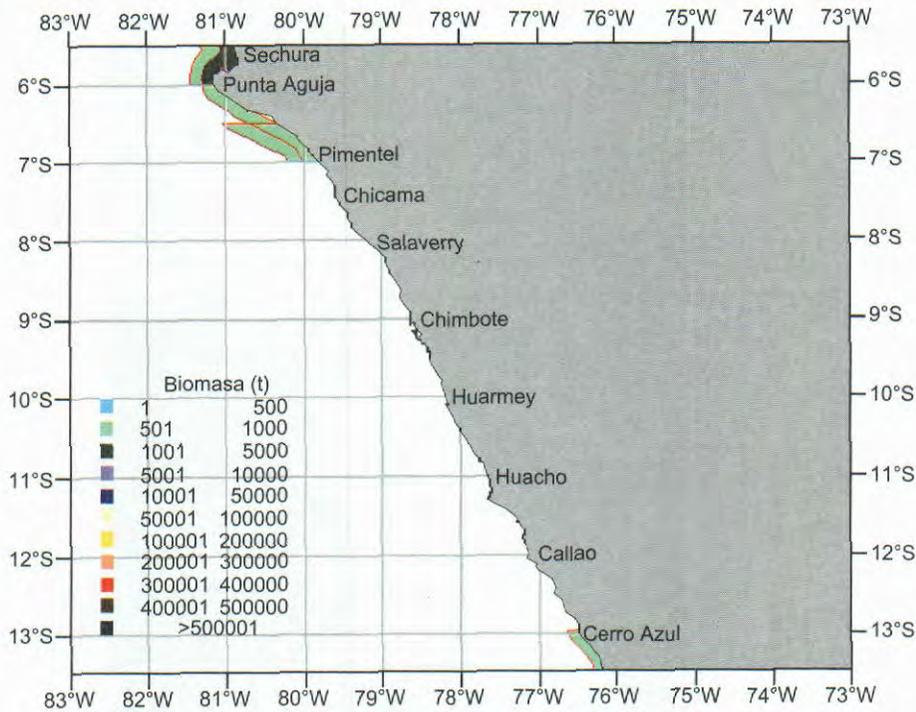


FIGURA 9. Distribución de la biomasa de pez cinta por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 9. Biomasa (t) latitudinal de pez cinta y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa en (mn) | | Grado de latitud sur |
|-------------|---------------|------------------------------|---------------|----------------------|
| | | 10-20 | 0-10 | |
| 567 | 77,93 | 1 | 566 | 05° 30 - 06° 00 |
| 567 | 77,93 | 1 | 566 | 05° - 06° |
| 114 | 15,65 | | 114 | 06° 00 - 06° 30 |
| 31 | 4,26 | 8 | 23 | 06° 30 - 07° 00 |
| 145 | 19,91 | 8 | 137 | 06° - 07° |
| 15 | 2,11 | | 15 | 13° 00 - 13° 30 |
| 15 | 2,16 | | 15 | 13° -14° |
| 728 | | 9,50 | 718,11 | (t) |
| | 100,00 | 1,31 | 98,69 | (%) |

Camotillo

El camotillo sólo se le encontró en un área reducida ubicada

en el grado 12 de latitud sur, con biomasa de 6 450 toneladas. Esta área se localizó entre 0 y 10 mn de distancia a la costa (Fig. 10 y Tabla 10).

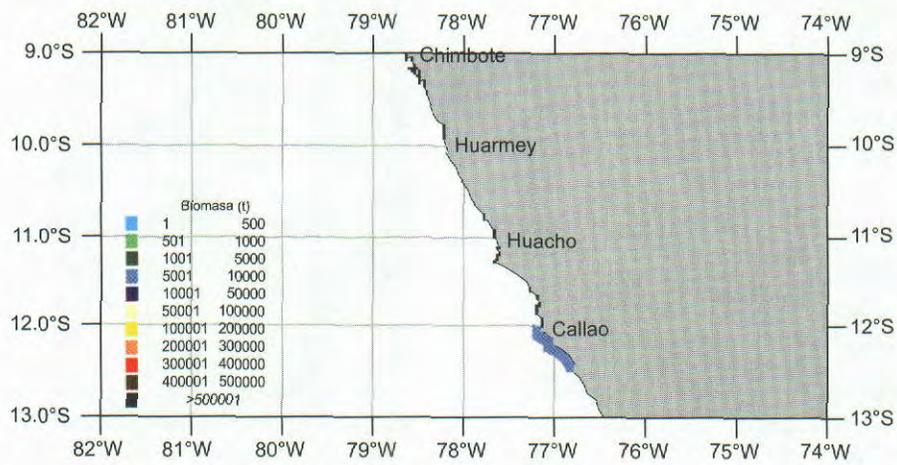


FIGURA 10. Distribución de la biomasa de camotillo por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 10. Biomasa (t) latitudinal de camotillo y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | Distancia a la costa (mn) | | Grado de latitud sur |
|----------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------|
| | | 20-10 | 0-10 | |
| 6 450 | 100 | | 6 450 | 12° 00 - 12° 30 |
| 6 450 | 100 | | 6 450 | 12° - 13° |
| 6 450 | | | 6 450 | (t) |
| | 100 % | | 100 | (%) |

Pota

Se estimó una biomasa de 21 481 toneladas y límite de confianza de $\pm 48,75 \%$, valor máximo de 31 953 t, y mínimo de 11 009 t.

Se determinaron registros de pota desde el grado

5° al 7° y en 12° de latitud sur, con mayores biomásas en los grados 12° y 7° con 10 534 y 7 644 t, respectivamente. Los mayores porcentajes de biomasa de 33,44 y 32,18 % se localizaron entre las 70 - 80 y de 90 - 100 mn de distancia a la costa con 7 183 y 6 912 toneladas, respectivamente (Fig. 11 y Tabla 11).

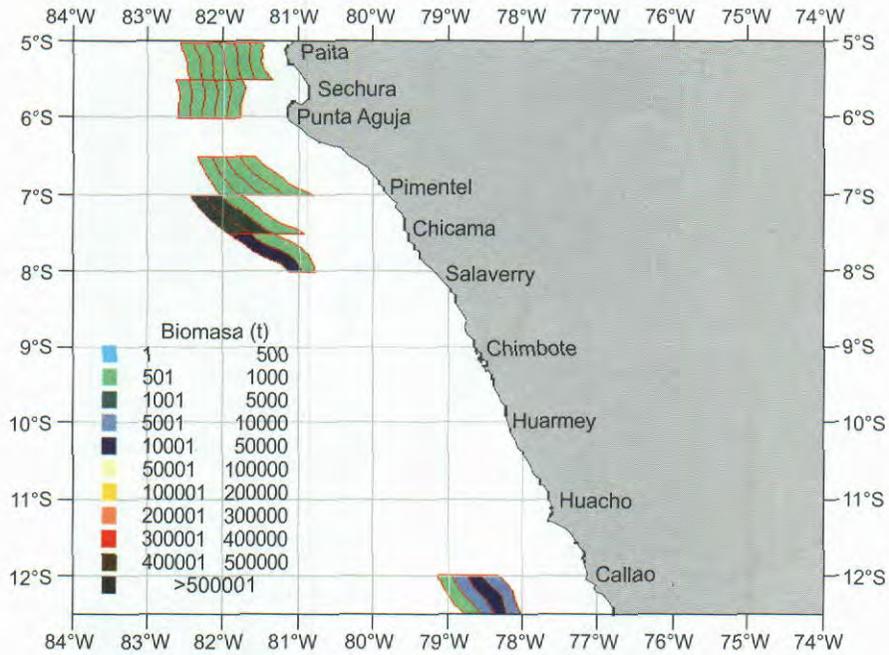


FIGURA 11. Distribución de la biomasa de pota por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 11. Biomasa (t) latitudinal de pota y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | 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 | |
| 1 409 | 6,56 | | | 275 | 162 | 107 | 85 | 363 | 417 | 05° 00 - 05° 30 |
| 921 | 4,29 | | 207 | 173 | 208 | 197 | 136 | | | 05° 30 - 06° 00 |
| 2 330 | 10,85 | | 207 | 448 | 370 | 304 | 221 | 363 | 417 | 05° - 06° |
| 973 | 4,53 | | | 134 | 360 | 351 | 128 | | | 06° 30 - 07° 00 |
| 973 | 4,53 | | | 134 | 360 | 351 | 128 | | | 06° - 07° |
| 1 418 | 6,60 | 585 | 609 | 224 | | | | | | 07° 00 - 07° 30 |
| 6 226 | 28,98 | 6 215 | 12 | | | | | | | 07° 30 - 08° 00 |
| 7 644 | 35,58 | 6 799 | 621 | 224 | | | | | | 07° - 08° |
| 10 534 | 49,04 | 113 | 1 972 | 6 377 | 2 072 | | | | | 12° 00 - 12° 30 |
| 10 534 | 49,04 | 113 | 1 972 | 6 377 | 2 072 | | | | | 12° - 13° |
| 21 481 | | 6 912 | 2 800 | 7 183 | 2 801 | 655 | 349 | 363 | 417 | (t) |
| | 100,00 | 32,18 | 13,03 | 33,44 | 13,04 | 3,05 | 1,63 | 1,69 | 1,94 | (%) |

Múnida

Múnida, propia de aguas frías, fue encontrada desde el grado 7 hasta el grado 14 y al parecer continuaría su abundancia hacia el sur; su biomasa se estimó en 1 303 286 toneladas y LC de $\pm 17,63 \%$, con máximo de 1 533

056 t, y mínimo de 1 073 517 t.

La máximas biomásas se ubicaron en el grado 11° y en el grado 13° de latitud sur con 430 371 t y 385 763 t, respectivamente. El mayor porcentaje de biomasa se localizó entre 10 y 20 mn de distancia a la costa con el 57,72 % (752 292 toneladas) (Fig. 12 y Tabla 12).

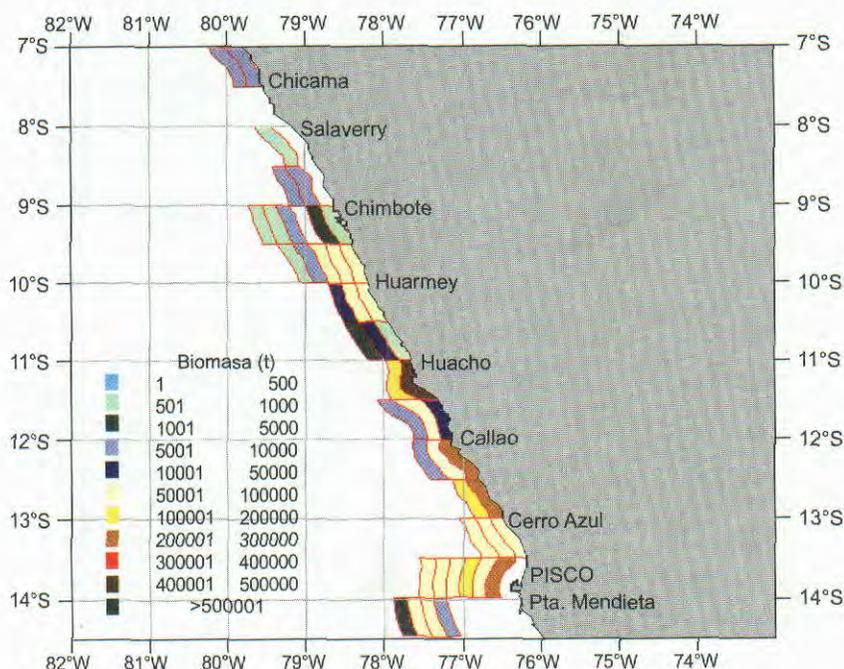


FIGURA 12. Distribución de la biomasa de múnida por áreas isoparalitorales. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

TABLA 12. Biomasa (t) latitudinal de múnida y por distancia a la costa (mn)

| TOTALES (t) | (%) | 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 |
| 4426 | 0,34 | | | | | | | | 1451 | 2975 | 07° 00' - 07° 30' |
| 4426 | 0,34 | | | | | | | | 1451 | 2975 | 07° - 08° |
| 43 | 0,00 | | | | | | | | 43 | | 08° 00' - 08° 30' |
| 2642 | 0,20 | | | | | | | 1106 | 1536 | | 08° 30' - 09° 00' |
| 2685 | 0,21 | | | | | | | 1106 | 1580 | | 08° - 09° |
| 3180 | 0,24 | | | | 87 | 171 | 1530 | 907 | 483 | | 09° 00' - 09° 30' |
| 55750 | 4,28 | | | | | 252 | 4366 | 14756 | 14837 | 21540 | 09° 30' - 10° 00' |
| 58930 | 4,52 | | | | 87 | 423 | 5896 | 15663 | 15321 | 21540 | 09° - 10° |
| 68331 | 5,24 | | | | | | | 6000 | 25199 | 37132 | 10° 00' - 10° 30' |
| 9390 | 0,72 | | | | | | | 852 | 8257 | 271 | 10° 30' - 11° 00' |
| 77711 | 5,96 | | | | | | | 6852 | 33456 | 37403 | 10° - 11° |
| 405612 | 31,12 | | | | | | | 89001 | 317610 | | 11° 00' - 11° 30' |
| 24760 | 1,90 | | | | | | 1377 | 18251 | 5132 | | 11° 30' - 12° 00' |
| 430371 | 33,02 | | | | | | 1377 | 106252 | 322743 | | 11° - 12° |
| 128179 | 9,84 | | | | | | 4646 | 22410 | 101123 | | 12° 00' - 12° 30' |
| 169626 | 13,02 | | | | | | | 61883 | 107743 | | 12° 30' - 13° 00' |
| 297805 | 22,85 | | | | | | 4646 | 84293 | 208866 | | 12° - 13° |
| 84429 | 6,48 | | | | | | | 16059 | 36393 | 31977 | 13° 00' - 13° 30' |
| 301334 | 23,12 | | | 17537 | 17484 | 31904 | 81852 | 20075 | 132482 | | 13° 30' - 14° 00' |
| 385763 | 29,60 | | | 17537 | 17484 | 31904 | 81852 | 36134 | 168875 | 31977 | 13° - 14° |
| 45595 | 3,50 | 978 | 17967 | 24554 | 2096 | | | | | | 14° 00' - 14° 30' |
| 45595 | 3,50 | 978 | 17967 | 24554 | 2096 | | | | | | 14° - 15° |
| 1303286 | | 978 | 17967 | 42091 | 19667 | 32327 | 93771 | 250300 | 752292 | 93895 | (t) |
| | 100,00 | 0,08 | 1,38 | 3,23 | 1,51 | 2,48 | 7,19 | 19,21 | 57,72 | 7,20 | (%) |

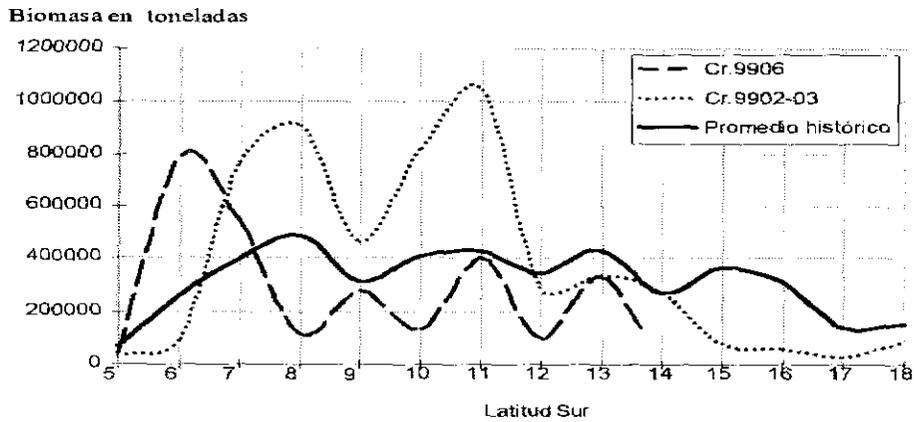


FIGURA 13. Biomasa latitudinal de anchoveta según cruces.

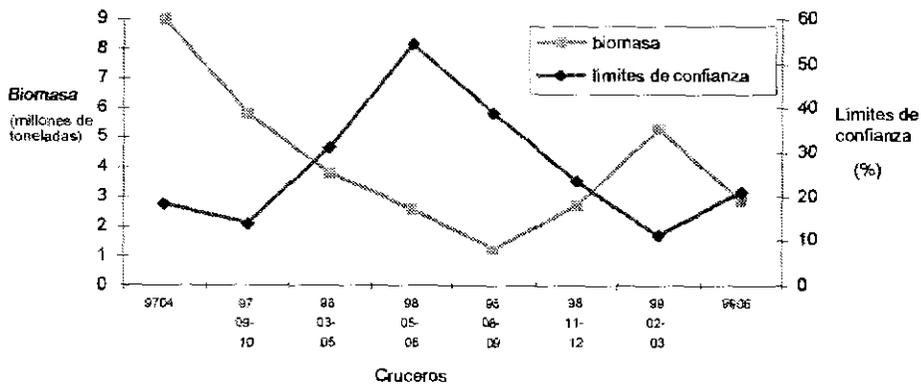


FIGURA 14. Variación entre los estimados de biomasa acústica y sus límites estadísticos de confianza.

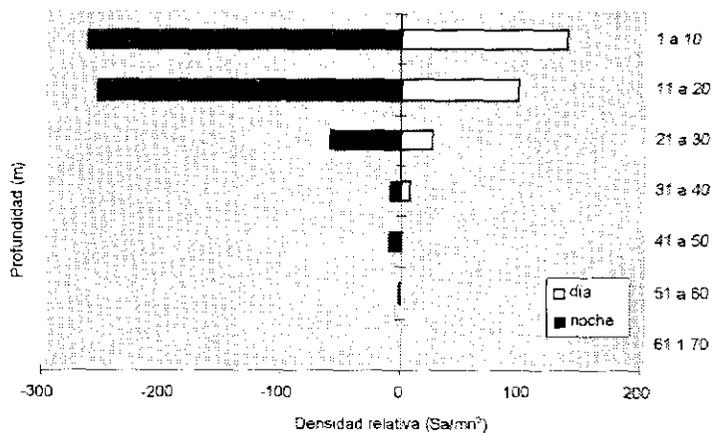


FIGURA 15. Distribución vertical de cardúmenes de anchoveta. Cruce de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.

DISCUSION

El estimado de biomasa de anchoveta ha mostrado una evidente disminución (40 %) respecto a la evaluación de febrero-marzo de 1999 en 5,29 x 10⁶ toneladas, debido principalmente a la actividad pesquera desarrollada en el período abril-junio (Fig. 13).

Se ha apreciado un desplazamiento del recurso hacia el norte, en especial aquella fracción que estuvo ubicada

entre los 7 y 9° S, donde actualmente se ubica el 45 % de la biomasa total de anchoveta. La pesquería también ha registrado récords de captura en los puertos de Paita y Parachique en este período.

En cuanto a la precisión del estimado de biomasa de cualquier recurso obtenido por métodos acústicos, cuanto mayor es la dispersión o menor la biomasa, se cuenta con un número relativamente reducido de núcleos con altos valores ecointegrados. Esto produce varianzas

altas que se reflejan en los límites estadísticos de confianza (Fig. 14).

Una de las limitaciones del método hidroacústico de evaluación de biomasa es la dificultad para evaluar los primeros metros de profundidad debajo del transductor y, adicionalmente, los que tiene de calado la embarcación utilizada.

De acuerdo a la distribución vertical según densidad relativa de los cardúmenes de anchoveta (Figura 15), la subestimación de la biomasa de anchoveta podría llegar a ser hasta de 24%, es decir, 700 mil toneladas.

De otro lado, se estima que la fracción de la población de anchoveta refugiada en las zonas más someras no excedería el 3%. Considerando éstos factores y que, de acuerdo a la serie histórica de biomasa latitudinal, el stock no cuantificado en la zona sur fluctuaría entre 600 mil y un millón de toneladas; entonces la biomasa en todo el litoral sería de 4,2 a 4,6 millones de toneladas.

Las especies sardina, jurel y caballa mostraron biomasa mínimas parecidas al crucero 9902-03 (CASTILLO *et al.* 1999) como consecuencia de la normalización del ambiente marino, después del evento El Niño, ocurrido en 1997-98. Aunque tuvieron menor valor a las obtenidas en años anteriores a 1997.

Las biomasa de la samasa y del pez cinta han disminuido por los cambios fríos del ambiente marino, lo que a su vez ha originado un incremento de la biomasa de múnida. Con respecto a la samasa, las mayores abundancias se obtuvieron en los grados 13° y 05° de latitud sur, similarmente a lo obtenido en el crucero 9902-03, pero en menor cantidad.

La vinciguerría sigue constituyendo una alternativa de pesca por su gran abundancia, aunque actualmente se ha alejado de la costa por el enfriamiento de las aguas, pero sus registros en las que se han detectado son considerables y su abundancia continuaría más allá del área evaluada. En el crucero 9902-03 las mayores biomasa se obtuvieron en el sur, en este crucero se encontraron en el norte especialmente en áreas alejadas de la costa.

CONCLUSIONES

1. La biomasa estimada de anchoveta alcanzó 2 913 087 toneladas, $\pm 17,44\%$. Las mayores biomasa se registraron en los grados 6° y 7° de latitud sur. Con respecto al crucero 9902-03, esta especie mostró un desplazamiento hacia el norte habiendo producido capturas altas por la flota pesquera durante el período abril-junio de 1999, determinando la disminución de biomasa obtenida en este crucero.

2. La biomasa estimada de sardina fue de 95 239 toneladas. Las mayores biomasa se obtuvieron en los grados 9° y 10° de latitud sur.

3. La biomasa de jurel se estimó en 25 619 toneladas. Las mayores biomasa se ubicaron en los grados 6° y 7° de latitud sur.

4. La biomasa estimada de caballa alcanzó 291 961 toneladas. Las máximas biomasa se encontraron en los grados 6° y 9° de latitud sur.

5. Las biomasa de sardina, jurel y caballa fueron parecidas a las obtenidas en el crucero 9902-03 como consecuencia de normalización del ambiente marino después del Evento El Niño 97-98.

6. La samasa se estimó en una biomasa de 114 315 toneladas, con máximos valores en los grados 13° y 5° de latitud sur.

7. La vinciguerría se estimó en una biomasa de 3 409 345 toneladas, $\pm 21,86\%$. Las máximas biomasa se ubicaron en los grados 13° y 7° de latitud sur.

8. El bagre se estimó en una biomasa de 92 504 toneladas $\pm 37,19\%$. Las máximas biomasa se ubicaron en los grados 7° y 8° de latitud sur.

9. El falso volador se estimó en una biomasa de 67 974 toneladas, $\pm 42,47\%$. El máximo valor se ubicó en el grado los grados 5° de latitud sur.

10. El pez cinta solamente se estimó en una biomasa de 728 toneladas ubicadas en tres áreas reducidas y costeras.

11. El camotillo se estimó en una biomasa de 6 450 toneladas, registradas en una pequeña área costera en el grado 12° de latitud sur.

12. La biomasa estimada de la pota alcanzó 21 481 toneladas, con mayores biomasa en los grados 12° y 7° de latitud sur.

13. La múnida se registró desde el grado 7 hasta el grado 14 con una biomasa total de 1 303 286 toneladas, con un nivel de confianza de 17,63%. Las máximas biomasa se obtuvieron en los grados 11° y 13° de latitud sur.

Referencias

- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ, S. PERALTIJA y N. HERRERA. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros durante el verano 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03 de Tumbes a Tacna. Inst. del Mar del Perú 147: 31-46.
- MACLENNAN, D. AND J. SIMMONDS. 1992. Fisheries Acoustics. Chapman and Hall editors.
- ÑIQUEN, M., y A. ECHEVARRÍA, M. BOUCHON, J. QUIÑONES y D. VALDEZ. 1999. Situación de los principales recursos pelágicos en el mar peruano durante el inicio de invierno de 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906. Paita - Bahía Independencia. Informe en preparación. IMARPE.
- SIMRAD. 1992. Manual de la ecosonda científica EK-500 Simrad. Calibraciones. Pag. 56.