



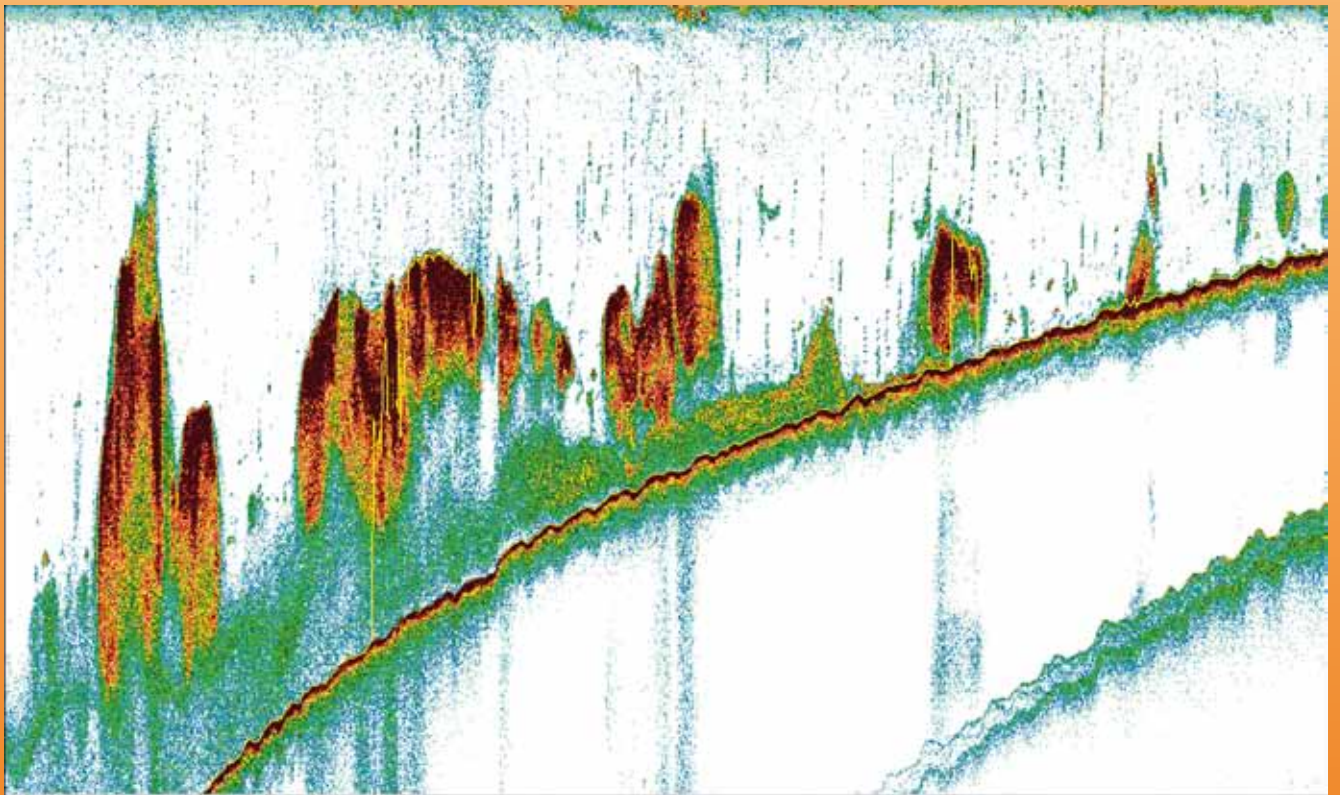
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378 - 7702

Volumen 36 Números 1-2

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



DISTRIBUCIÓN Y BIOMASA DE ALGUNOS RECURSOS PELÁGICOS PERUANOS EN PRIMAVERA 2003

DISTRIBUTION AND BIOMASS OF SOME PERUVIAN PELAGIC RESOURCES IN SPRING 2003

Ramiro Castillo V.¹
Salvador Peraltilla N.¹

Mariano Gutiérrez T.¹
Francisco Ganoza Ch.²

¹ Unidad de Tecnología de Detección UTD, DIPDT, IMARPE

² Unidad de Tecnología de Extracción UTE-DIPDT, IMARPE

RESUMEN

CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S, GANOZA F. 2009. *Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos peruanos en primavera 2003. Inf. Inst. Mar Perú 36(1-2): 45-51.*- Las especies pelágicas más abundantes que se observaron en el crucero de evaluación hidroacústica BIC Humboldt y Olaya 0310-12 fueron: anchoveta, *Engraulis ringens*; jurel, *Trachurus murphyi*; bagre, *Galeichthys peruvianus*; vinciguerría, *Vinciguerria lucetia*; múnida, *Pleuroncodes monodon*; pota, *Dosidicus gigas*; mictófididos (varias especies) y eufáusidos (*Euphausia* sp.). La anchoveta (4.368.578 t) se mostró costera con pocas áreas de alta concentración, distribución continua desde Paita a Punta Chao y desde Quilca a Morro Sama; y discontinua entre Casma y Ocoña; la mayor biomasa se registró en los 6 y 7°S, de 2 a 40 m de profundidad. El jurel (866.774 t) se registró disperso, principalmente entre Punta Caballas a Morro Sama en aguas de mezcla ASS + ACF. El bagre (493.659 t) se localizó cerca de la costa en pequeñas áreas aisladas entre Paita y Chimbote. La vinciguerría (14.914.666 t) mostró amplia distribución, en casi toda el área desde Morro Sama a Paita hasta las 200 mn; sobresalieron núcleos de alta densidad de Atico a Callao, de Huacho a Casma y Punta La Negra a Paita. La múnida (280.448 t) se encontró desde Pimentel a Sama cerca de la costa, con importantes áreas densas. La pota (614.247 t) se detectó en diversas áreas con mayor concentración frente a Talara y Paita. Los mictófididos y los eufáusidos fueron considerados en esta evaluación por su abundancia, ocupando áreas de los recursos meso-pelágicos.

PALABRAS CLAVE: recursos pelágicos, distribución, biomasa, mar peruano, primavera 2003.

ABSTRACT

CASTILLO PR, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S, GANOZA F. 2009. *Distribution and biomass of some Peruvian pelagic resources in spring 2003. Inf. Inst. Mar Perú 36(1-2): 45-51.*- The most abundant pelagic resources observed during the hydroacoustic assessment RV Olaya and Humboldt 0310-12 were: anchovy, *Engraulis ringens*; horse mackerel, *Trachurus murphyi*; catfish, *Galeichthys peruvianus*; vinciguerría, *Vinciguerria lucetia*; munida, *Pleuroncodes monodon*; giant squid, *Dosidicus gigas*; myctophids, several species, and euphausiids (*Euphausia* sp.). The anchovy (4,368,578 t) was found coastal with few *High* concentration areas, it showed continuous distribution from Paita to Punta Chao and since Quilca to Morro Sama, and dashed between Casma and Ocoña; the largest biomass occurred in the 6 and 7°S; vertically, from 2 to 40 m deep. The mackerel (866,774 t) was recorded mainly between Punta Caballas to Morro Sama in scattered areas of mixed CCW + SSW. Catfish (493,659 t) was located near the coast in small areas between Paita and Chimbote. The vinciguerría (14,914,666 t) showed wide distribution; covering almost the entire area from Morro Sama to Paita until 200 mn; *High* density nuclei were detected from Atico to Callao, Huacho to Casma and Punta La Negra to Paita. The munida (280,448 t) was found from Pimentel to Sama near the coast, with important dense areas. The giant squid (614,247 t) was detected in various areas with the *Highest* concentration mainly off Paita and Talara. The myctophids and euphausiids were considered in this assessment because of its abundance, occupying areas of mesopelagic resources.

KEYWORDS: pelagic resources, distribution, biomass, Peruvian sea, spring 2003.

INTRODUCCIÓN

En el otoño 2003 (Cr. 0305-06), entre Paita y Salaverry prevalecieron las aguas de mezcla (ACF + ASS) con la anchoveta concentrada principalmente cerca de la costa, con alta abundancia entre Talara y Pimentel (1.037.467 t en mayo y 567.909 t en junio). Posteriormente a fines de invierno (Cr. 0308-09) alcanzó los 4,80 millones de toneladas. El crucero 0310-12 se realizó con la finalidad de obtener un diagnóstico de la abundancia, distribución y estado biológico de los recursos

pesqueros durante la primavera, coincidiendo con los estudios de investigación dentro del marco del convenio IMARPE- JDSTA que estuvo orientado a la evaluación de los recursos mesopelágicos principalmente a la vinciguerría.

MATERIAL y MÉTODOS

El crucero BIC Humboldt y Olaya 0310-12 se realizó del 24 octubre a 10 de diciembre 2003. El BIC Olaya evaluó la franja comprendida desde la costa hasta 100 mn y el BIC

Humboldt entre las 100 y 180-200 mn de distancia. Su desarrollo siguió la metodología establecida por el IMARPE (CASTILLO et al. 2009) (Fig. 1).

Las calibraciones acústicas de la ecosonda se realizaron en la isla San Lorenzo, Callao por el BIC Humboldt; y en Matarani por el BIC Olaya. Las inter-calibraciones entre ambos buques se efectuaron durante el desarrollo del crucero.

En el rastreo acústico se obtuvo un total de 11.113 unidades básicas de

muestreo (UBM), con el BIC Olaya 5.899 y con el BIC Humboldt 5.214.

Para el muestreo de los recursos pelágicos y mesopelágicos en los lances de comprobación, se utilizaron redes de arrastre pelágica 266/900 modelo Engel a bordo del BIC Olaya y la red semipelágica 6400/80 diseñada y construida por la empresa canadiense NORDSEA especialmente para la captura de vinciguerría e implementada a bordo del BIC Humboldt por la JDSTA, esta red se ha utilizado durante dos años consecutivos con resultados satisfactorios. Estas redes fueron monitoreadas por las net sondas inalámbricas: Sistema SCANMAR 400 para la red 266/900 y sistema SIMRAD ITI para la red 6400/80.

En total, se desarrollaron 127 transectos distribuidos en 58 por el BIC Humboldt y 69 por el BIC Olaya. Durante el rastreo acústico se efectuaron 181 lances para comprobación de ecotrazos y muestreo biológico, 83 realizados por el BIC Humboldt y 98 por el BIC Olaya.

Se utilizaron las siguientes relaciones de longitud-peso encontradas en este crucero a partir de los datos biométricos (CHIPOLLINI com. pers.):

Anchoveta:	w = 0,0041 L 3,1935	entre los grados 03 y 12 de latitud sur
	w = 0,0024 L 3,4132	entre los grados 12 y 18 de latitud sur
Jurel:	w = 0,0459 L 2,5323	
Vinciguerría:	w = 0,0024 L 3,2257	
Bagre:	w = 0,0237 L 2,689	
Múnida:	w = 0,0014 L 2,6149	
Pota:	w = 0,017 L 3,152	

Intercalibración acústica de los buques de investigación

Se presentan los resultados de los registros y valores de medición obtenidos en los muestreos acústicos por las ecosondas de los buques de investigación, durante las pruebas de intercalibración, en los que mostraron resultados similares, esto se aprecia en la buena correlación observada en la gráfica para ambas frecuencias 38 y 120 kHz (Fig. 2). Esta data permitió obtener ecuaciones de regresión lineal simple. En la frecuencia de 38 kHz se obtuvo R² = 0,9874 con la siguiente ecuación:

$$y = 1,0077 x - 0,17$$

donde: x es la integración en m²/mn² del BIC Humboldt
y es la integración en m²/mn² del BIC José Olaya B.

En el caso de la frecuencia de 120 kHz se obtuvo R² = 0,9572 con la siguiente ecuación:

$$y = 1,0077 x + 0,012$$

donde: x es la integración en m²/mn² del BIC Humboldt
y es la integración en m²/mn² del BIC José Olaya (Fig. 2).

RESULTADOS

Anchoveta, *Engraulis ringens*

La anchoveta estuvo restringida en la franja costera de las 55 mn, excepto frente a Pucusana. Se detectó replegada a la costa desde Morro Sama hasta Punta Caballas; muy densa frente a Ilo, Quilca y Atico. Se halló discontinua en áreas aisladas entre Chimbote y Punta Caballas, y llegó hasta 75 mn fren-

te al Callao. De Paita a Punta Chao la distribución fue continua y muy concentrada; pero se encontró en áreas muy reducidas, frente a Punta Bermejo, Casma, Chao, Chicama, Pimentel, islas Lobos, Sechura y Paita. Esta distribución se debió a las aguas de mezcla (ASS y ACF). Verticalmente se detectó desde 2 a 40 m de profundidad (Fig. 3).

La biomasa de la anchoveta se estimó en 4.368.578 t, ± 22,21%. Se encontró más abundante en 8°S (1.057.451 t) y 6°S (528.321 t) (Tabla 1). Con referencia a la distancia a la costa, fue más abundante de 0,5 a 10 mn (56,56%) y de 20 a 30 mn (15,64%). Esta abundancia de biomasa, tanto latitudinal como dentro de las 20 mn de la costa, coinciden con las operaciones de extracción de la flota industrial que operaba en esta zona durante la ejecución de este crucero.

Jurel, *Trachurus murphyi*

El jurel presentó áreas aisladas en la zona sur entre Punta Caballas y Morro Sama, entre 40 y 190 mn de distancia a la costa; el núcleo de mayor distribución se presentó frente

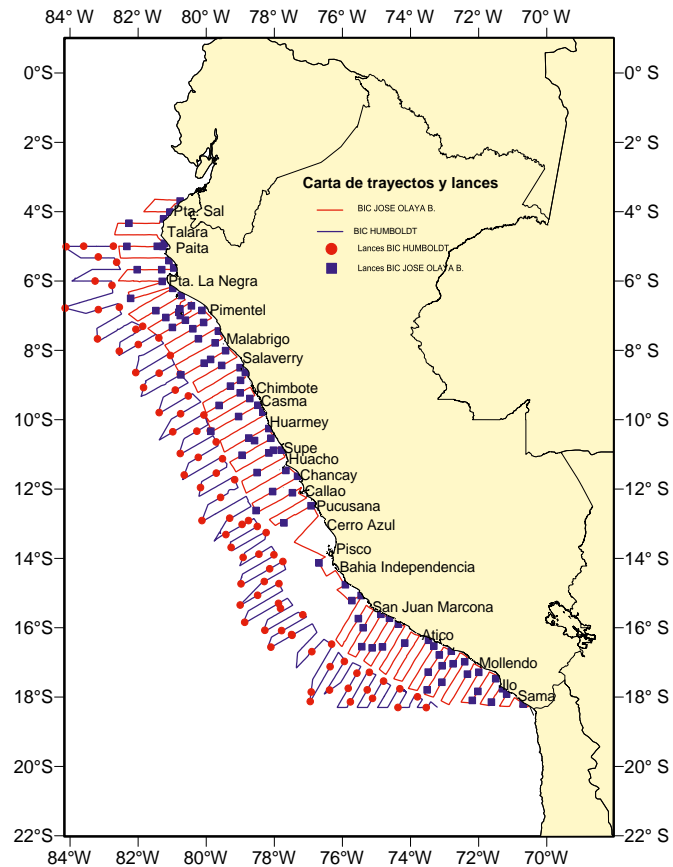


Figura 1.- Carta de trayectos y lances ejecutados durante el Cr 0309-12.

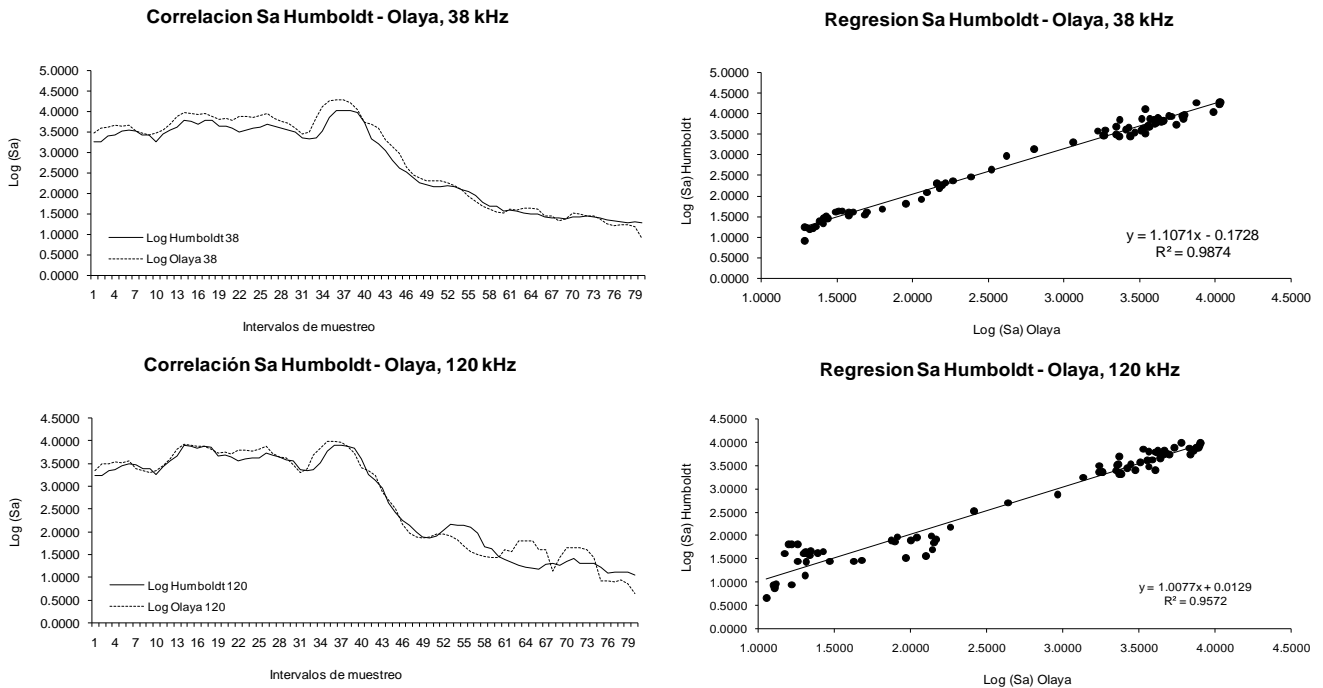


Figura 2.- Regresión de valores de ecointegración de las ecosondas, en frecuencias de 38 y 120 KHZ entre el BIC Humboldt y el BIC José Olaya Balandra.

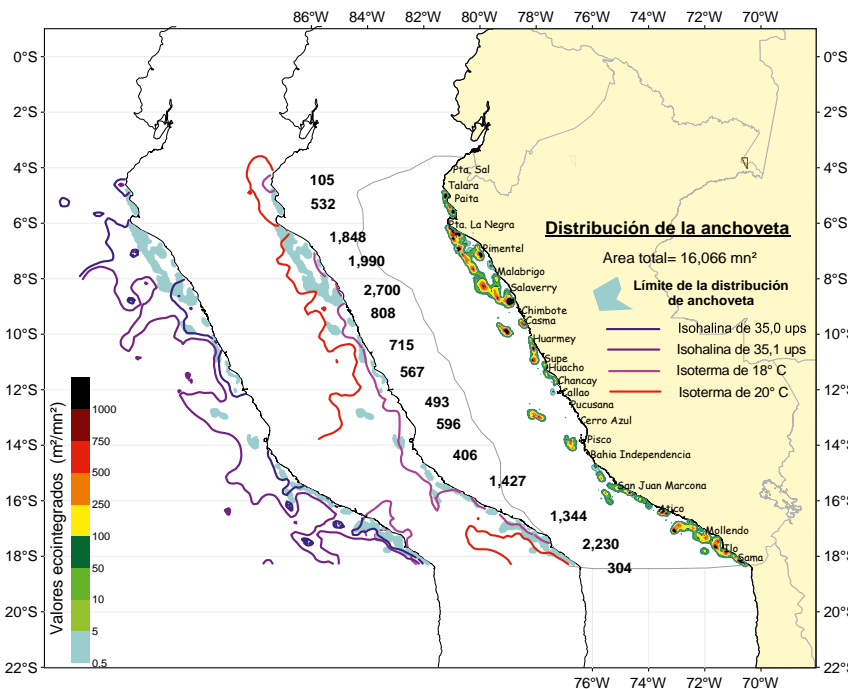


Figura 3.- Distribución de la anchoveta según valores ecointegrados

a Chala; en el norte se registraron dos áreas aisladas y alejadas de la costa frente a Chicama y Chimbote. Verticalmente los cardúmenes se ubicaron en la capa superficial hasta 65 m (Fig. 4). La biomasa del jurel se estimó en 866.774 t, ± 56,28%; mayor abundancia latitudinal se registró en los grados 18°S (334.869 t) y 12°S (216.844 t) (Tabla 1).

Bagre, *Galeichthys peruvianus*

La distribución del bagre (493.659 t, ± 35,17%) estuvo limitada a la zona norte del área prospectada, restringida a 4 núcleos de concentración situados en los alrededores de la isla Lobos de Tierra, entre Pimentel a Chicama, frente a Salaverry y, en

tre Salaverry a Punta Chao. Compartió su área con la anchoveta y otros recursos costeros, hasta 30 m de profundidad promedio (Fig. 4). La mayor biomasa se halló en 8°S (319.292 t) y 6°S (108.768 t) (Tabla 1). En la figura 4 puede apreciarse también que el camotillo y la samsa fueron escasos.

Vinciguerría, *Vinciguerría lucetia*

La distribución geográfica de la vinciguerría fue amplia y más abundante de lo usual; cubrió gran parte del área prospectada y con núcleos de alta densidad en zonas bien definidas: entre Talara a Punta La Negra, Huarmey, Callao, de Pucusana a Pisco, de Punta Caballas a San Juan y de Ocoña a Ilo.

Verticalmente, se mostró profunda en horas diurnas (de 250 a 350 m en el sur; y de 300 a 400 m en el norte), trasladándose a la superficie en horas nocturnas, por lo general debajo de los 20 m. Recibieron influencia de la mezcla de ACF + ASS; y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), que han dominado en el área prospectada en la zona norte (Fig. 5).

La biomasa de la vinciguerría (14.914.666 t, ± 21,33%) tuvo sus altos valores en 14°S (1.866.352 t) y 10°S (1.493.084 t) (Tabla 1); y con

respecto a distancia de la costa las mayores biomásas se ubicaron a 100 mn (14,14%) y 110 mn (12,38%).

Mictófidos

Los peces mictófidos acompañaron a la vinciguerría, tal como en otras ocasiones, aunque esta vez con índices de abundancia mayores, principalmente en tres zonas bien definidas, por fuera de las 100 mn: entre San Juan y Cerro Azul, entre Casma y Salaverry, y de Punta La Negra a Paita. Verticalmente, en horas diurnas se profundizaron 350 y 400 m en el sur y de 400 a 500 m en el norte, y estuvieron cercanas a la superficie en horas nocturnas (Fig. 5).

Pota o calamar gigante, *Dosidicus gigas*

La pota mostró amplia distribución. Sus índices de abundancia son aparentemente bajos debido a su escasa capacidad reflectora sonora. Pese a ello se detectaron dos núcleos principales de distribución y abundancia: uno entre 100 y 130 mn al suroeste de la península de Paracas; y entre 100 y 160 al oeste de Paita. Otras áreas de regular densidad se detectaron frente a Quilca, Chancay, Chimbote y Pimentel.

Desde Morro Sama hasta San Juan, mostró un mayor acercamiento hacia la costa; en la zona norte estuvo fuera de las 60 mn en aguas de mezcla (ASS + AFC) y aguas oceánicas, asociada a la vinciguerría. Verticalmente, durante la noche se halló desde la superficie hasta 80 m en promedio y durante el día entre 200 y 300 m, corroborándose con los lances de comprobación (Fig. 5).

La biomasa de la pota (614.247 t) tuvo mayor abundancia en 5°S (94.692 t) y 15°S (129.090 t) (Tabla 1); por distancia a la costa se localizaron principalmente entre 40 a 50 mn (39,70%) y de 50 a 60 mn (24,85%).

Eufáusidos (*Euphausia* sp.)

Los eufáusidos tuvieron una distribución amplia de 100 a 200 mn de la costa casi en toda el área rastreada, con abundancia significativa y mayor concentración en el sur. Verticalmente se distribuyeron entre 150 y 200 m de profundidad en horas diurnas y cerca de la superficie en las nocturnas; en el norte hasta los 100 m en horas diurnas y por

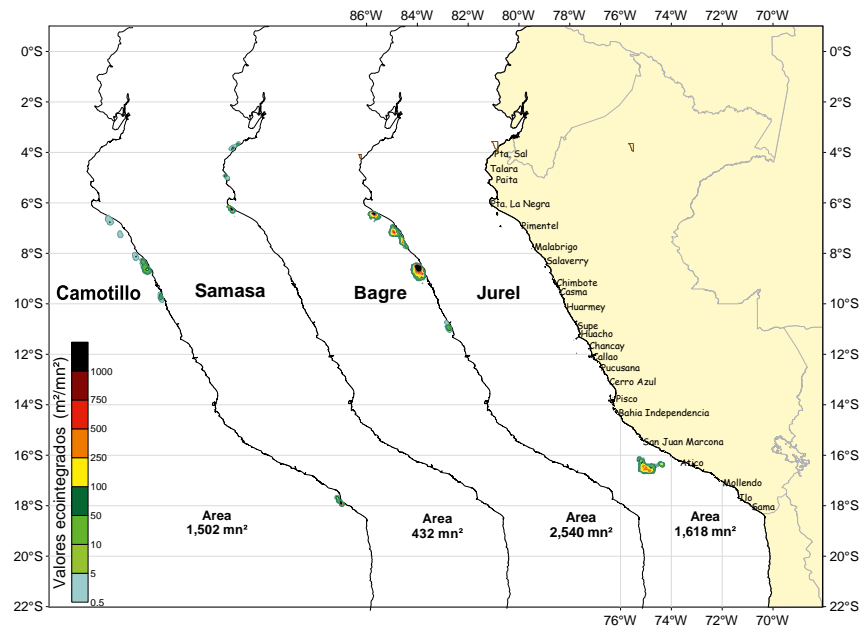


Figura 4.- Distribución de las principales especies pesqueras encontradas

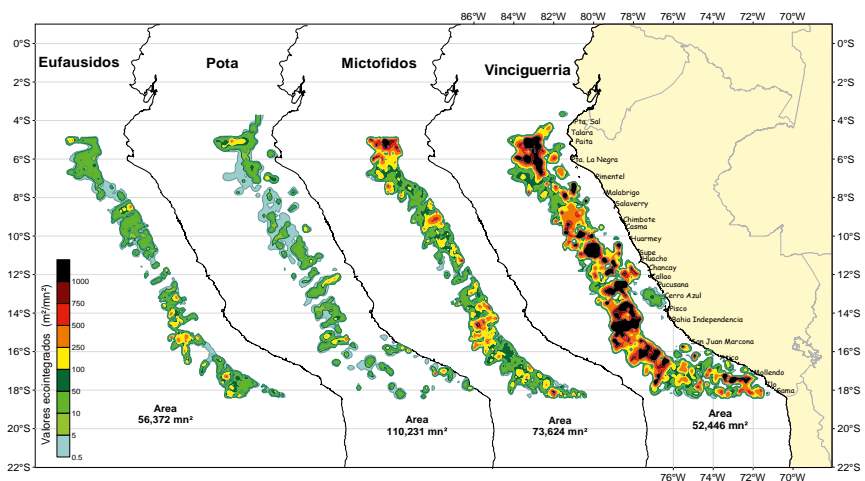


Figura 5.- Distribución de principales especies mesopelágicas

debajo de los 20 m en las nocturnas. Esta diferencia de comportamiento gregario se debe probablemente a la mayor influencia de las aguas de mezcla en la zona sur (Fig. 5).

Múnida, *Pleurocondes monodon*

La distribución de múnida fue costera, abundante y continua entre Chérrepe y Pucusana. Las altas concentraciones se detectaron entre Ilo y Mollendo, al noroeste de Chancay, frente a Supe, entre Huarmey y Chimbote, frente a Salaverry y Chicama. Su distribución vertical se registró desde la superficie hasta 35 m, en la mayor parte de los trayectos donde se detectó y, salvo algunas pequeñas áreas,

no compartió su espacio con la anchoveta, pues ésta siempre estaba más cerca de la superficie (Fig. 6). La biomasa (280.448 t), tuvo los valores altos en 7°S (65.809 t) y 9°S (68.217 t) (Tabla 1).

DISCUSIÓN

La distribución termohalina ocasionada por la proyección de ASS hacia la costa configuró un ambiente ligeramente cálido, aunque con distinto nivel de influencia en ciertas zonas del litoral. Como consecuencia, la distribución de los recursos ha mostrado características latitudinales propias en el sur, que puede resumirse mencionando que:

TABLA 1.- BIOMASA (t) DE LAS ESPECIES EVALUADAS POR GRADO DE LATITUD. CRUCERO 0310-12

Latitud Sur	Anchoveta	Jurel	Caballa	Samasa	Bagre	Múnida	Pota	Vinciguerría
03° 30 - 04° 00								
03°30' - 04°								
04° 00 - 04° 30							4.117	28.756
04° 30 - 05° 00	247.306						14.475	52.604
04° - 05°	247.306						18.592	81.360
05° 00 - 05° 30	115.386						87.868	554.948
05° 30 - 06° 00	408.373						6.825	764.717
05° - 06°	523.759						94.692	1.319.665
06° 00 - 06° 30	346.245				99.562		11.195	591.757
06° 30 - 07° 00	182.076				9.206		23.570	253.125
06° - 07°	528.321				108.768		34.765	844.882
07° 00 - 07° 30	287.731				47.839	7.302	13.190	637.859
07° 30 - 08° 00	109.304				16.243	58.507	4.948	215.929
07° - 08°	397.035				64.083	65.809	18.138	853.788
08° 00 - 08° 30	156.909				71.404	26.013	1.677	143.642
08° 30 - 09° 00	900.542				247.889	4.116	1.522	247.882
08° - 09°	1.057.451				319.292	30.129	3.199	391.524
09° 00 - 09° 30						53.495	5.735	270.829
09° 30 - 10° 00	286.980					14.722	29.803	872.227
09° - 10°	286.980					68.217	35.538	1.143.056
10° 00 - 10° 30	18.987	173.425			0	16.061	6.471	388.883
10° 30 - 11° 00	180.122	0			1.454	38.912	11.005	1.104.202
10° - 11°	199.109	173.425			1.454	54.973	17.476	1.493.084
11° 00 - 11° 30	14.282				62	12.219	15.737	407.921
11° 30 - 12° 00	26.827				0	15.000	10.956	333.772
11° - 12°	41.110				62	27.219	26.693	741.693
12° 00 - 12° 30	243	0				3.489	60.799	393.450
12° 30 - 13° 00	114.665	216.844				6.328	12.968	904.128
12° - 13°	114.908	216.844				9.817	73.767	1.297.578
13° 00 - 13° 30						0	2.859	357.029
13° 30 - 14° 00	47.048					756	7.683	661.776
13° -14°	47.048					756	10.542	1.018.805
14° 00 - 14° 30	13.376					4.140	20.406	595.581
14° 30 - 15° 00	348					2.836	9.190	1.270.772
14° -15°	13.724					6.976	29.596	1.866.352
15° 00 - 15° 30	116.598					1.313	91.963	579.409
15° 30 - 16° 00	94.959					17	37.127	544.377
15° -16°	211.557					1.330	129.090	1.123.786
16° 00 - 16° 30	119.337	40.692					5.596	833.830
16° 30 - 17° 00	77.594	32.870					46.671	543.859
16° -17°	196.931	73.562					52.267	1.377.689
17° 00 - 17° 30	237.246	0				2.237	29.603	617.618
17° 30 - 18° 00	153.575	68.075				12.985	37.205	398.736
17° -18°	390.821	68.075				15.222	66.808	1.016.354
18° 00 - 18° 30	112.518	334.869					3.082	345.049
18° -18°30'	112.518	334.869					3.082	345.049
TOTALES	4.368.578	866.774	0	0	493.659	280.448	614.247	14.914.666

- a) Desde la frontera hasta Pisco, la anchoveta y la múnida estuvieron muy replegadas sobre la costa;
- b) La vinciguerra y la pota se localizaron en áreas distantes a la costa;
- c) El jurel localizado en el litoral sur y la múnida desde el sur de Mollendo hasta Pucusana;
- d) Se destaca la ausencia casi total, de anchoveta en la franja costera desde Pisco al Callao.

La distribución de la anchoveta no ha mostrado continuidad, en comparación con lo observado en años anteriores, habiéndose detectado alta densidad en áreas relativamente pequeñas.

El área de distribución de la anchoveta, comparada con cruceros anteriores, muestra una disminución de las tres características de concentración: abundancia comercial, dispersión y alta dispersión. Se observa que la proporción de las áreas de dispersión se mantiene desde el invierno 2002. En las áreas de abundancia comercial se observa una pequeña recuperación en agosto 2003 para disminuir significativamente en noviembre 2003 (Fig. 7).

Durante el crucero de invierno MPH 0308-09 se detectó la influencia de una onda Kelvin en agosto del 2003. Se produjo luego una recuperación de la intensidad de los vientos alisios que ocasionaron amplias zonas de mezcla de ASS + ACF; bajo estas condiciones la anchoveta tiende a dispersarse formando cardúmenes pequeños, difíciles de cuantificar utilizando medios acústicos. Cabe destacar que el 86,4% de ecotrazos correspondieron a la anchoveta juvenil que son más dispersos y, cuando son capturadas, el mayor porcen-

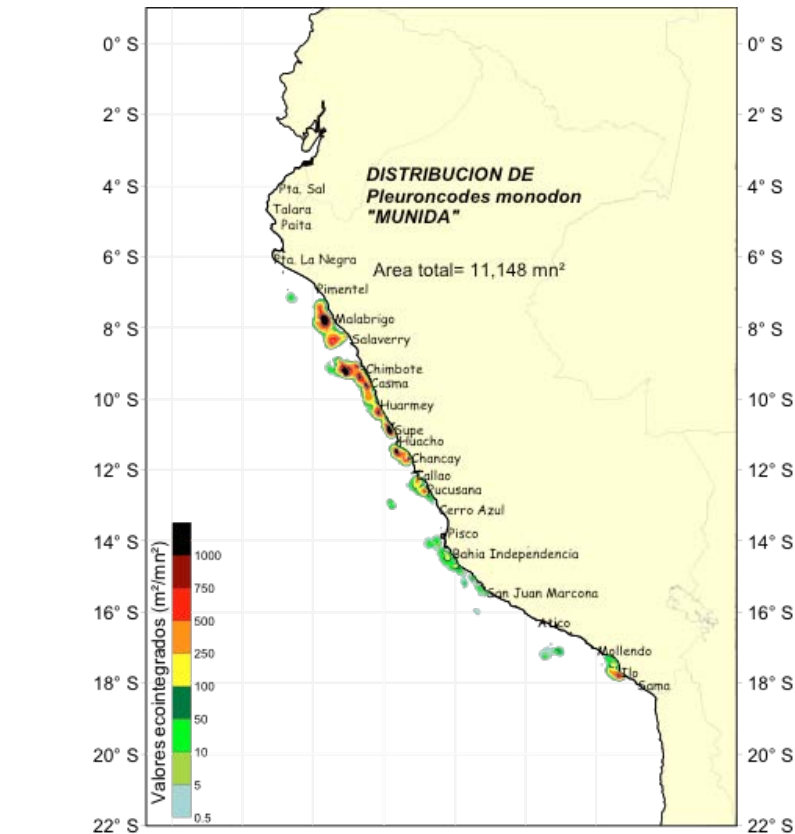


Figura 6.- Distribución de la múnida.

taje se filtra por la red quedando una pequeña muestra. El número de lances o muestreos con redes de pesca en la franja costera de las 100 mn, habría sido insuficiente para determinar la correcta dimensión de la distribución y abundancia de la anchoveta. Ello explica la reducción aparente en abundancia, ya que la biomasa estimada durante el invierno 2003 fue significativamente mayor (8,4 millones de toneladas) que la determinada durante la primavera (4,3 millones) sin que se haya realizado mayor actividad pesquera en ese período; a esto debemos agregar las fuentes usuales

de subestimación en las evaluaciones acústicas como son el evitamiento y la población no evaluada en superficie y en aguas someras.

Por lo tanto, este estimado de biomasa de anchoveta (4,3 millones de toneladas) estaría subestimado; pues se debe considerar que la mayor parte de la población fueron juveniles y larvas, que enmascaran su registro acústico con el que corresponde al zooplancton.

La figura 8 muestra la alta variabilidad de la distribución latitudinal de anchoveta durante los dos últi-

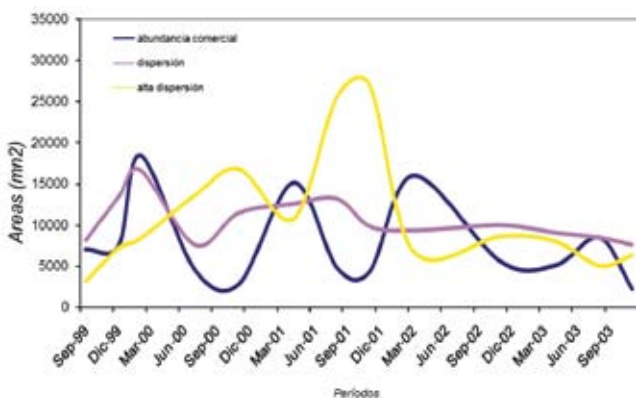


Figura 7.- Variación de las áreas de distribución de la anchoveta de acuerdo a categorías de abundancia relativa.

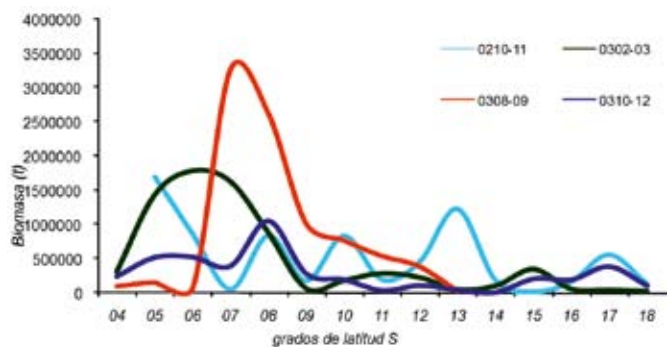


Figura 8.- Biomasa latitudinal de la anchoveta entre el Cr 0210-11 y 0309-12.

mos años; estos cambios estarían asociados a las alteraciones originadas por El Niño 2002 y el enfriamiento que siguió en la zona norte. En la primavera 2002 se tuvo mayor presencia de anchoveta en el norte (línea celeste), tendencia que se mantuvo durante el verano 2003 (línea verde) (CASTILLO et al. 2010). La tendencia se incrementó durante el invierno de 2003 (línea roja) por efecto de la onda Kelvin en la costa central. En el último crucero de la serie (línea azul) se percibe cierta homogeneidad en la abundancia latitudinal si bien la mayor abundancia permanece en el norte. Esta variación en abundancia de la anchoveta ha estado acompañada por cambios drásticos en la estructura por edades, con predominio de grupos juveniles, principalmente en el norte.

La amplia distribución de recursos como pota y vinciguerría está también asociada a la amplitud alcanzada por las aguas de mezcla en superficie. Tanto en la primavera 2002 (Cr. 0209-11) como en la del 2003 (Cr. 0310-12), se observó esta mezcla de la salinidad superficial entre 35,0 y 35,1 ups.

CONCLUSIONES

1. La distribución de la anchoveta fue dispersa y restringida en diferentes áreas de concentración, registrándose verticalmente hasta los 40 m asociados a las aguas de mezcla (ASS y ACF). La biomasa se estimó en 4.368.578 t.
2. El jurel se registró disperso en una zona aislada entre Chala y Atico, desplazándose hasta 65 m de profundidad. La biomasa fue de 866.774 t.
3. La distribución del bagre fue muy dispersa en la zona norte, compartiendo áreas con la anchoveta y otros recursos costeros hasta 30 m de profundidad. Su biomasa fue 493.659 t.
4. La múnida tuvo una distribución costera con registros continuos y densos hasta los 35 m de profundidad principalmente en el norte. La biomasa se estimó en 280.448 t.
5. La vinciguerría presentó amplia distribución en casi toda el área evaluada; existieron núcleos densos bien definidos en el sur y en el norte. Verticalmente se localizó entre 20 a 400 m, con concentraciones continuas durante las horas diurnas. La biomasa fue de 14.914.666 t, asociadas a las aguas de mezcla (ACF + ASS) y ASS.
6. La distribución de la pota fue amplia y discontinua en toda el área prospectada, con concentraciones dispersas entre 100 a 160 mn y desde la superficie hasta los 200 m, asociadas a las aguas de mezcla (ASS + AFC) y aguas oceánicas. La biomasa se determinó en 614.247 t.
7. Los mictófididos tuvieron una distribución similar a la de vinciguerría, aunque con distintos valores de abundancia. De las especies que la componen resaltó el esperlón plateado por su presencia en las capturas de la zona norte.
8. Los eufáusidos tuvieron una amplia e inusual distribución. Su persistencia en las capturas y detección acústica podría deberse a las intrusiones de ASS que han sido más amplias en el sur.

REFERENCIAS

- CASTILLO R, GANOZA F, CASTAÑEDA W. 2000. Áreas de distribución de las principales especies pelágicas entre junio y julio del 2000. Crucero BIC Olaya Balandra BIC SNP-2 0006-07. Informe interno IMARPE.
- CASTILLO PR, PERALTILLA S, ALIAGA A, FLORES M, BALLÓN M, CALDERÓN J, GUTIÉRREZ M. 2009. Protocolo técnico para la evaluación acústica de las áreas de distribución y abundancia de recursos pelágicos en el mar peruano. Versión 2010. Inf. Inst. Mar Perú 36(1-2):7-28.
- IMARPE. 2003. Informes de Campo del Crucero 0302-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, a bordo de los BIC Olaya y SNP-2. Informes Internos.
- MACLENNAN D, SIMMONDS J. 1992. Fisheries Acoustics. Fish and Fisheries Series 5. First edition. Chapman and Hall editors. London. UK.
- SIMMONDS 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 EK 500 P2260E. SIMRAD Norge AS. Norway.