

DISTRIBUCIÓN Y BIOMASA DE ALGUNOS RECURSOS PELÁGICOS PERUANOS. VERANO 2005

DISTRIBUTION AND BIOMASS OF SOME PERUVIAN PELAGIC RESOURCES. SUMMER 2005

Ramiro Castillo, Marceliano Segura, Salvador Peraltilla

IMARPE. Dirección de Pesca y Desarrollo Tecnológico. Unidad Tecnología de Detección (UTD)

RESUMEN

CASTILLO R, SEGURA M, PERALTILLA S. 2009. *Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos peruanos. Verano 2005. Inf Inst Mar Perú. 36(3-4): 91-99.*-Se estudiaron seis especies de peces, un crustáceo y un cefalópodo. El crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0502-04, se realizó de Tumbes a Tacna en los BICs Olaya y SNP2 del 20 febrero al 4 abril 2005. Se utilizó el método de muestreo establecido por el IMARPE para este tipo de estudios. La anchoveta (12.713.668 t) fue el recurso más abundante, mayor que en años anteriores. La múnida (1.354.070 t) se halló de Salaverry a Morro Sama. El jurel (139.315 t) y la caballa (252.658 t) se hallaron principalmente en el sur, en aguas de mezcla. La vinciguerría (5.914.631 t), tuvo distribución amplia y dispersa hacia el norte de Salaverry y densa hacia el sur de Huarmey. El bagre (110.082 t), distribuido de Talara a Casma, se halló en concentraciones dispersas y costeras. El camotillo se detectó en áreas muy reducidas y aisladas cerca de la costa entre Punta La Negra y Ocoña. El calamar gigante o pota (661.297 t) tuvo mayores agregaciones frente al área entre Callao a Cerro Azul y frente a Pimentel. La sardina estuvo casi ausente en el área evaluada, por lo que no se consideró en este informe.

PALABRAS CLAVE: anchoveta, recursos pelágicos, distribución, biomasa, verano 2005.

ABSTRACT

CASTILLO R, SEGURA M, PERALTILLA S. 2009. *Distribution and biomass of some Peruvian pelagic resources. Summer 2005. Inf Inst Mar Peru. 36 (3-4): 91-99.*- The studied species were: six fishes, one crustacean and one cephalopod: anchovy, horse mackerel, Pacific mackerel, vinciguerría, catfish, carrot lobster, and giant squid. The hydroacoustic assessment of pelagic resources RV Olaya and SNP2 0502-04 cruise was conducted from Tumbes to Tacna from February 20th to April 4th 2005. The IMARPE's method for these studies was used. The Peruvian anchovy (12,713,668 t) was the most abundant, greater than in former years. The carrot lobster (1,354,070 t) off Salaverry to Morro Sama. The Jack mackerel (139,315 t) and Pacific mackerel (252,658 t) were found mainly in the south, in water mixture. The vinciguerría (5,914,631 t), widely dispersed north of Salaverry and dense south of Huarmey. Catfish (110,082 t) in scattered and coastal concentrations. The camotillo was detected in very small and isolated area near to the coast from Punta La Negra and Ocoña. The giant squid (661,297 t) had larger aggregations between Cerro Azul and off Pimentel. Sardine, almost absent in the assessment area, was not considered in this report.

KEYWORDS: anchovy, pelagic resources, distribution, biomass, summer 2005.

INTRODUCCIÓN

La evaluación hidroacústica de los recursos pesqueros constituye en el mundo una herramienta importante en el manejo y administración de los recursos. Los resultados de su aplicabilidad permiten conocer la abundancia y patrones de distribución de la fauna íctica. Sin embargo, los datos acústicos son mucho más ricos en información, ya que permiten observar continua y simultáneamente en toda la columna de agua la mayoría de los componentes de un ecosistema: recursos, predadores, presas y sustrato; es decir, desde el zooplancton hasta los peces más grandes (BERTRAND y JOSSE 2000, BERTRAND et al. 2002).

La aplicación del método hidroacústico para evaluar las poblaciones de peces pelágicos en el Perú se inició en 1983; sus resultados han permitido regular la pesquería, especialmente del recurso anchoveta, que es la especie de mayor abundancia en la franja costera de aguas frías de la Corriente Peruana. Esta

zona marina está caracterizada por la gran renovación de nutrientes en las capas superficiales y alta productividad biológica.

Los resultados de los cruceros de evaluación de los recursos pelágicos que ha realizado el IMARPE en el año 2004, han mostrado que:

VERANO.- En el crucero de evaluación hidroacústica 0402-04, se registró anchoveta desde Paita hasta Morro Sama (30.480 mn², 11.295.645 t). Altos niveles de concentración en las zonas norte y centro (desde Punta Gobernador al Callao); llegó hasta las 56 mn de la costa (Pimentel-Chimbote). Hacia el sur de Pisco fue menor, con áreas discontinuas cercanas a la costa. La mayor biomasa se encontró en los 7°S, con 3.969.703 t. Las condiciones oceanográficas mostraron características estacionales normales. CASTILLO et al. 2009.

INVIERNO.- En el crucero de evaluación de biomasa desovante de anchoveta (0408-09), de Punta

Infiernillos a Cabo Blanco, se registró anchoveta con distribución amplia y dispersa dentro del área prospectada (33.547 mn², 7.409.053 t). En el norte (Huacho a Punta La Negra) hubo grandes núcleos de concentración. En el sur (Callao a Punta Caballas) los núcleos de alta densidad fueron más reducidos y más dispersos.

PRIMAVERA.- En el crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0411-12, de Bahía Independencia a Paita se prospectó un área menor (14.640 mn², 4.278.798 t). Se halló anchoveta distribuida en forma discontinua con algunos núcleos de alta densidad. Sus valores ecointegrados fueron menores que los de invierno. La mayoría de sus individuos fueron juveniles, especialmente en la zona centro-norte.

Frente a estas fluctuaciones de la biomasa y distribución de la anchoveta y otros pelágicos, se realizó el crucero de verano de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos,

del 20 de febrero al 4 de abril del 2005, entre Tumbes y Tacna, durante el cual la aproximación de las ASS concentró la población de anchoveta hacia la costa.

MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC Olaya y SNP2 0502-04, se llevó a cabo entre el 20 de febrero y 4 de abril del 2005. El área de estudio fue de 129.000 mn², aproximadamente, y comprendió desde Puerto Pizarro (Tumbes) a Morro Sama (Tacna) hasta las 100 mn de la costa. En casos en que la distribución de anchoveta fue costera, la cobertura de muestreo fue menor a las 100 mn. El método de muestreo utilizado fue el establecido por el IMARPE (CASTILLO et al. 2009).

Diseño de la prospección.- Se realizaron en total 93 transectos o perfiles perpendiculares a la línea de costa, con una separación de 12,5 mn entre sí. Los lances realizados fueron 250 (128 desde el Olaya y 122 SNP2) (Fig. 1). El BIC Olaya en total rastreó 4.916 mn, y el BIC SNP, 23.400 mn. Los trayectos de ambos buques fueron intercalados, para BIC SNP-2 la extensión fue de 50 mn, para el BIC Olaya fue de 70-100 mn. Los lances de arrastre pelágico permitieron identificar los ecotrazos registrados en la ecosonda y efectuar los muestreos biológicos.

Sistema de ecointegración.- El sistema de ecointegración comprendió la ecosonda científica EK-500 SIMRAD. SIMRAD EK500 (1992), FOOTE et al. (1987). Las calibraciones acústicas de cada barco de investigación se realizaron en la isla Lobos de Afuera; las intercalibraciones entre los dos buques se efectuaron el día 22 de febrero del 2005 (día previo al inicio del crucero). Las intercalibraciones se realizaron de acuerdo a la metodología descrita en SIMMONDS y MACLENNAN (2005).

Relación longitud-peso de las especies.- La relación longitud-peso para cada especie se determinó a partir de los datos biométricos de los lances de pesca (CHIPOLLINI et al. 2005), y cuyos valores fueron:

Anchoveta: $w= 0,0038 L 3,2123$
entre los 03° y 14° S, $w= 0,005 L 3,1007$ entre los 15° y 18°S
Jurel: $w= 0,0097 L 3,0016$

Caballa: $w= 0,0096 L 3,002$
Vinciguerra: $w= 0,008 L 2,6949$
Bagre: $w= 0,0184 L 2,8007$
Munida: $w= 0,0006836 L 2,8695512$
Pota: $w= 0,0207 L 3,0040$

Las ecuaciones de fuerza de blanco utilizadas en el presente informe se encuentran detallados en CASTILLO et al. 2009.

RESULTADOS

ANCHOVETA, *Engraulis ringens*

La biomasa estimada de la anchoveta fue de 12.713.668 t ± 9,82 %. La mayor biomasa se halló en los 8°S (20,03%, 2.546.041 t) y 7°S (16,72%, 2.125.251 t). Con relación a la distancia a la costa, el 24,11% de la biomasa (3.064.946 t) se registró entre 10 a 20 mn; y 17,56% (2.231.962 t) entre 20 a 30 mn (Tabla 1).

La distribución de la anchoveta abarcó desde Cabo Blanco en el norte hasta Los Palos en el sur (40.731 mn², Fig. 2). La mayor distancia de la costa fue a 82 mn (frente al área

entre Salaverry y Chimbote). La mayor concentración y densidad, se registró desde frente a Pacasmayo hasta Callao (15 a 50 mn), y de Bahía Independencia a Chala (5 a 30 mn). Frente a Cabo Blanco hasta Punta La Negra la distribución fue continua, costera y muy dispersa; entre isla Lobos de Tierra y el Callao fue continua, amplia y densa; entre el Callao y Quilca fue continua, costera y dispersa, y entre Quilca y Los Palos fue discontinua, costera y muy dispersa. Entre Atico y Los Palos la distribución de anchoveta estuvo restringida a distancias menores de 36 mn de la costa (Fig. 2). Estas características en la distribución de anchoveta correspondieron a condiciones del verano. En el norte, las AES limitaron la proyección longitudinal de la especie; igual sucedió con las ASS en el sur. Entre Cabo Blanco y San Juan se detectó en aguas superficiales con salinidad <35,15 ups y hacia el sur de San Juan <35,10 ups, y temperatura <22,2 °C.

La característica más saltante para la anchoveta fue la amplia distribución y abundancia en el sur, espe-

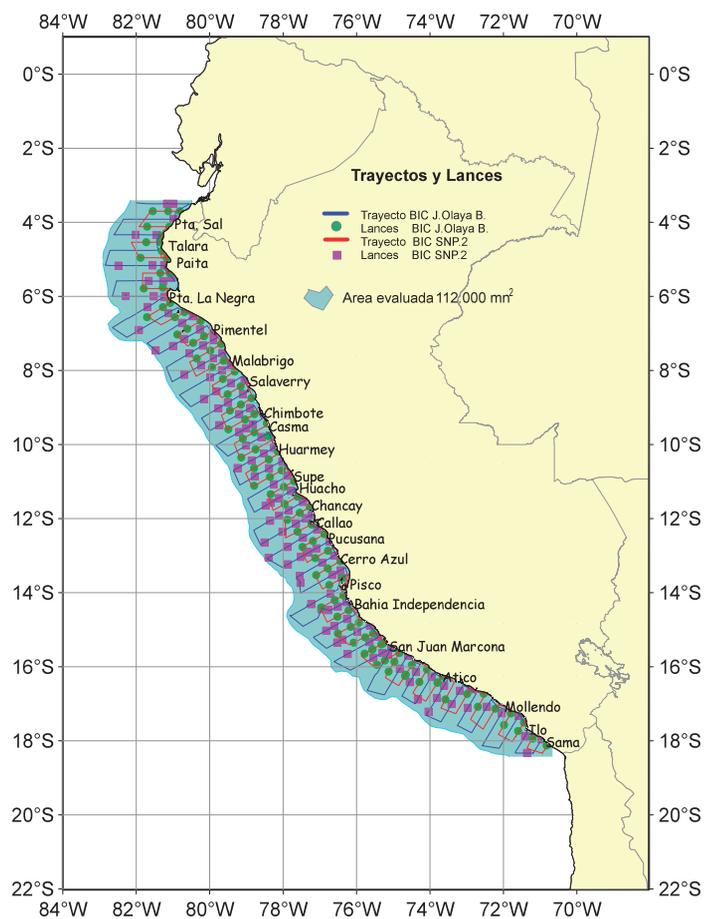


Figura 1.- Carta de trayectos y lances ejecutados

Tabla 1.- Biomasa (t) de las especies evaluadas por grado de latitud. Crucero 0502-04

Grado de latitud sur	Especies							
	Anchoveta	Jurel	Caballa	Bagre	Múnida	Pota	Vinciguerra	Camotillo
03° 30' - 04° 00'								
03°30' - 04°								
04° 00' - 04° 30'	7 812					870	146 328	
04° 30' - 05° 00'	48 985			6 253		3 391	216 082	
04° - 05°	56 797			6 253		4 261	362 410	
05° 00' - 05° 30'	51 802		600	1 429		18 379	276 380	
05° 30' - 06° 00'	58 345					8 075	315 171	
05° - 06°	110 147		600	1 429		26 454	591 551	
06° 00' - 06° 30'	93 312			23 057		58 924	235 430	17 428
06° 30' - 07° 00'	420 604			18 165	77	37 145	145 896	
06° - 07°	513 916			41 222	77	96 068	381 326	17 428
07° 00' - 07° 30'	789 010			23 966	18 708	53 253	50 173	
07° 30' - 08° 00'	1 336 241			16 049	2 539	24 229	39 474	1 617
07° - 08°	2 125 251			40 015	21 247	77 482	89 647	1 617
08° 00' - 08° 30'	1 540 720			1 670	96 146	7 325	13 867	
08° 30' - 09° 00'	1 005 321			3 185	110 871			
08° - 09°	2 546 041			4 855	207 017	7 325	13 867	
09° 00' - 09° 30'	577 185			5 764	213 754	1 198		
09° 30' - 10° 00'	522 774			10 207	93 051			
09° - 10°	1 099 959			15 971	306 805	1 198		
10° 00' - 10° 30'	977 420				78 010	1 915		827
10° 30' - 11° 00'	455 748				27 714	2 207	191 324	1 618
10° - 11°	1 433 168				105 723	4 123	191 324	2 446
11° 00' - 11° 30'	479 101				54 555	770	305 977	803
11° 30' - 12° 00'	358 934				262 135	501		
11° - 12°	838 036				316 690	1 271	305 977	803
12° 00' - 12° 30'	817 766			337	62 321	35 035	160 035	
12° 30' - 13° 00'	312 417				14 905	90 609	274 501	
12° - 13°	1 130 183			337	77 226	125 643	434 536	
13° 00' - 13° 30'	203 812				5 834	129 719	506 237	
13° 30' - 14° 00'	133 329				19 932	6 251	353 621	
13° - 14°	337 142				25 766	135 970	859 858	
14° 00' - 14° 30'	205 027	21 626	235 230		37 214	16 534	26 080	4 099
14° 30' - 15° 00'	141 283	59 790	4 954		46 748	35 754	182 101	
14° - 15°	346 310	81 415	240 183		83 962	52 287	208 181	4 099
15° 00' - 15° 30'	243 736		1 237		1 214	51 960	304 999	802
15° 30' - 16° 00'	557 849				38 899	19 269	58 218	30 358
15° - 16°	801 585		1 237		40 113	71 229	363 217	31 160
16° 00' - 16° 30'	404 625		10 425		42 816	3 503	129 253	
16° 30' - 17° 00'	589 930	2 752			13 553	23 698	1 055 425	67 980
16° - 17°	994 555	2 752	10 425		56 369	27 201	1 184 678	67 980
17° 00' - 17° 30'	84 285	52 902			19 021	11 924	576 054	
17° 30' - 18° 00'	267 533	2 246	88		73 519	18 601	305 650	
17° - 18°	351 818	55 148	88		92 540	30 525	881 703	
18° 00' - 18° 30'	28 761		125		20 535	3 011	46 355	
18° - 18°30'	28 761		125		20 535	3 011	46 355	
TOTAL	12 713 668	139 315	252 658	110 082	1 354 070	661 297	5 914 631	125 534

cialmente entre Pisco y Atico, muy superior a los últimos años. Esta distribución continua con mayor abundancia en las zonas norte y central propició que su centro de gravedad se encontrara a 22 mn de Supe (10°55.47' S y 78°02.39' W) (Fig. 2).

Verticalmente se registró desde 2 a 42 m; en las horas de la noche alcanzó hasta los 32 m de profundidad (Fig. 3).

En cuanto a la mayor cantidad de UBM que tuvieron valores de registro considerable, se ubicaron entre los 5 y 20 m de profundidad (Fig. 4).

Los análisis GAM realizados con respecto a los valores de integración de anchoveta en cada UBM con los datos de temperatura, salinidad y oxígeno superficial del mar, diferenciados en tres categorías de abundancia relativa, mostraron que en la zona "muy densa" los cardúmenes fluctuaron principalmente entre 17 - 23 °C; 34,9 - 35,2 ups y oxígeno de 4-8 mL/L; en las otras categorías el rango de estas variables es ligeramente más amplio. Sin embargo, se debe mencionar que los ejemplares adultos o de mayor tamaño son los que resisten los valores extremos de estas variables oceanográficas y se sitúan principalmente en los extremos longitudinales de sus áreas de distribución. La figura 5 muestra la relación de ambiente-recurso para cada categoría, y la salinidad como el parámetro que mejor explica la distribución de anchoveta.

El rango de estos valores para cada categoría se indica en la Tabla 2.

JUREL, *Trachurus murphyi*

La biomasa de jurel (139.315 t) se registró en dos áreas aisladas en el sur. Una entre Bahía Independencia y Punta Infiernillos (427 mn², de 30 a 50 mn de distancia a la costa, 81.415 t); y la segunda entre Ocoña e Ilo (2.085 mn², de 5 a 40 mn de la costa, 57.900 t). Generalmente estuvo en las aguas de mezcla ACF + ATS (Fig. 6, Tabla 1).

En horas diurnas se detectó desde 5 hasta 74 m, y en la noche entre 4 y 30 m (Fig. 7).

CABALLA, *Scomber japonicus*

La biomasa (252.658 t) se detectó en pequeñas áreas aisladas princi-

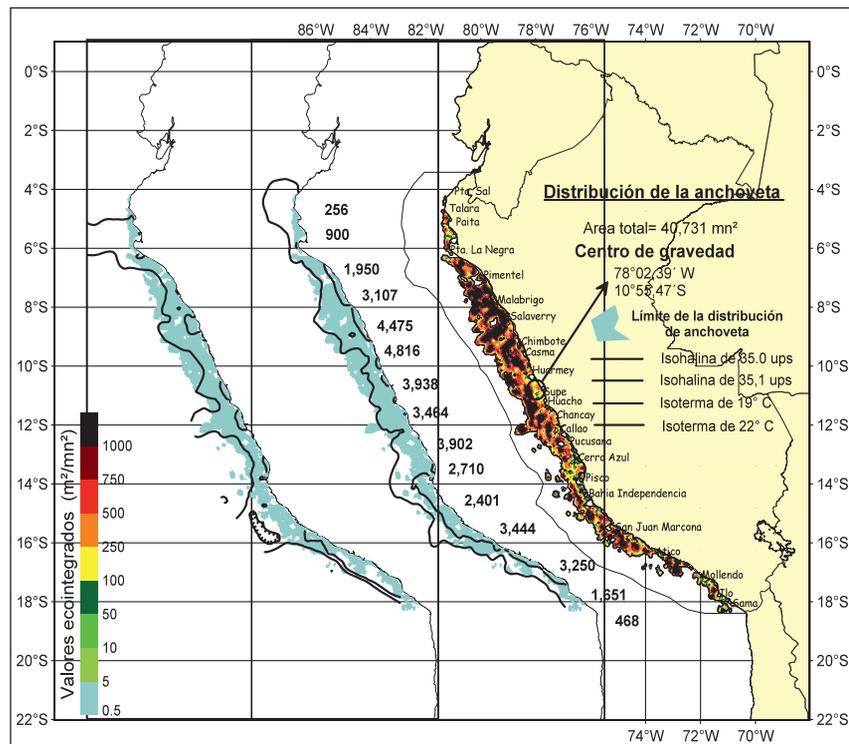


Figura 2.- Distribución de anchoveta, número de cardúmenes y su relación con temperatura y salinidad superficial

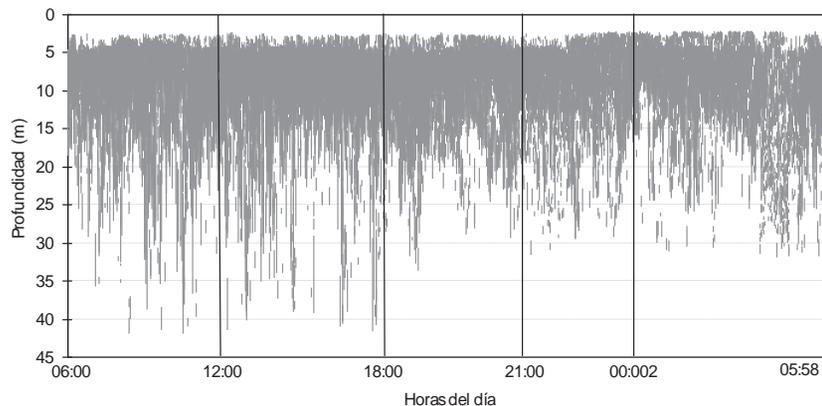


Figura 3.- Distribución vertical de cardúmenes de anchoveta con respecto a las horas del día 0502-04.

palmente en el sur, entre Bahía Independencia y Morro Sama, con un área total de 1.422 mn². Las áreas entre Bahía Independencia y Punta Infiernillos se caracterizaron por ser reducidas y de alta concentración con un total de 397 mn² y una biomasa de 240.183 t. De Punta Infiernillos a Sama se registraron tres zonas aisladas entre 2 y 60 mn de la costa de concentración dispersa (Fig. 6, Tabla 1).

Su distribución vertical osciló entre 3 a 74 metros, con los ecotrazos de cardúmenes más profundos registrados en las horas del día y los superficiales detectados en las horas de la noche que oscilaron entre 2 a 43 m (Fig. 8).

BAGRE, *Galeichthys peruvianus*

La abundancia del bagre fue de 110.082 toneladas, (24,63%), en un área total de 2.432 mn². Esta biomasa se localizó principalmente entre 0 y 10 mn de la costa con el 83,87% (92.324 toneladas) y habitualmente se encuentra en el norte; sus niveles de abundancia dependen de las condiciones oceanográficas y de alimentación, en estos meses se encontró desde Talara a Casma, principalmente en concentraciones dispersas y costeras. Presentó tres zonas de distribución continua: Talara-Paita (7.682 t), Mórrope-Salaverry (103.492 t) y Punta Chao-Chimbote (337 t) (Fig. 6, Tabla 1).

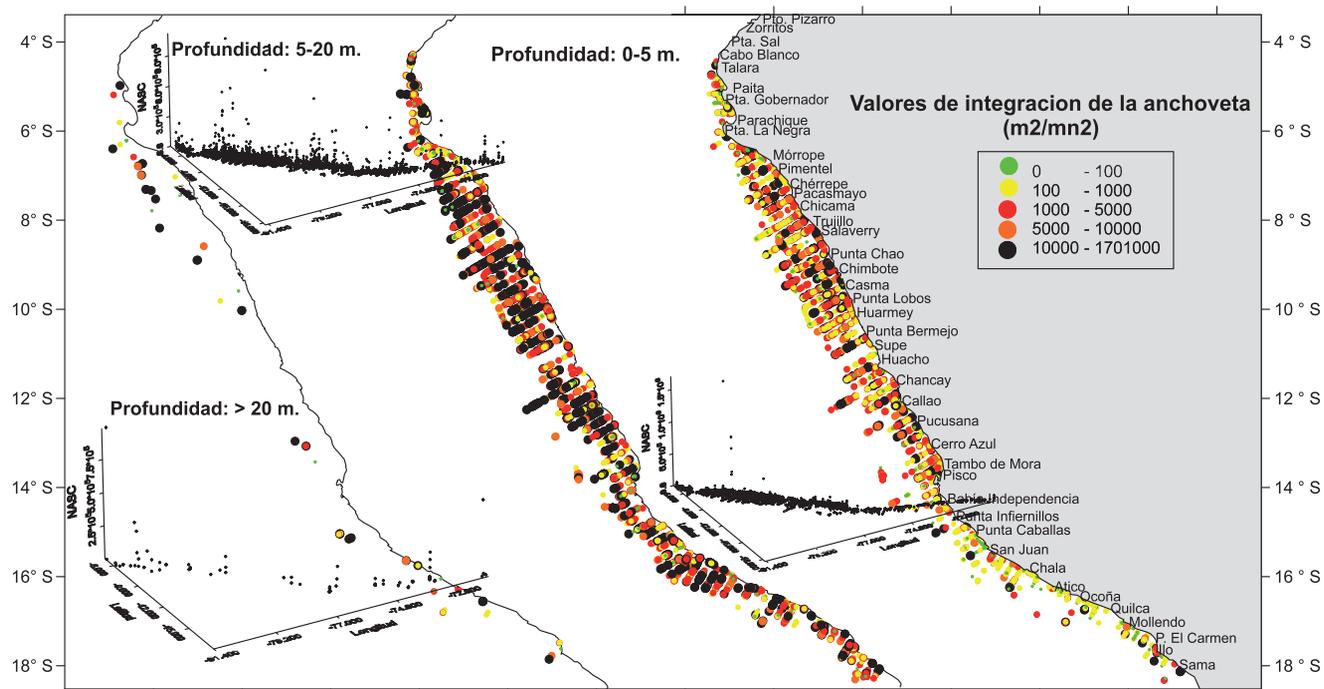


Figura 4.- Distribución de anchoveta, numero de cardúmenes y su relación con temperatura y salinidad superficial

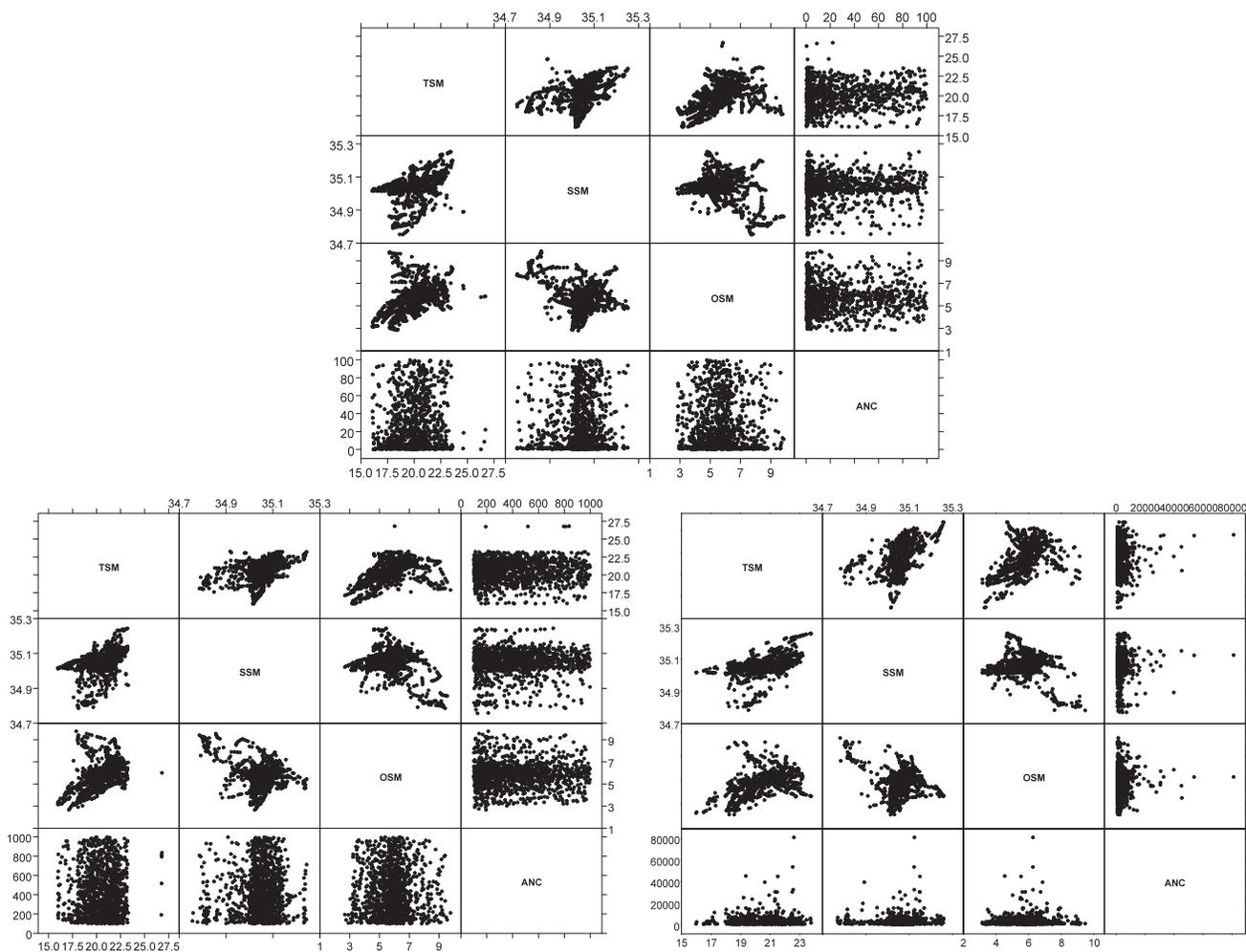


Figura 5.- Análisis GAM de UBMs con valores de integración de anchoveta relacionados con las variables oceanográficas de temperatura, salinidad y oxígeno superficial. 0502-04

Verticalmente se ubicó entre 3 y 18 m de profundidad (Fig. 9).

CAMOTILLO,
Normanichthys crockeri

La presencia del camotillo usualmente está ligado a ACF, su distribución generalmente abarca temperaturas <16 °C, sobre todo en la zona sur. Sin embargo, por las condiciones frías se detectó esporádicamente en la zona costera entre Punta La Negra y Ocoña, siempre con bajos valores de densidad acústica y con TSM 19 °C. Los núcleos aislados se ubicaron frente a Mórrope, Chimbo-te, Huarney, Chancay, Bahía Independencia, San Juan, Chala, Atico y Ocoña. El área total de distribución fue de 889 mn² (Fig. 6).

Verticalmente se registraron entre 2 y 92 m, en horas de la noche se encontraron en la capa superficial de los 20 m (Fig. 10).

VINCIGUERRIA,
Vinciguerria lucetia

La vinciguerria tuvo una biomasa de 5.914.631 t. La mayor abundancia se encontró en: Cerro Azul (13°S, 859.858 t), Atico-Quilca (16°S, 1.184.678 t) y Mollendo-Ilo (17°S, 881.703 t). Con respecto a la abundancia por distancia a la costa se ubicó principalmente entre 30 a 50 mn (Tabla 1).

La distribución latitudinal de la vinciguerria fue desde Punta Sal a Ilo y presentó dos zonas distintas. Una al norte de Salaverry, donde su distribución longitudinal fue más amplia y de menor densidad por unidad de área (dispersa) y otra al sur de Huarney, donde se distribuyó por fuera de las 20 mn de distancia a la costa sobre el límite de ASS con ACF y con características densas. Su área total fue de 22.472 mn² y los núcleos más densos se localizaron frente a Atico-Ocoña, Cerro Azul, Tambo de Mora, Supe y Punta Caballas. La amplia presencia de la vinciguerria en las zonas norte y sur, se debe al acercamiento normal hacia la costa por la presencia de las aguas oceánicas en estos meses del año (Fig. 11).

Verticalmente durante las horas del día se detectó entre 100 y 380 m con la mayor presencia entre 230 y 330 m; y durante las horas de la noche se concentró cerca de la superficie hasta 50 m, generalmente mezclada con otras especies como mictófidios, pota, medusas, salpas, etc.

POTA O CALAMAR GIGANTE,
Dosidicus gigas

El nivel de abundancia y distribución de pota se mantienen altos después de El Niño 1997-98. Su presencia y abundancia están relacionadas con vastas zonas de aguas de mezcla entre ASS y ACF.

La biomasa estimada fue de 661.297 t, 6,20 %, es decir con un tope superior de 702.280 y un tope inferior de 620.314 t. Las mayores biomásas se estimaron en 13°S (115.475 t) y 12°S (112.491 t) (Tabla 1). La mayor abundancia con respecto a la distancia de costa se encontró entre 60 a 70 mn con 147.576 t.

La distribución del calamar gigante ha mostrado una mayor presencia y abundancia en la zona central, su límite latitudinal en aguas peruanas fue desde Cabo Blanco a Los Palos con una extensión de 28.644 mn², tuvo una mayor continuidad desde el Callao a Ilo, generalmente por fuera de las 16 mn de la costa, en la zona comprendida entre Cabo Blanco y Punta La Negra se encontró en el área costera y discontinua. Los núcleos de mayor densidad se ubicaron entre el Callao-Cerro Azul (30 a 80 mn de costa), Pimentel (60 a 95 mn de costa), Punta La Negra (45 a 75 mn de costa), Punta Infiernillos (62 a 80 mn de costa) y Mollendo (68 mn de costa) (Fig. 11).

Tabla 2.- Valores de integración, temperatura superficial del mar (TSM), salinidad (ups) y oxígeno disuelto (OSM)

Variables	Categorías de abundancia relativa		
	Dispersa	Densa	Muy densa
VALORES DE INTEGRACION			
Rango de valores NASC	1-100 m ² /mn ²	101-1000 m ² /mn ²	> 1000 m ² /mn ²
Promedio registrado	25 m ² /mn ²	414 m ² /mn ²	3706 m ² /mn ²
TSM			
Rango	16,1-26,7° C	15,9-26,8° C	15,9-23,7° C
Promedio	20,1° C	20,5° C	20,6° C
SSM			
Rango	34,75-35,25 ups	34,76-35,24 ups	34,77-35,26 ups
Promedio	35,03 ups	35,04 ups	35,05 ups
OSM			
Rango	2,80-9,85 mL/L	2,67-9,76 mL/L	3,16-9,46 mL/L
Promedio	5,67 mL/L	5,83 mL/L	5,80 mL/L

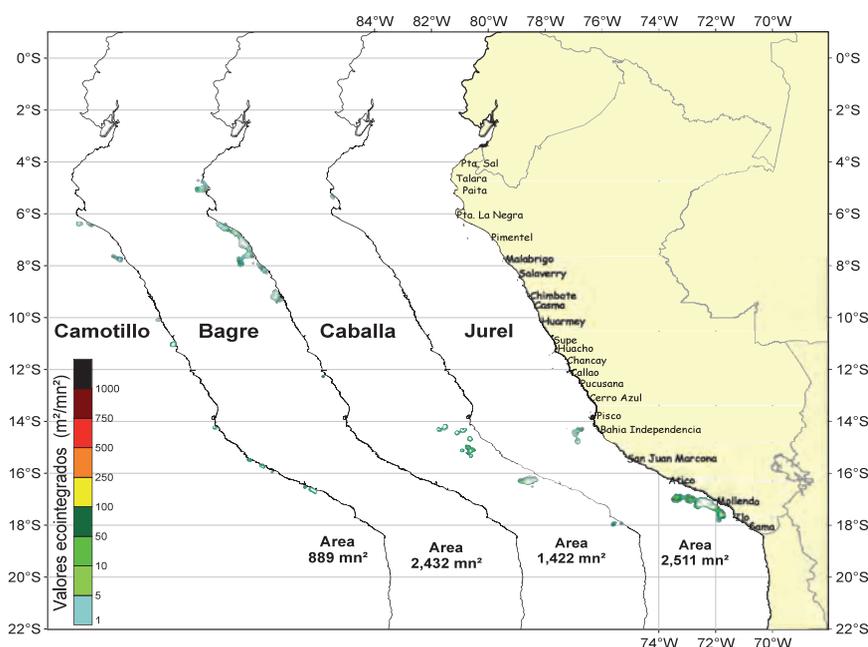


Figura 6.- Distribución geográfica de jurel, caballa, bagre y camotillo

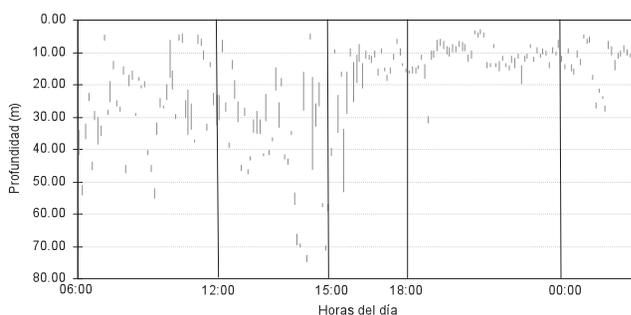


Figura 7.- Distribución vertical de cardúmenes de jurel con respecto a las horas del día. Crucero 0602-04.

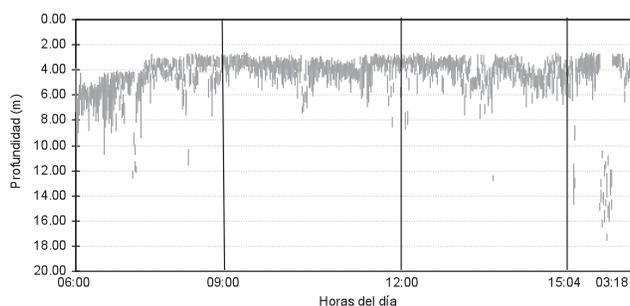


Figura 9.- Distribución vertical de cardúmenes de bagre con respecto a las horas del día 0502-04.

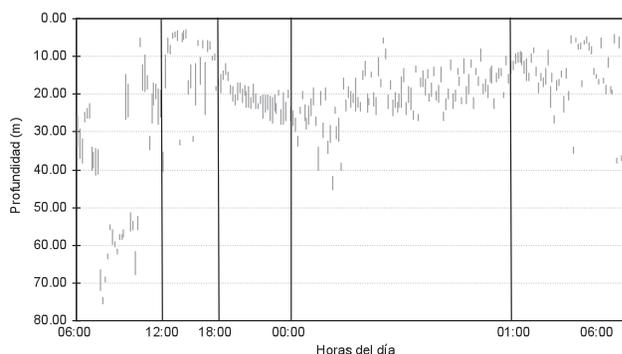


Figura 8.- Distribución vertical de cardúmenes de caballa con respecto a las horas del día. Crucero 0502-04.

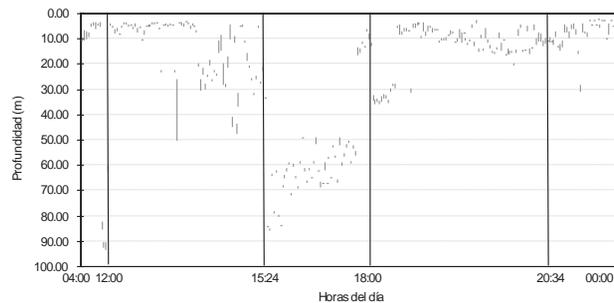


Figura 10.- Distribución vertical de cardúmenes de camotillo con respecto a las horas del día 0502-04.

La distribución vertical se caracterizó porque durante el día se detectó entre 2 y 390 m, y durante la noche se concentró en la capa superficial generalmente hasta los 50 m.

MÚNIDA, *Pleuroncodes monodon*

La biomasa de la múnida fue 1.354.070 t, (12,23%), es decir, con máximo de 1.519.620 y mínimo de 1.188.521 t. Las mayores biomásas se estimaron en los 11°S (316.690) y 9°S (306.805 t). Con respecto a la biomasa por distancia a la costa se determinó que el 68,30% del total se encontró entre 1 y 20 mn (924.879 t) (Tabla 1).

La múnida tuvo una distribución importante en el litoral de la costa central. Entre Salaverry y Punta Caballas presentó una distribución prácticamente continua, y entre Punta Caballas a Morro Sama fue discontinua y muy costera. La mayor abundancia y concentración se registró entre Salaverry y el Callao, principalmente entre 5 y 25 mn de la costa. Su área total de distribución fue de 14.477 mn². El aspecto más saltante en esta distribución es su menor abundancia en la zona sur en comparación con estaciones y años anteriores; la influencia de ASS en el

extremo sur explica la reducción de su distribución en la zona (Fig. 12).

Su distribución vertical fue amplia, y se detectó en la capa de los 140 m. Los registros de esta especie, generalmente se encuentran en las horas diurnas por debajo de los cardúmenes de anchoveta formando extensos cordones tipo onda (Fig. 13).

DISCUSIÓN

La ejecución de un crucero de evaluación hidroacústica en el mar peruano en los meses de verano, permite evaluar ciertas especies pelágicas como anchoveta, múnida y bagre que habitan en las aguas costeras, debido a que estas se repliegan hacia la costa por la presencia de las aguas oceánicas y debilitamiento de los vientos, lo que determina que la anchoveta se agrupe o concentre en una determinada zona. Este comportamiento habitual de la anchoveta ha hecho posible estimar en su totalidad su abundancia y distribución, y también a otras especies como la múnida, bagre y camotillo. En el caso de jurel y caballa, es probable que existan ciertas poblaciones en áreas más alejadas de la costa que no fueron cubiertas en

el crucero. Podríamos asegurar que la abundancia de la vinciguerra y el calamar gigante sería mayor al estimado en el crucero.

La abundancia de la anchoveta mantiene su hegemonía sobre otras especies pelágicas, a pesar de la fuerte incidencia de la pesquería artesanal e industrial. Su crecimiento, reproducción, desove y alimentación son favorecidas por los constantes afloramientos y por las condiciones ambientales favorables de las aguas costeras frías.

La biomasa estimada de la anchoveta en el crucero 0502-04 fue de 12,7 millones de toneladas; su captura en el año 2004 fue de 8,59 millones de toneladas; y el acumulado de enero a agosto 2005 fue de 5,86 millones de toneladas, a pesar del periodo de veda decretado en la zona norte-centro, mediante Resolución Ministerial N° 448-2004-PRODUCE desde el mes de diciembre del 2004 y que se extendió hasta el primer trimestre del 2005. En julio 2005 volvió a decretarse la veda.

Estas suspensiones de la pesca de anchoveta y de las condiciones frías del mar encontradas en esos meses del año (abril-julio 2005)

permitieron una rápida recuperación y regular su pesquería.

En cuanto a la distribución de la anchoveta se ha observado una mayor área de "alta concentración" con respecto a los cruceros realizados en los veranos anteriores, como consecuencia del comportamiento propio en la estación del año y de la alta abundancia encontrada; para este efecto se ha considerado como de abundancia comercial o nivel de alta concentración a aquellos valores de medición acústica que superan los 500 m²/mn² (Fig. 14). El área de distribución también ha sido considerable (40.731 mn²) (Fig. 15).

Se conoce que la anchoveta peruana se distribuye frente a casi toda la costa peruana, en las aguas costeras frías; su abundancia depende especialmente del alimento, desove y de la presión de su pesquería, y su distribución se debe a las condiciones oceanográficas del ambiente y de alimentación. Los ejemplares adultos son los que habitualmente se alejan de la costa y resisten los mayores valores oceanográficos como temperatura y salinidad, y generalmente se encuentran en concentraciones dispersas.

Otras especies como la pota o calamar gigante, vinciguerría y múnida también han mostrado presencia en el área evaluada, a pesar que la distribución de las primeras especies sería mayor al encontrado en el crucero, sus niveles de extensión se mantienen desde abril del 2001. La sardina, jurel y caballa han disminuido considerablemente en estos últimos años. En los cruceros realizados en noviembre 2001, 2002 y 2003, el área de cobertura de evaluación fue hasta las 150-200 mn de la costa, por lo que las áreas de pota y vinciguerría fueron altas (Fig. 16).

En la biomasa se observa que la anchoveta mantiene su predominio en el ecosistema marino costero conjuntamente con la múnida y en las áreas alejadas de la costa la vinciguerría constituye la especie de mayor abundancia (Fig. 17).

CONCLUSIONES

La anchoveta continúa siendo la especie más abundante en la zona costera (12.713.668 t). Estuvo distribuida de sur a norte, con altas

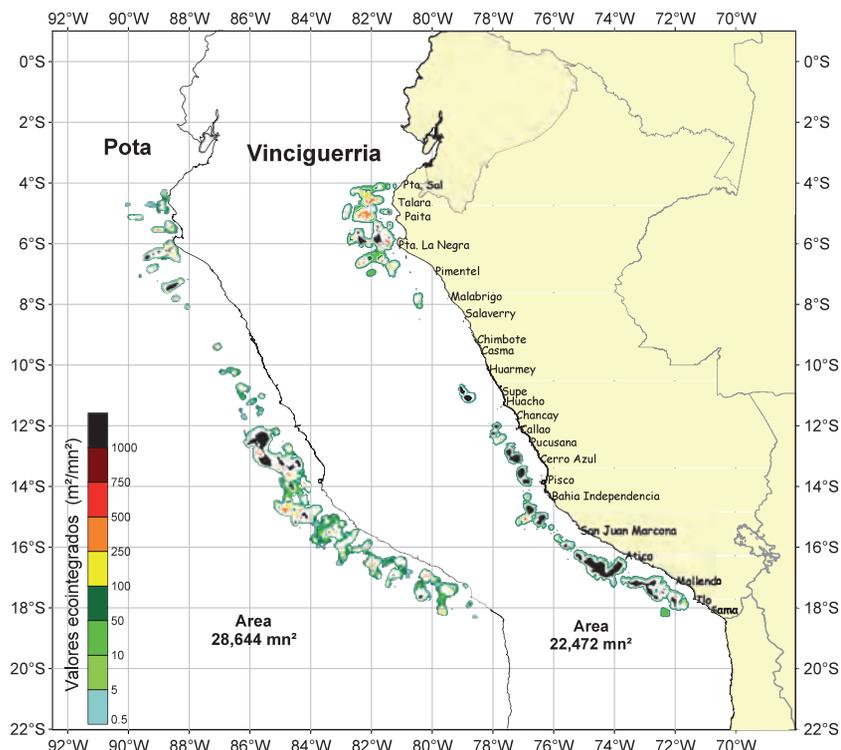


Figura 11.- Distribución geográfica de las principales especies mesopelágicas

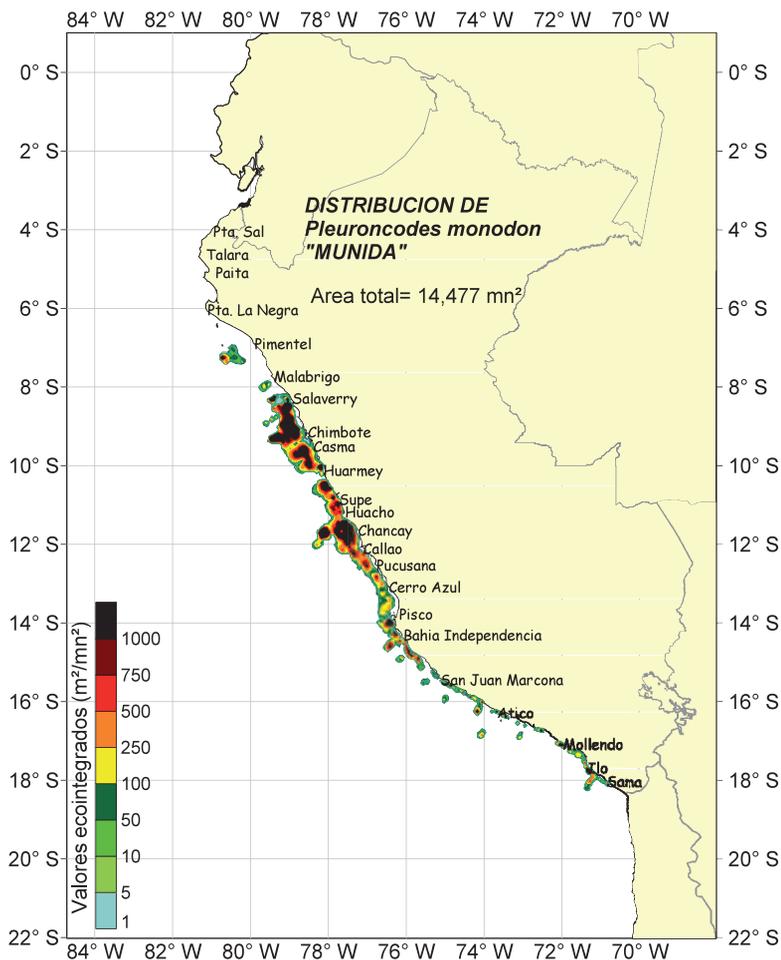


Figura 12.- Distribución geográfica de munida.

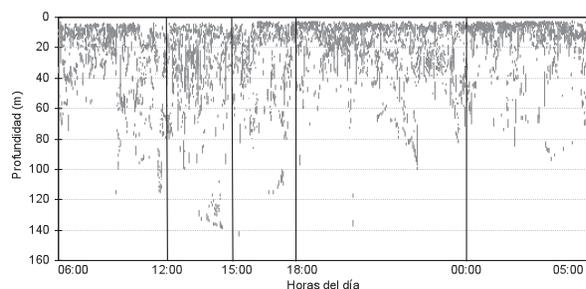


Figura 13.- Distribución vertical de cardúmenes de múnida con respecto a las horas del día. Crucero 0502-04.

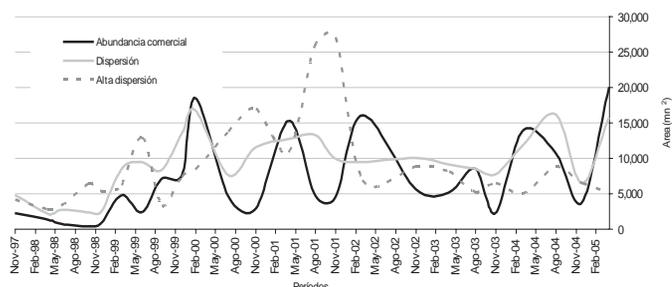


Figura 14.- Variación de las áreas de distribución de anchoveta de acuerdo a categorías de abundancia 1997-2005.

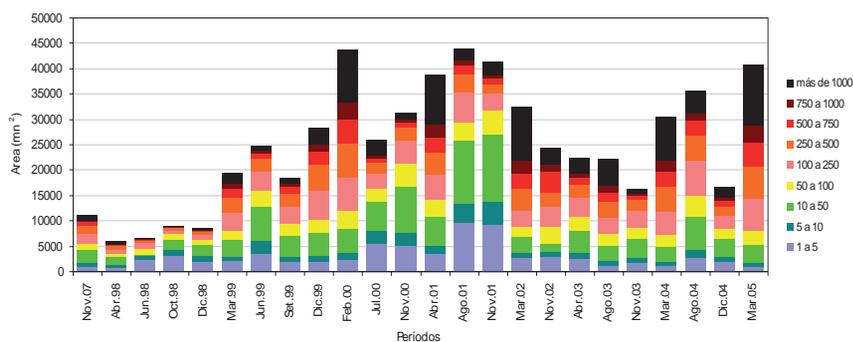


Figura 15.- Variación de la magnitud de las áreas de anchoveta según valores eointegrados (NASC) de noviembre 1997 a marzo del 2005

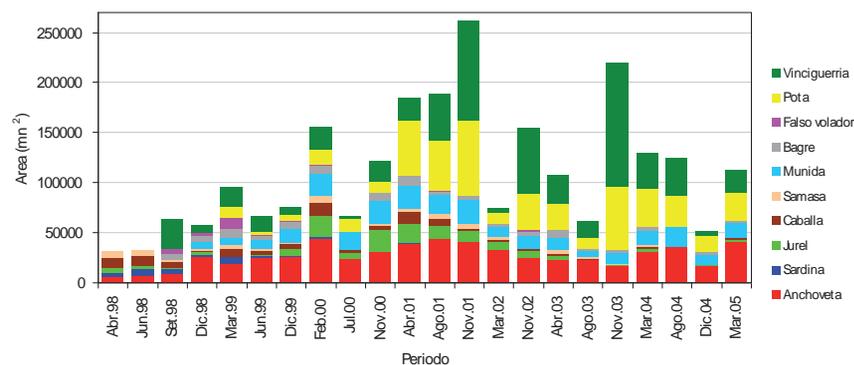


Figura 16.- Composición de las áreas de distribución de los recursos evaluados entre abril 1998 y marzo 2005

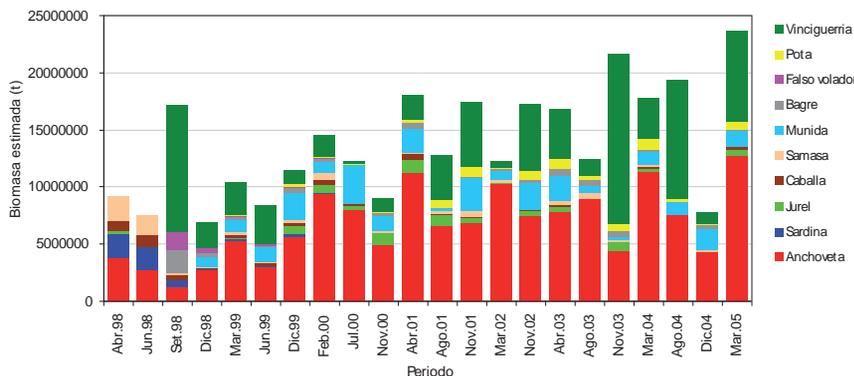


Figura 17.- Biomasa estimada de recursos determinados en los cruceros de evaluación hidroacústica entre abril 1998 y marzo 2005

concentraciones de Pacasmayo a Callao y de Bahía Independencia a Chala. Presentó mayor extensión de alta densidad en los últimos años.

La sardina estuvo casi ausente en el área evaluada, por lo que no se consideró en este informe.

Las biomásas de jurel y caballa fueron de 139.315 y 252.658 t, respectivamente; se encontraron principalmente en el sur, donde se presentaron las mayores extensiones de aguas de mezcla.

La abundancia de la vínbiguerria fue de 5.914.631 t, su distribución fue amplia y dispersa hacia el norte de Salaverry y densa hacia el sur de Huarney. En las áreas alejadas de la costa la vínbiguerria constituye la especie de mayor abundancia.

La biomasa del bagre fue 110.082 t, registrados desde Talara a Casma, principalmente en concentraciones dispersas y costeras.

El camotillo ocupó áreas muy reducidas y aisladas cerca de la costa entre Punta La Negra y Ocoña.

La biomasa de múnida fue de 1.354.070 t y se encontró desde Salaverry a Morro Sama. Constituye la segunda especie de mayor abundancia en la zona costera y se mantiene después del evento El Niño 97-98.

La biomasa estimada para el calamar gigante o pota fue de 661.297 t, con una distribución importante en las zonas central y sur, sus mayores agregaciones se ubicaron entre Callao-Cerro Azul y frente a Pimentel.

REFERENCIAS

BERTRAND A, JOSSE E. 2000. Acoustic estimation of long line tuna abundance. ICES Journal of Marine Science, 57: 919-926.

- BERTRAND A, BARD F-X, JOSSE E. 2002. Tuna food habits related to the micro nekton distribution in French Polynesia. *Marine Biology* 149 (5): 1023-1037.
- CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, SEGURA M, PERALTILLA S. 2009. Distribución y abundancia de los recursos pesqueros evaluados en el mar peruano en el verano del 2004. Crucero BIC Olaya y BIC SNP-2, 0402-04. Tumbes a Tacna. *Inf Inst. Mar Perú.* 36(1-2): 53-64.
- FOOTE K, KNUTSEN H, VESTNES G, MACLENNAN D, SIMMONDS J. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. (Cooperative Research Report. ICES No.144.
- IMARPE 2005. Informes de Campo del Crucero 0502-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, a bordo de los BIC Olaya y SNP-2. Informes Internos.
- IMARPE. 2005. Informe Ejecutivo del Crucero 0502-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos a bordo de los BICs Olaya y SNP-2; Tumbes a Tacna. Informe Interno.
- SIMMONS J, MACLENNAN D. 2005. Fisheries Acoustics. Theory and Practice (Second Edition). Blackwell Science Ltd., a Blackwell Publishing Co. UK. CPI Anthony Rowe, Eastbourne.
- SIMRAD EK 500. 1992. Instruction manual SIMRAD EK 500 scientific echo sounder. p2172e. Calibration of the EK500 p2260e. Simrad Norge as. Norway.