



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 32

Número 2

• **Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoveta por el Método de Producción de Huevos**
BIC Olaya y LP IMARPE V 0108-09

• **Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BICs Humboldt, Olaya, SNP-2 y LP IMARPE IV 0110-11**



Abril a Junio 2004

Callao, Perú

BIOMASA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES PELÁGICAS DEL MAR PERUANO A FINES DEL INVIERNO AUSTRAL 2001

BIOMASS OF THE MAIN PELAGIC SPECIES IN PERUVIAN SEA AT THE END OF THE AUSTRAL WINTER 2001

Salvador Peraltilla¹ Francisco Ganoza¹

RESUMEN

PERALTILLA S, GANOZA F. 2004. Biomasa de las principales especies pelágicas del mar peruano a fines del invierno austral 2001. *Inf Inst del Mar Perú* 32(2): 135-139.- El Crucero BIC José Olaya Balandra 0108-09 se realizó entre Punta Falsa (05°50' S) y Tambo de Mora (13°25' S), desde 0,5 hasta 200 mn de distancia a la costa, en agosto y setiembre 2001. Se utilizó el diseño sistemático paralelo perpendicular a la costa, con separaciones entre cada transecto de 10 y 30 mn. El método para estimar la biomasa hidroacústica fue de estratificación por áreas isoparalitorales de 10 mn de ancho x 30' de latitud. La biomasa de la anchoveta (*Engraulis ringens*) se estimó en 3.905.235 toneladas ($\pm 17,80\%$); con mayores valores en los 7°S, 11°S y 8°S. La biomasa del bagre (*Galeichthys peruvianus*) fue 201.006 t; de vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*) de 1.373.074 t; de pota (*Dosidicus gigas*) 46.616 t; y de múnida (*Pleuroncodes monodon*) 763.251 t. PALABRAS CLAVE: biomasa, pelágicos, hidroacústica, invierno austral, mar peruano.

ABSTRACT

PERALTILLA S, GANOZA F. 2004. Biomass of the main pelagic species in Peruvian sea at the end of austral winter 2001. *Inf Inst Mar Perú* 32(2): 135-139. The RV José Olaya Balandra 0108-09 Cruise was carried out from Punta Falsa (05°50'S) to Tambo de Mora (13°25'S), from 0,5 to 200 nautical miles (nm) off the coast, during August and September 2001. The systematic design parallel perpendicular to the coast was used, with separations between each transects of 10 and 30 nm. The method to estimate the hydroacoustic biomass was of stratification for isoparalitoral areas, of 10 nm wide and 30' of latitude. The estimated biomass of the anchovy (*Engraulis ringens*) was 3.905.235 t ($\pm 17,80\%$); with bigger values in 7°S, 11°S and 8°S. The biomass of the catfish (*Galeichthys peruvianus*) was 201.006 t; vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*) 1.373.074 t; giant squid (*Dosidicus gigas*) 46.616 t; and the múnida (*Pleuroncodes monodon*) 763. 251 t. KEYWORDS : biomass, pelagic species, hydroacoustic, austral winter, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Durante el Crucero BIC Olaya 0107-08 se registraron alteraciones termohalinas, manifiestas por amplias zonas de mezcla de Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Ello influenció la abundancia y distribución de algunas especies pelágicas, principalmente la anchoveta, cuya biomasa se estimó en $6,5 \times 10^6$ t con un mayor porcentaje dentro de las 40 mn de la costa. Durante el período abril a julio las capturas de la anchoveta habrían alcanzado un nivel mayor a seis millones de toneladas. Sin embargo, durante las

semanas previas al inicio de la veda invernal se observó la disminución de las capturas, lo cual se habría originado por la creciente dispersión del recurso debido a las condiciones invernales.

El objetivo principal de este crucero fue estimar la biomasa desovante de anchoveta, aplicando el método de producción de huevos (MPH). Dentro de este contexto, utilizando el método hidroacústico estratificado por áreas isoparalitorales, se determinó la biomasa de cinco especies pelágicas (anchoveta, bagre, vinciguerría, calamar gigante y múnida).

MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero se realizó a fines del invierno, del 27 de agosto al 27 de setiembre del 2001, cubrió el área entre Punta Falsa (5°50 S.) y Tambo de Mora (13°25'S). Los perfiles hidrográficos de Punta Falsa, Chimbote y Callao alcanzaron hasta las 200 mn. Para los cálculos de la biomasa acústica sólo se consideró el área dentro de las 140 mn. Como plataforma de estudio se utilizaron el BIC José Olaya Balandra y la LP IMARPE V, utilizada en la franja costera hasta 12 mn, como apoyo para lances de comprobación y muestreo biológico.

¹ Unidad de Tecnología de Detección. DIPDT.

Para este estudio se siguió el método de muestreo sistemático paralelo estratificado, perpendicular a la línea de la costa con separaciones de 10 mn y 30 mn entre los transectos. En la detección hidroacústica se utilizó la ecosonda científica EK 500 SIMRAD en frecuencia de 38 y 120 kHz, con salida a una PC para almacenar información y luego realizar el procesamiento en el software Echo View.

Los ecorregistros fueron impresos a color. La metodología utilizada se describe en CASTILLO et al. (1999). Los valores integrados se desgarraron de acuerdo a las capturas realizadas por las dos embarcaciones, el tipo de registro característico de cada una de las especies y por las condiciones oceanográficas de la zona.

Los estimados de biomasa acústica, utilizando el método de estratificación de áreas isoparalitorales, se realizaron mediante los softwares MAPINFO y EXCELL, cuya formulación matemática está descrita en MACLENNAN y SIMMONDS (1992). En los cálculos de biomasa de los recursos pelágicos, se utilizaron las relaciones longitud/peso, registradas en este crucero, a partir de los datos biométricos (GOICOCHEA et al. 2004) y las ecuaciones de fuerza de blanco (TS) para cada una de las especies evaluadas.

Las relaciones peso-longitud de las especies determinadas fueron:

anchoveta	$w = 0,0057 L^{3,0362}$
bagre	$w = 0,0481 L^{2,3279}$
vinciguerría	$w = 0,0048 L^{3,1056}$
pota	$w = 0,0169 L^{3,1057}$
múnida	$w = 0,0003 L^{3,1874}$

Las ecuaciones de fuerza de blanco (TS) que se utilizaron fueron:

TS = 20 Log L - 77,5	anchoveta
TS = 20 Log L - 70,1	bagre
TS = 20 Log L - 83,23	vinciguerría
TS = 20 Log L - 60	pota
TS = 20 Log L - 89,26	múnida

5. RESULTADOS

Anchoveta

La biomasa de la anchoveta se estimó en 3.905.235 t ($\pm 17,80$ %); es decir, con máximo 4.600.352 toneladas y mínimo 3.210.119 t. Fue detectada en gran parte del área evaluada. Las mayores biomásas se encontraron en los 7°S (737.555 t), 11°S (603.420 t) y 8°S (589.257 t).

La biomasa más alta se ubicó a lo largo de la zona costera entre Punta La Negra y Casma; de Chancay a Cerro Azul y frente a Tambo de Mora. Dentro de las primeras 10 mn, la biomasa representó el 62,09% con 2.424.593 t.

Las áreas isoparalitorales de anchoveta con valores mayores a 100.000 t representaron el 13 % del total; y las áreas con rangos de biomasa entre 1 y 10.000 t representaron el 51 % (Figura 1, Tabla 1).

Bagre

La biomasa del bagre fue estimada en 201.006 t (21,48 %), valor máximo 230.775 t y mínimo 171.237 t. Su distribución fue muy costera, hasta 20 mn de la costa, entre Punta La Negra y Tambo de Mora. Las mayores biomásas se ubicaron en los grados 6°S (96.380 t) y 7°S (76.225 t).

Se halló en 16 áreas isoparalitorales, con un 12 % para el primer rango de 1 a 10.000 t, y el 2 % para los rangos entre 10.000 a 30.000 t, y de 30.000 a 50.000 t (Figura 2).

Vinciguerría

La biomasa total de la vinciguerría alcanzó 1.373.074 t (+ 18,89 %), con valor máximo 1.600.592 t, y mínimo 1.145.555 t. Las biomásas más altas se encontraron en los 06°S (396.231 t) y 13°S (380.479 t).

Los estimados de biomasa de vinciguerría fueron registrados sobre todo a partir de las 30 mn

hasta las 200 mn de la costa. Esto se debería a la presencia de aguas de mezcla (ACF + ASS) y dentro de las ASS (Figura 3).

El 43 % de las áreas correspondió al rango entre 1 a 10.000 t, seguido del rango de 10.000 a 30.000 t con el 32 %; entre 30.000 a 50.000 t con 12 %; entre 50.000 a 100.000 t con 9 % y en el rango de mayores de 100.000 t representó el 1 %. Esto se debería a que esta especie presentó, mayormente, registros dispersos.

Calamar gigante o pota

El estimado de la biomasa del calamar gigante o pota llegó a 46.616 t (+18,93 %), con valor máximo de 51.473 t, y mínimo 41.758 t.

La pota se presentó en dos zonas dispersas, una frente a Punta La Negra y la otra entre Punta Bermejo y Tambo de Mora, ubicándose las mayores biomásas entre los grados 12°S (14.208 t) y 10°S (12.146 t).

Los mayores valores se presentaron entre 60 mn (6.624 t) y 80 mn (5.518 t).

Las biomásas por áreas isoparalitorales se ubicaron solamente en el rango entre 1 y 10.000 t, esto se debería a que los valores de ecointegración (NASC) de la pota, que son muy débiles, mostraron a un recurso bastante disperso y de bajas concentraciones (Figura 4).

Múnida

La múnida se registró casi en las mismas áreas de distribución de la anchoveta. Se estimó una biomasa de 763.251 t ($\pm 13,14$ %), con 820.877 t de valor máximo, y mínimo de 705.626 t.

Las mayores biomásas se encontraron en los 13°S (216.457 t); y 12°S (136.973 t).

Los valores altos se presentaron en las 20 mn (287.090 t) y 30 mn de la costa (234.004 t).

Las áreas ocupadas por la múnida representaron el 50 % dentro del

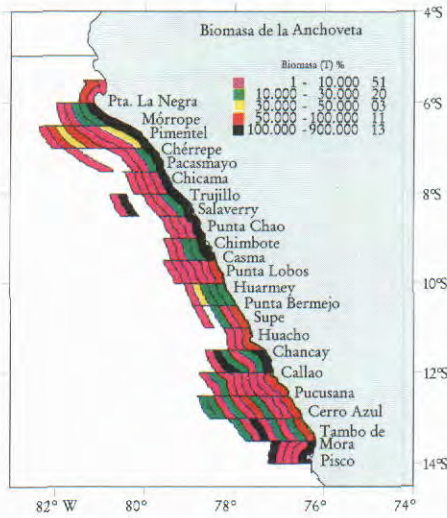


Figura 1. Distribución de la biomasa de anchoveta por áreas isoparalitorales.

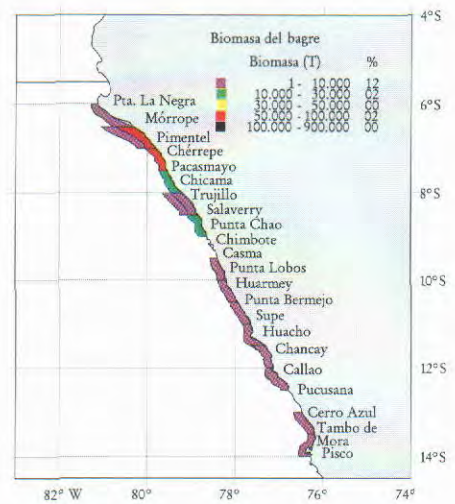


Figura 2. Distribución de la biomasa del bagre por áreas isoparalitorales.

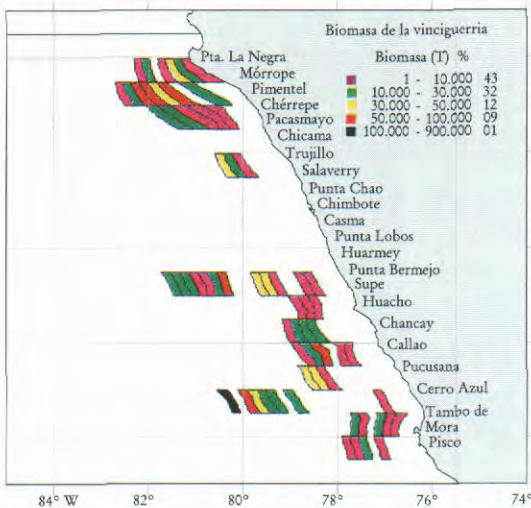


Figura 3. Distribución de la biomasa de la vinciuerria por áreas isoparalitorales.

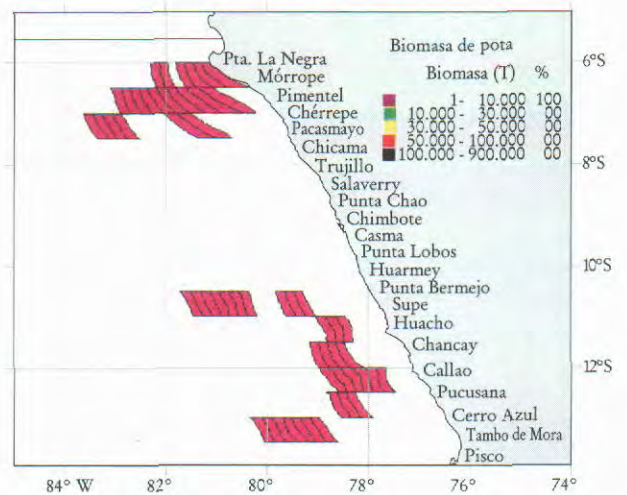


Figura 4. Distribución de la biomasa de la pota por áreas isoparalitorales.

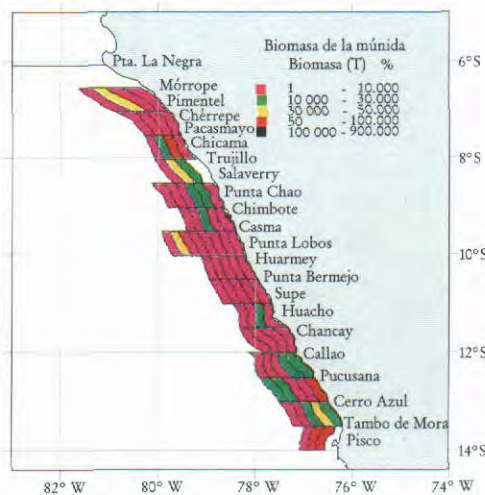


Figura 5. Distribución de la biomasa de la múnida por áreas isoparalitorales.

Tabla 1. Biomasa en toneladas de la anchoveta por áreas isoparalitorales y por grados de latitud

TOTAL (t)	%	LATITUD									
		80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10	SEUR
58.658	1								50.326	8.332	05 30 - 06 00
58.658	2								50.326	8.332	05 30 - 06 00
153.483	0					3.252	3.525	11.475	28.409	106.821	06 00 - 06 30
394.426	1		4.162	58.088	32.894	60.419	882	4.300	40.916	192.766	06 30 - 07 00
947.909	1		4.162	58.088	32.894	60.419	882	4.300	40.916	192.766	06 30 - 07 00
400.381	13			7.200			74	2.635	11.309	379.165	07 00 - 07 30
337.174	6					5.019	2.156	268	165	331.565	07 30 - 08 00
737.855	19			7.200	0	5.019	2.230	2.903	11.475	710.729	07 30 - 08 00
383.068	5		95	223.378			965	7.924	16.036	134.673	08 00 - 08 30
206.189	5						826	6.543	5.610	193.209	08 30 - 09 00
589.237	11		95	223.378	0	0	1.791	14.467	21.646	327.883	08 30 - 09 00
288.107	1					55	47	14.123	23.518	250.363	09 00 - 09 30
130.945	0			65.716	214	243	26	4.393	8.821	51.532	09 30 - 10 00
419.052	1			65.716	214	298	73	18.516	32.339	321.895	09 30 - 10 00
115.003	0					2.285	45.332	19.866	18.224	29.296	10 00 - 10 30
111.145	1						8.197	21.236	2.074	79.638	10 30 - 11 00
226.148	1					2.285	51.529	41.102	20.298	158.934	10 30 - 11 00
84.215	3							5.070	8.865	70.280	11 00 - 11 30
519.205	19				2.106	240.829	16.427	2.822	16.921	240.101	11 30 - 12 00
661.420	21				2.106	240.829	16.427	7.892	25.786	310.380	11 30 - 12 00
117.579	31		1.578	7.479	2.197	4.220	4.107	6.426	6.995	84.577	12 00 - 12 30
129.206	1	2.836	2.256	7.388	1.558	31.629	4.315	1.753	7.751	69.720	12 30 - 13 00
246.285	32	2.836	3.834	14.867	3.755	35.849	8.422	8.129	14.746	154.297	12 30 - 13 00
224.540	3			20.615	5.259	110.833	3.087	12.596	1.988	70.162	13 00 - 13 30
251.911	0					105.474	4.342	8.973	729	132.393	13 30 - 14 00
476.451	3			20.615	5.259	216.307	7.429	21.569	2.717	202.535	13 30 - 14 00
3.905.235	100	2.836	8.089	389.863	44.228	562.258	94.357	130.405	248.657	2.424.593	(0)
		0,07	0,21	9,98	1,13	14,40	2,41	3,34	6,37	62,09	(%)

primer rango entre 1 a 10.000 t; un 12% entre el rango de 10.000 a 30.000 t; y para los rangos entre 30.000 a 50.000 y 50.000 a 100.000 t representaron el 4% respectivamente (Figura 5).

DISCUSIÓN

Los resultados de Crucero de verano 0103-04 mostraron que la biomasa de la anchoveta, en forma latitudinal, se presentó asimétrica, con mayores concentraciones al norte del Callao (12°S), especialmente en 8°S. La intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta Pimentel (7°S) originó un desplazamiento de la anchoveta hacia el sur; también se observó que el 70% de la biomasa se concentró dentro de las 40 mn de distancia de la costa. La biomasa estimada en este crucero fue alrededor de 11 x 10⁶ t, abundancia que se reflejó en las altas capturas en los meses de abril y mayo.

Posteriormente en el crucero de invierno 0107-08 se estimó una biomasa de 6,5 x 10⁶ t, con tendencia de mayor distribución hacia el sur,

ubicándose el valor más alto en los 14°S; no obstante que el 55 % de la biomasa se ubicó dentro de las 20 mn con una distribución amplia y uniforme del Callao a Punta Falsa. Posiblemente esto se debió al predominio de las aguas de mezcla (ASS + ACF) que tuvieron una proyección hasta en 80 mn y profundidades mayores de 50 m.

Durante este crucero de biomasa desovante de anchoveta (Crucero 0108-09), se observó un ambiente más definido entre las ACF y ASS, con una distribución del recurso similar a la estimada en el Crucero 0107-08, es decir con gran porcentaje de distribución costera (Figura 6).

Con respecto a la variación de la biomasa durante los cruceros de verano, invierno y el de biomasa desovante del 2001, se aprecia que los límites estadísticos de confianza durante la evaluación de verano fueron bajos con una biomasa alta, debido a que la distribución de los valores ecointegrados de la anchoveta ocuparon gran parte del área estudiada con una varianza poco significativa, situación inversa a la que se observó durante el crucero de

invierno, cuando a una menor biomasa se presentó un nivel de confianza más alto, a pesar que el área de distribución de la anchoveta fue menor (34,314 mn²).

Para el presente crucero (0108-09) la biomasa de anchoveta, presentó un límite de confianza de 17,80 %, valor menor al encontrado en el crucero de invierno (0107-08) debido una mayor concentración del recurso con buenos valores ecointegrados (NASC) dentro de una menor área (22.809 mn²), dando como resultado una biomasa ligeramente alta respecto al crucero 0107-08 (Figura 7).

En la figura 8 se muestran los resultados de la estimación de biomasa de la anchoveta por distancia a la costa, en los cruceros de biomasa desovante (Cruceros 9908-09, 0008-09 y 0108-09). Se observan diferencias en la distribución de las biomasa. Durante el Crucero 9908-09 se presentó hasta cerca de las 90 mn con valores de biomasa importantes dentro de las 20 mn y entre los 60 y 80 mn de la costa. En los cruceros 0008-09 y 0108-09, las más altas biomasa se registraron dentro de las 10

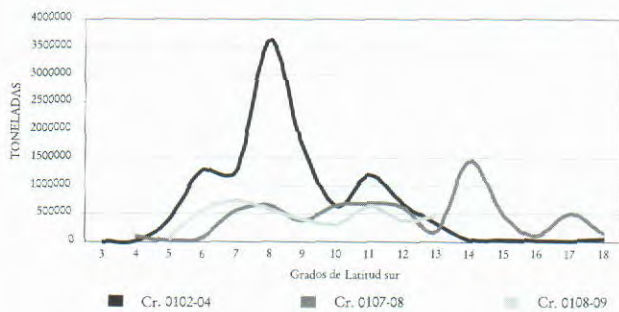


Figura 6. Biomasa de la anchoveta de los cruces 2001 por grados de latitud.

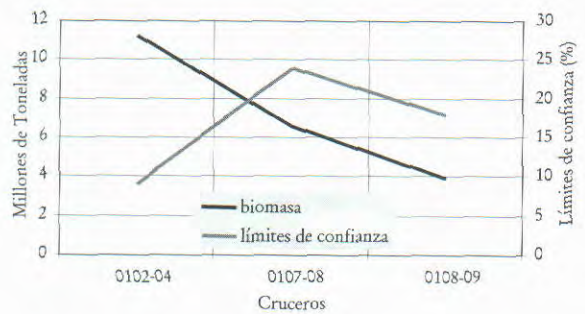


Figura 7. Relación entre estimados de biomasa de anchoveta y sus límites de confianza durante Cruces 2001.

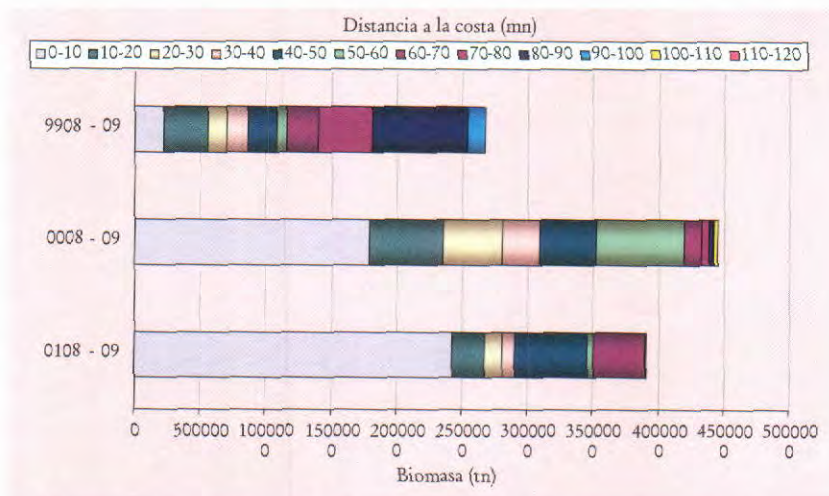


Figura 8. Relación entre estimados de biomasa de anchoveta y distancia de la costa durante los Cruces 2001.

mn de la costa, debido a la presencia de Aguas Costeras Frías, que favorecieron la distribución de la especie.

Se encontró una abundancia considerable de la múnida, compartiendo las áreas costeras de distribución de la anchoveta, debido a que en la zona costera se presentó un ligero enfriamiento que favoreció la presencia de este crustáceo, que habita en ambientes de baja temperatura y bajas salinidades.

Por otro lado a partir de las 40 mn se presentaron aguas de mezcla (ACF + ASS) que favorecieron la presencia de la vinciguerría y pota (Figura 8).

CONCLUSIONES

1.- El estimado de la biomasa de anchoveta alcanzó 3.905.235

toneladas ($\pm 17,8 \%$) bajo condiciones ambientales relativamente frías con presencia de aguas de mezcla y salinidades de 35,1 ups. Las altas estimaciones se presentaron dentro de las 10 mn de la costa.

2.- La biomasa del bagre alcanzó 201.006 t ($\pm 21,48 \%$), esta biomasa fue calculada en gran parte con ejemplares pequeños, por lo que se esperaba que esta especie en los próximos meses incremente su biomasa.

3.- La biomasa de la vinciguerría fue 1.373.074 t ($\pm 18,89\%$) y del calamar gigante alcanzó 46.616 t ($\pm 18,93\%$), al parecer la abundancia de estas especies se presentaron subestimadas debido a su comportamiento nictameral, debido a que durante la noche los equipos de detección tienen un mayor alcance, situación inversa que se observa durante el día.

4.- La biomasa estimada para la múnida fue de 763.251 t ($\pm 13,14\%$), que se presentó compartiendo áreas con la anchoveta dentro de las masas de Aguas Costeras Frías y aguas de mezcla.

Referencias

CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S, HERRERA N. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros durante el verano 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 147: 31-45.
 GOICOECHEA C, ECHEVARRÍA A, DÍAZ E. 2004. Aspectos biológicos y pesqueros de los principales recursos pelágicos en el mar peruano durante el invierno austral 2001. Inf. Inst. Mar Perú 32(2):113-117.
 MAC LENNAN D, SIMMONDS J. 1992. Fisheries Acoustics. Chapman and Hall editors.