



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

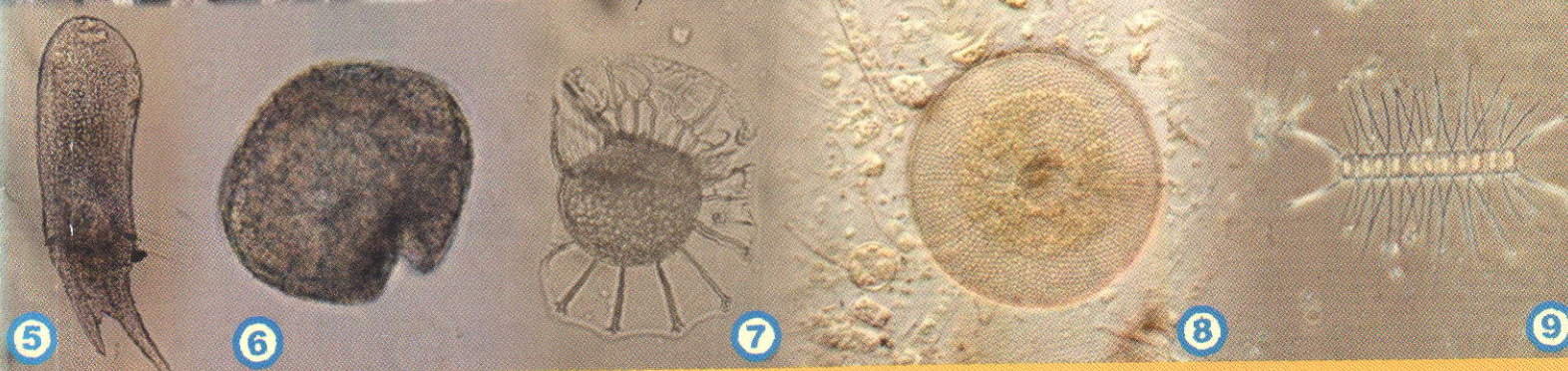
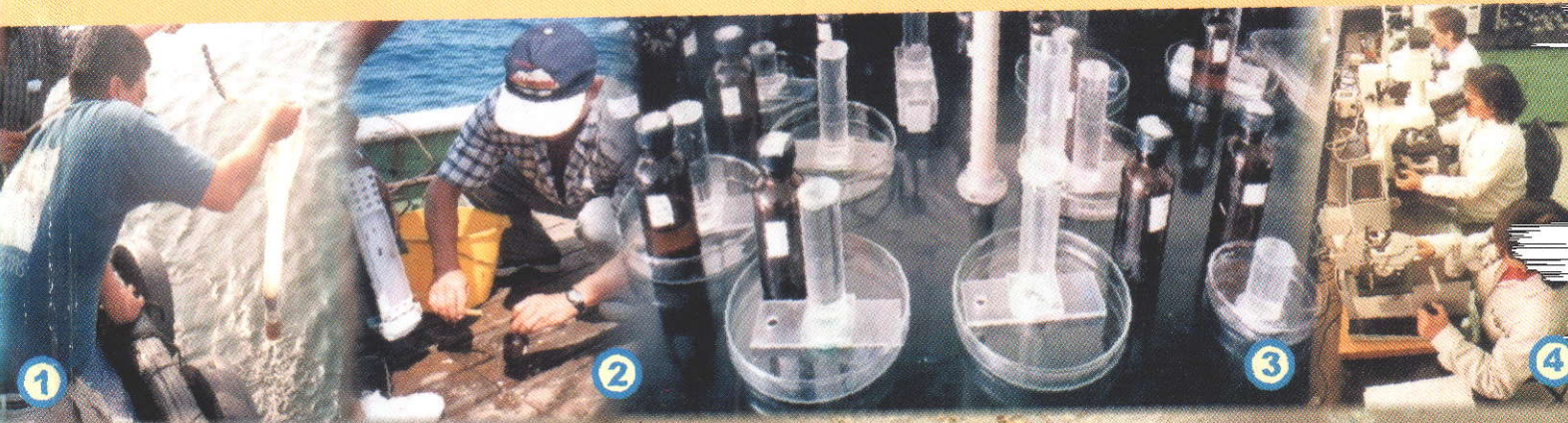
Volumen 32

Número 1

Cruceros de Evaluación Hidroacústica de
Recursos Pelágicos, de Tumbes a Tacna:

0102-04, Verano 2001

0107-08, Invierno 2001



Enero a marzo 2004

Callao, Perú

BIOMASA DE LAS ESPECIES PELÁGICAS MÁS ABUNDANTES E IMPORTANTES DEL MAR PERUANO EN EL INVIERNO 2001

BIOMASS OF THE MOST ABUNDANT AND IMPORTANT PELAGIC SPECIES IN PERUVIAN SEA DURING WINTER 2001

Ramiro Castillo¹ Mariano Gutiérrez² Salvador Peraltilla¹ Naldi Herrera¹

RESUMEN

CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S, HERRERA N. 2001. Biomasa de las especies pelágicas más abundantes e importantes del mar peruano en el invierno 2001. *Inf Inst Mar Perú* 32(1): 73-80. El crucero pelágico de invierno BICs Olaya y SNP-2 0107-08, tuvo apoyo de la LP IMARPE IV, entre Tumbes y Tacna, del 2 de julio al 8 de agosto del 2001. La biomasa se determinó por el método de estratificación, en áreas isoparalitorales de 10 x 30'. Se utilizaron los programas ECHOVIEW, MAPINFO y EXCEL para el procesamiento de datos. La biomasa de anchoveta (*Engraulis ringens*) se determinó en 6.084.714 t \pm 22,7 %, siendo mayor en los 13°S (1.303.155 t) y 10°S (656.925 t). La sardina (*Sardinops sagax sagax*) se encontró muy escasa (2.606 t). El jurel (*Trachurus murphyi*, 953.303 t) y la caballa (*Scomber japonicus*, 100.774 t) mostraron reducciones (27,27 %) con respecto al crucero de verano. Se evaluaron samasa (*Anchoa nasus*, 267.510 t) y el bagre (*Galeichthys peruvianus*, 42.725 t). La vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*) mostró una amplia abundancia con 3.972.733 t, \pm 11,88 %. La múnida (*Pleuroncodes monodon*, 258.990 t, \pm 21,47 % se registró en áreas costeras). El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) encontrado en las aguas de mezcla de las ACF y ASS, se estimó en 560.633 t, \pm 8,56 %.- Las condiciones oceanográficas registradas fueron normales, propias de la estación de invierno, pero la salinidad mostró un predominio de las aguas de mezcla entre las ASS y las ACF, especialmente en el sur; esta situación favoreció la abundancia de la vinciguerría y el calamar gigante; la anchoveta y la múnida mantuvieron su predominio en la zona norte y centro.

PALABRAS CLAVE: biomasa, anchoveta peruana, recursos pelágicos, invierno 2001.

ABSTRACT

CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S, HERRERA N. 2001. Biomass of the most abundant and important pelagic species of the Peruvian sea during winter 2001. *Inf Inst Mar Perú* 32(1): 73-80. The pelagic winter cruise BICs Olaya and SNP-2 0107-08, had the support of LP IMARPE IV, between Tumbes and Tacna, from July 2nd to August 8th 2001. The biomass was determined by the stratification method, in isoparalitoral areas of 10 x 30'. Programs ECHOVIEW, MAPINFO and EXCEL for the data processing were used. The biomass of anchoveta (*Engraulis ringens*) was determined in 6.084.714 t \pm 22.7%, being greater in 13°S (1,303,155 t) and 10°S (656,925 t). Sardine biomass (*Sardinops sagax sagax*) was very low (2,606 t). Horse mackerel biomass (*Trachurus murphyi*, 953,303 t) and mackerel (*Scomber japonicus*, 100,774 t) showed reductions (27.27 %) with respect to the summer cruise. Longnose anchovy biomass (*Anchoa nasus*, 267,510 t) and catfish (*Galeichthys peruvianus*, 42,725 t) were also evaluated. Vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*) showed an ample abundance with 3,972,733 t \pm 11,88 %. Carrot lobster biomass (*Pleuroncodes monodon*, 258,990 t, \pm 21.47 %) was registered in coastal areas. Giant squid biomass (*Dosidicus gigas*) found in mixed waters of mixture of CCW and SSW, was estimated in 560.633 t \pm 8.56 %. The registered oceanographic conditions were normal for of the winter season, but the salinity showed a predominance of mixed waters between SSW and CCW, specially in the south; this situation favored the abundance of vinciguerría and the giant squid; the anchoveta and the carrot lobster maintained their predominance in the north and in the center zone.

KEYWORDS: biomass, Peruvian anchoveta, pelagic resources, winter 2001.

INTRODUCCIÓN

Los altos registros de anchoveta en la zona norte y centro del país, encontrados en el crucero del verano 2001 para evaluación hidroacústica de recursos pelágicos, alcanzaron 11 millones de toneladas. Esta abundancia se reflejó posterior-

mente en las altas capturas de la flota anchovetera en los meses de abril y mayo, posteriores al inicio del crucero, precisamente en las zonas donde se detectó esta abundancia comercial. Estas capturas sobrepasaron los 3 millones de toneladas, solamente en esos dos meses, por lo que es necesario con-

tinuar con el monitoreo de esta especie.

Las condiciones ambientales del verano, fueron favorables para la anchoveta, que mantuvo su predominio en el ecosistema, aunque existe competencia en cuanto a distribución y abundancia con otros recursos. Las características oceano-

¹. DIPDT.IMARPE. prcastillo@imarpe.gob.pe

gráficas encontradas en el verano indicaron la próxima culminación del evento frío iniciado a finales de 1998; sin embargo, no pareció tener antecedentes en las décadas recientes, por lo que también es necesario continuar su monitoreo, ya que es una variable directa en la abundancia y distribución de las especies pelágicas, especialmente de la anchoveta.

Otras especies como la múnida, jurel, calamar gigante y la vinciguerría han mostrado abundancias considerables en estos últimos años y dependen especialmente de las condiciones oceanográficas y del plancton. En el invierno, normalmente la anchoveta y la múnida amplían su distribución hacia áreas alejadas de la costa como consecuencia del ensanchamiento de las aguas costeras frías; otros recursos como el calamar gigante y la vinciguerría se alejan de la costa.

Se ha registrado la biomasa de las especies pelágicas más abundantes e importantes en el crucero de evaluación hidroacústica efectuado entre el 2 de julio y el 8 de agosto del 2001, lo que permitirá contribuir en las proyecciones de pesca y estimación de las cuotas de captura para el período agosto-noviembre del 2001.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero se realizó desde Tumbes a Tacna, en los BICs José Olaya Balandra y SNP-2 con el apoyo de la LP IMARPE IV. Se aplicó la técnica hidroacústica para la evaluación de los recursos pelágicos. Para ello se determinaron transectos paralelos con una distancia de 100 a 120 mn, y en sentido perpendicular a la línea de la costa, la separación fue de 15 mn entre cada transecto o perfil. La LP IMARPE IV efectuó trabajos de muestreo biológico en la zona costera por medio de lances de pesca. Estos trayectos permitieron que ambos buques rastrearán acústicamente las zonas costeras y oceáni-

cas a fin de mejorar el tratamiento estadístico de las informaciones colectadas.

Se utilizaron los siguientes materiales: Para el BIC José Olaya la ecosonda científica SIMRAD EK-500 con frecuencias de 38 y 120 kHz, y para el BIC SNP-2 la ecosonda científica SIMRAD EY-500 con frecuencia de 120 kHz; así mismo, para ambos buques se utilizaron: un software de post-procesamiento de datos acústicos (ECHOVIEW); computadoras, impresoras a color y programas georreferenciados para el tratamiento de datos.

Las calibraciones hidroacústicas de las ecosondas científicas se realizaron en las Islas Lobos de Afuera y en Matarani; el procedimiento se describe en el Informe de ICES (1981 y 1987). Las intercalibraciones entre los buques de investigación se realizaron antes del inicio y al final del rastreo acústico, con la finalidad de estandarizar la integración de las ecosondas científicas propuesta por MAC LENNAN (1992).

Los datos para hallar la biomasa se obtuvo por UBM (Unidad Básica de Muestreo) constituidas en una milla náutica. La disgregación de los valores de integración se realizó de acuerdo al tipo de ecotrazos, al porcentaje de captura y en algunos casos por las condiciones oceanográficas. Para los estimados de biomasa se utilizó el método de estratificación en áreas isoparalitorales de 10x30', cuya formulación matemática está descrita en MAC LENNAN y SIMMONDS (1992).

Para la estimación de las especies pelágicas encontradas, se utilizaron las siguientes relaciones longitud - peso obtenidas en este crucero a partir de los datos biométricos (ÑIQUEÑ et al. 2004):

Anchoveta,
 $w = 0,0054 L^{3,1107} \quad 03^\circ S$
 $w = 0,0038 L^{3,2433} \quad 04^\circ \text{ a } 05^\circ S$
 $w = 0,0052 L^{3,0804} \quad 06^\circ \text{ a } 07^\circ S$
 $w = 0,0051 L^{3,0962} \quad 08^\circ \text{ a } 09^\circ S$
 $w = 0,0068 L^{2,9866} \quad 10^\circ \text{ a } 11^\circ S$

$w = 0,0067 L^{3,0074} \quad 12^\circ \text{ a } 13^\circ S$
 $w = 0,0056 L^{3,0539} \quad 14^\circ \text{ a } 15^\circ S$
 $w = 0,0101 L^{2,8705} \quad 16^\circ \text{ a } 17^\circ S$

En el caso de otras especies se consideró un solo valor:

sardina $w = 0,0150 L^{2,896}$
 jurel $w = 0,0073 L^{3,0547}$
 caballa $w = 0,0204 L^{2,889}$
 bagre $w = 0,1149 L^{2,2477}$
 samasa $w = 0,0166 L^{2,8896}$
 vinciguerría $w = 0,0037 L^{3,1046}$
 múnida $w = 0,0021 L^{2,4661}$
 calamar gigante $w = 0,018076 L^{3,130465}$

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

$TS = 20 \text{ Log } L - 77,50$ anchoveta
 $TS = 20 \text{ Log } L - 70,80$ sardina
 $TS = 20 \text{ Log } L - 71,90$ jurel
 $TS = 20 \text{ Log } L - 71,90$ caballa
 $TS = 20 \text{ Log } L - 70,80$ bagre
 $TS = 20 \text{ Log } L - 76,25$ samasa
 $TS = 20 \text{ Log } L - 83,29$ vinciguerría
 $TS = 20 \text{ Log } L - 89,26$ múnida
 $TS = 20 \text{ Log } L - 65,00$ pota

RESULTADOS

Anchoveta (*Engraulis ringens*)

La biomasa total fue $6.084.714 t \pm 22,7 \%$, con máximo $7.466.107 t$ y mínimo $4.703.321 t$. Los mayores porcentajes se registraron en los $13^\circ S$ (21,42%, $1.303.155 t$) y $10^\circ S$ (10,80%, $656.925 t$), la menor abundancia se halló en $4^\circ S$ (0,26%, $15.892 t$). La mayor biomasa se encontró entre 0 a 10 mn de distancia a la costa (43,92%, $2.672.678 t$).

Con respecto a los cuadrantes isoparalitorales, las mayores biomásas se obtuvieron entre Tambo de Mora y Pisco ($13^\circ S$, $1.292.705 t$); y de Mórrope a Pimentel ($6^\circ S$, $2.880.698 t$) (Figura 1).

Se identificaron 138 áreas isoparalitorales con valores de biomasa de anchoveta; de ellas, 63 correspondieron a la categoría de 0,1 a 10.000 toneladas; el resto de categorías osciló entre 14 y 16 cuadrantes, lo que indica también una

alta dispersión del recurso, como es habitual en los meses de invierno (Figura 2).

Sardina (*Sardinops sagax sagax*)

La detección de esta especie fue muy escasa, solamente se encontró en dos zonas, con una biomasa total 2.606 toneladas.

Se encontraron tres áreas isoparalitorales, en la escala de 1 a 10.000, las cuales estuvieron en los grados 11°S y 12°S (Figura 3).

La sardina fue detectada entre 1 a 10 y entre 70 a 90 mn de distancia a la costa.

Jurel (*Trachurus murphyi*)

La biomasa calculada del jurel fue de 953.303 t, ±30,46 %, con un valor máximo de 1.243.720 t y un mínimo de 662.886 t.

Latitudinalmente, los valores altos de biomasa, se encontraron en grado 17°S (214.482 t; 22,50 %) y 14°S (198.114 t; 20,78 %). Por distancia a la costa, se obtuvo la mayor biomasa en entre 50 a 60 mn de la costa (197.867 t; 20,76%) .

Con respecto a los cuadrantes isoparalitorales se localizó una área muy densa en el grado 14°30' entre 10 a 20 mn de la costa con 114.080 toneladas (Figura 4).

Caballa (*Scomber japonicus*)

Para esta especie se determinó una biomasa de 100.774 t, ± 27,27% con un límite superior de 128.253 t, e inferior de 73.294 t.

Se registraron 34 áreas isoparalitorales con estimados de biomasa, de las cuales solamente una (5°30'S, de 20 a 30 mn de la costa) estuvo en la categoría de 10.000 a 30.000 t, y las demás en la categoría de 1 a 10.000 t, lo que indica una alta dispersión de esta especie.

Latitudinalmente, las mayores biomásas se encontraron en 12°S

(35.298 t; 35,03%) y 5°S (25.285 t; 25,09%).

Por distancia a la costa, la mayor biomasa se ubicó entre 20 a 30 mn con 21,03% (Figura 5).

Samasa (*Anchoa nasus*)

Se encontró replegada hacia la costa, con una biomasa total de 267.510 t, ± 30,39%, con un valor superior de 348.812 t y un mínimo de 186.209 t.

El total de cuadrantes isoparalitorales con valores de biomasa fue 20, sobre todo entre 1 y 10 mn de distancia a la costa.

La más alta biomasa se ubicó en 6°S (104.096 t; 38,91%) y la menor en 10°S (87 t; 0,03%).

El mayor valor estuvo entre 1 a 10 mn de la costa (90,31 % de la biomasa total) (Figura 6).

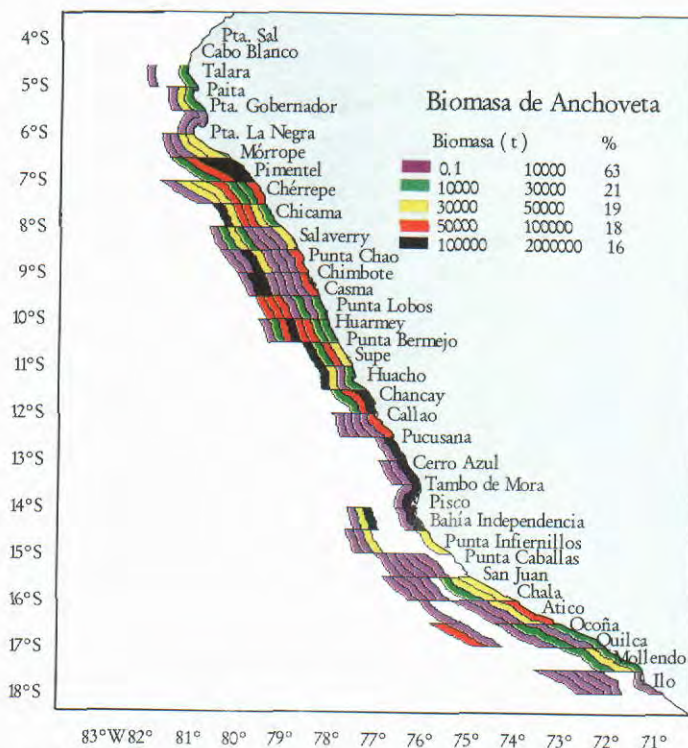


Figura 1. Distribución de la biomasa de anchoveta por áreas isoparalitorales en el invierno 2001. Crucero de Evaluación de recursos pelágicos 0107-08.

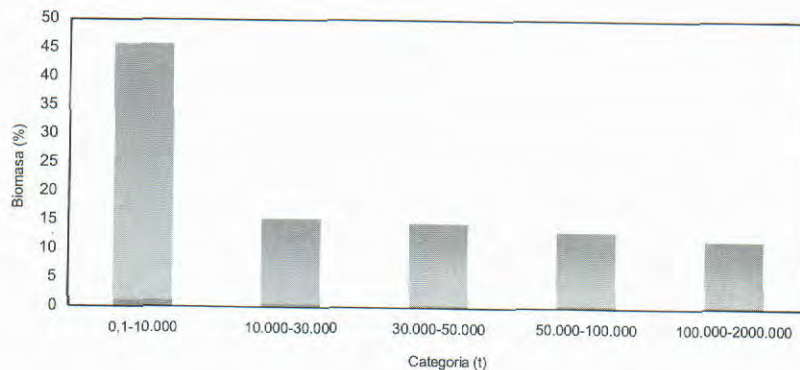


Figura 2. Porcentaje de biomasa por categorías.

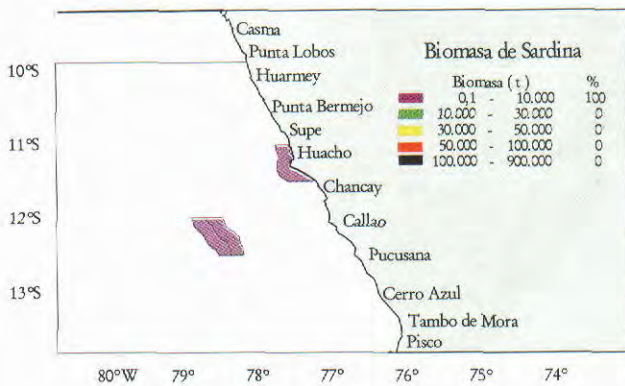


Figura 3. Distribución de la biomasa de sardina por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

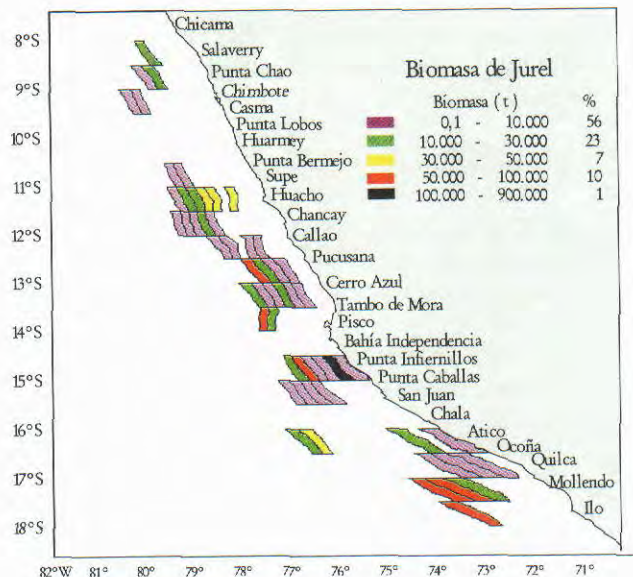


Figura 4. Distribución de la biomasa de jurel por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

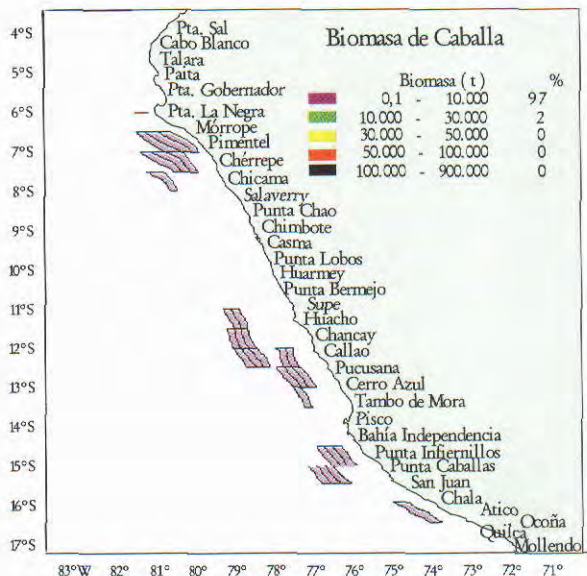


Figura 6. Distribución de la biomasa de samasa por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

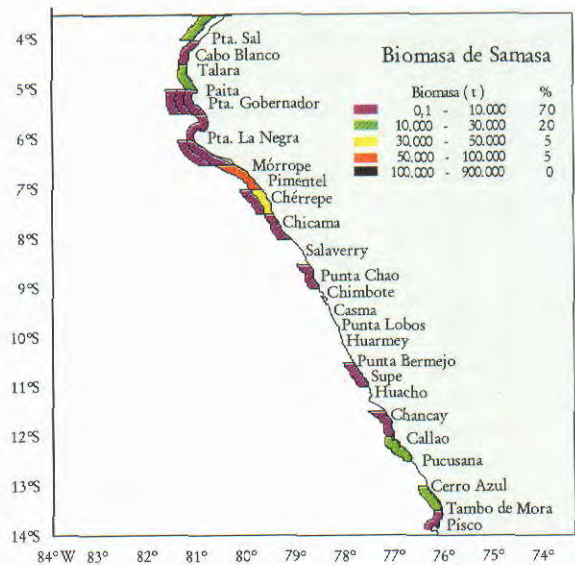


Figura 5. Distribución de caballa por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

Bagre (*Galeichthys peruvianus*)

Se estimó una biomasa total de 42.725 t, ± 28,91%, con máximo en 55.078 t y mínimo en 30.372 t.

En el norte, desde 6° a 9°30'S, se hallaron 16 cuadrantes isoparalitorales continuos con valores de biomasa, hasta 30 mn de la costa. La mayor biomasa se encontró entre 0 a 10 mn (14.464 t) (Figura 7).

Vincigueria (*Vincigueria lucetia*)

Se localizó en gran parte del área

evaluada y ocupó un mayor número de cuadrantes isoparalitorales en el sur. Se estimó una biomasa de 3.972.733 t, ± 11,88%, con límite mínimo de 3.500.768 t y el máximo en 4.444.698 t.

Se encontraron 152 áreas con biomasa, el 45% correspondió a la categoría de 1-10.000 t, lo que indica buena dispersión, como consecuencia de las áreas de mezcla de las ACF y ASS.

Latitudinalmente, las mayores biomásas se hallaron en 16°S (1.037.123 t) y 17°S (656.328 t).

El mayor porcentaje de biomasa

por distancia a la costa fue de 22,13% (879.298 t, entre 90 y 100 mn de la costa). Los mayores valores de biomasa, estuvieron alejadas de la costa (387.991 t de 100 a 110 mn; y 247.170 t de 90 a 100 mn) (Figura 8).

Múnida (*Pleuroncodes monodon*)

Se presentó costera, la biomasa total estimada fue 258.990 t, ± 21,47%, con mínimo 203.386 t y máximo de 314.595 t. El 87% de los cuadrantes pertenecieron a la categoría de 1 a

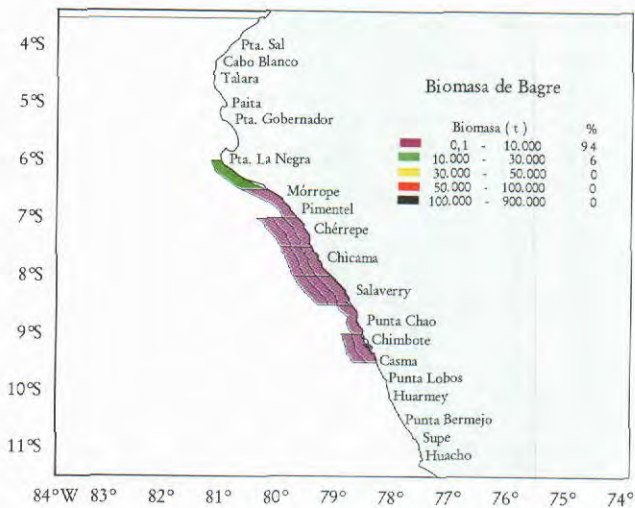


Figura 7. Distribución de la biomasa de bagre por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

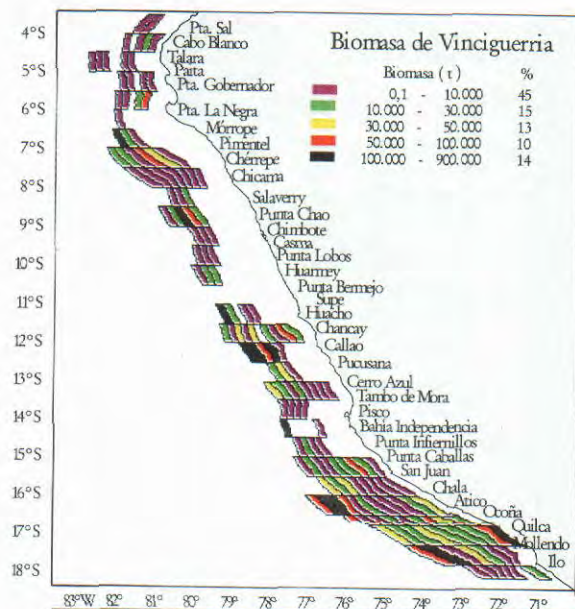


Figura 8. Distribución de la biomasa de vinciguerría por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

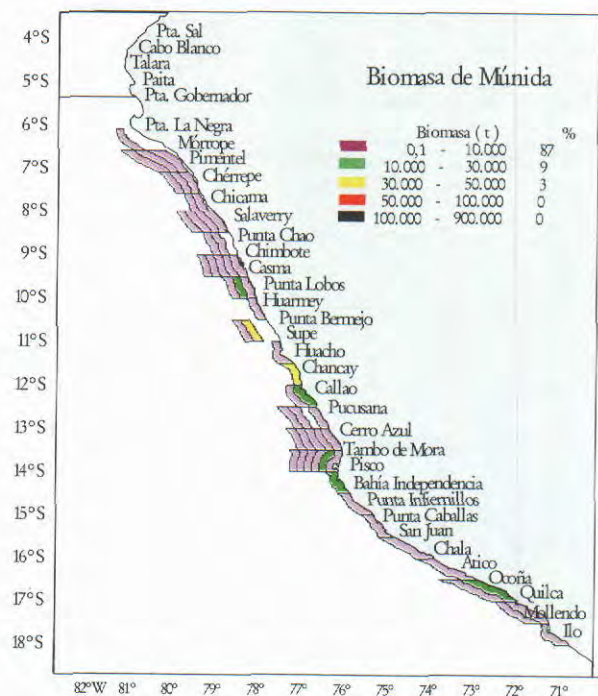


Figura 9. Distribución de la biomasa de múnida por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

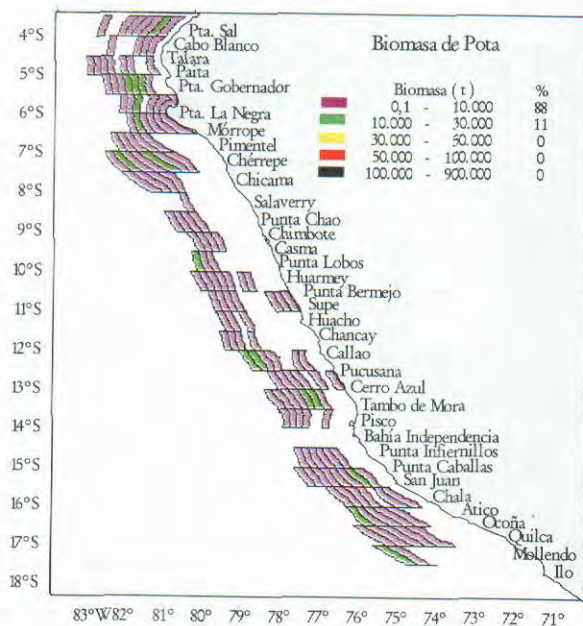


Figura 10. Distribución de la biomasa de pote por áreas isoparalitorales. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

10.000 t, lo que demostró una alta dispersión.

Las mayores abundancias se encontraron en 11°S (44.931 t) y 10°S (38.665 t) (Figura 9).

La mayor biomasa se encontró entre 0 y 10 mn de la costa (63,95 % de total, 165.613 toneladas).

Calamar gigante o pote (*Dosidicus gigas*)

Se determinó una biomasa de 560.633 t, \pm 8,56%, con 608.610 t como límite superior y 512.656 t como límite inferior.

Las biomásas más altas se encontraron en los grados 5°S (85.784 t) y

12°S (74.015 t). El 88% de los cuadrantes tuvieron biomásas entre 0,1 y 10.000 t, lo que indica una alta dispersión.

Según distancia a la costa, las biomásas altas se encontraron entre 40 a 50 mn (19,49% del total) y de 50 a 60 mn (15,90% del total) (Figura 10).

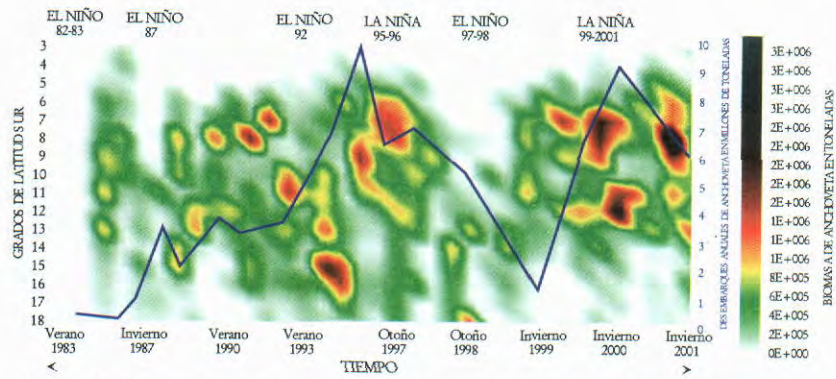


Figura 11. Vaniograma de la distribución de la biomasa de anchoveta según cruceros y desembarques.

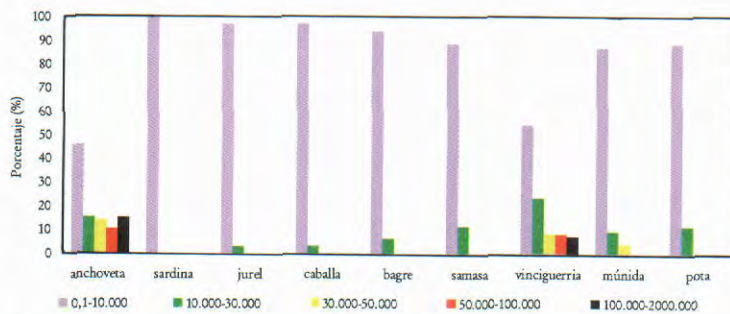


Figura 12. Porcentaje por categoría de biomasa. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

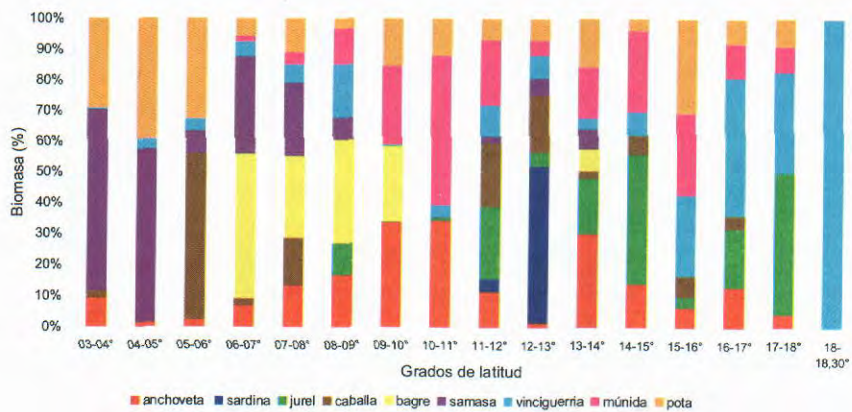


Figura 13. Porcentaje de biomasa por grado de latitud. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

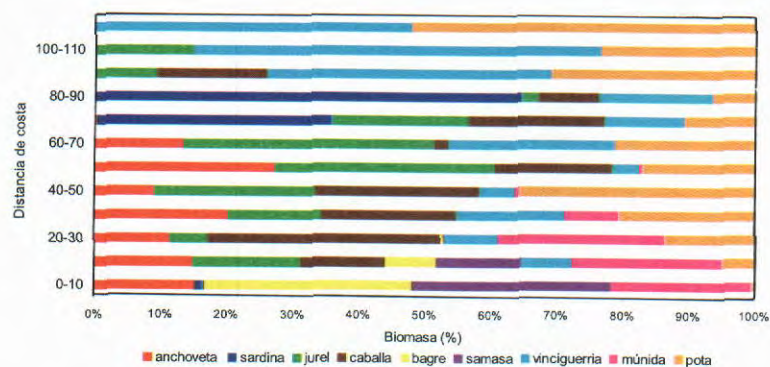


Figura 14. Porcentaje de biomasa por distancia a la costa. Crucero 0107-08 de Tumbes a Tacna.

DISCUSIÓN

Los resultados han mostrado que la anchoveta se encontró dispersa en gran parte de su detección y, en los meses previos a la finalización del crucero, las capturas han sido bajas. Es diferente al resultado del crucero de verano 2001, con altas concentraciones principalmente entre los 6°S y 9°S, y que posteriormente en abril y mayo se capturaron tres millones de toneladas de anchoveta para luego decaer las capturas en los meses siguientes (Figura 11).

El ambiente marino encontrado en estos meses de invierno (julio y agosto 2001), mostró anomalías térmicas negativas, indicando condiciones oceanográficas un poco frías propias de la estación de invierno, a excepción de las condiciones halinas en las que predominaron las aguas de mezcla entre ASS y ACF, razón por la cual se registraron amplias áreas y abundancias de recursos como el calamar gigante y la vinciguerría, especialmente en el sur. Estas condiciones oceanográficas y por las capturas obtenidas por la flota anchovetera han permitido encontrar a la anchoveta dispersa y con un valor de biomasa menor al obtenido en el verano del 2001 (Figura 12).

Se registró biomasa de anchoveta desde 3°S a 18°S, con altos valores entre 10° y 9°S, especialmente en el área costera. Alejadas de la costa prevalecieron abundancias de calamar gigante.

En la zona sur predominó la vinciguerría. Esta situación muestra una competición entre las especies pelágicas (Figura 13).

En cuanto a la distancia de la costa, la anchoveta llegó hasta las 88

mn de la costa. Por la presencia de las aguas de mezcla; el calamar gigante o pota fue la especie que ocupó mayor espacio, encontrándose desde 10 hasta 120 mn de la costa. La vinciguerría se ubicó desde las 20 hasta las 120 mn de la costa. Con menores porcentajes se ubicó al jurel de las 20 a las 100 mn de la costa. La caballa se distribuyó de 10 hasta 90 mn de la costa. La sardina se encontró esporádicamente en las 10 mn y 70 a 80 mn (Figura 14).

CONCLUSIONES

1. La biomasa total de la anchoveta se estimó en 6.084.714 t. Su distribución fue dispersa, lo que es habitual en los meses de invierno, y es reducida en comparación con el verano, como consecuencia de altas capturas en los meses de abril y mayo (otoño).

2. La sardina fue muy escasa y se estimó una biomasa total de 2.606 t. Su casi ausencia se registra desde 1998.

3. La biomasa del jurel llegó a 953.303 t, \pm 30,46 %. Latitudinalmente, la mayor abundancia se encontró en 17°S con 214.482 t.

4. La biomasa de la caballa se determinó en 100.774 t, \pm 27,27%. Al igual que el jurel su biomasa ha disminuido en comparación con el verano 2001.

5. La biomasa de samasa se estimó en 267.510 toneladas, \pm 30,39%. Siempre se encuentra en áreas costeras.

6. La biomasa del bagre se determinó en 42.725 t, \pm 28,91%.

7. La vinciguerría se localizó ampliamente en gran parte del área rastreada, su biomasa fue de 3.972.733 t \pm 11,88 %.

8. La múnida se localizó costera con biomasa total de 258.990 t, \pm 21,47%. Su abundancia ha disminuido en comparación al verano 2001.

9. La biomasa del calamar gigante o pota se determinó en 560.633 t, \pm 8,56%. Se encontró con mayor abundancia en la zona norte.

Referencias

- CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, HERRERA N. 2004. Biomasa de siete especies pelágicas abundantes en el mar peruano durante el verano austral 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):9-15
- CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2004. Distribución de las especies pelágicas más abundantes e importantes del mar peruano en el invierno 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):37-46.
- GUTIÉRREZ M, MAC LENNAN D. 1998. Resultados preliminares de las mediciones de Fuerza de Blanco in situ de las principales especies pelágicas. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 16-19
- MAC LENNAN D, GUTIÉRREZ M, CASTILLO R, GANOZA F, ESCUDERO L, GONZÁLES A, CHALÉN X, ALIAGA A. 1998. Fuerza de blanco de la anchoveta *Engraulis ringens* utilizando frecuencias de 38 y 120 kHz. Inf. Inst. Mar Perú 133: 15-25.
- MAC LENNAN D, SIMMONDS J. 1992. Fishereis Acoustics. Chapman and Hall editors.
- ÑIQUEN M, ECHEVARRÍA A, DÍAZ E, VARGAS N. 2004. Cambios biológicos observados en los principales recursos pelágicos en el invierno del 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):91-96.
- SIMRAD EK 500. 1992. Instruction manual SIMRAD EK 500 Scientific Echo Sounder. P2172E. Calibration of the EK 500 P2260E. Simrad Norge AS. Norway.