



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 32

Número 4

**Crucero de evaluación de la merluza y otros
recursos demersales BIC Humboldt 0109**

**Evaluación de krill antártico *Euphausia superba*.
Expedición PERÚ ANTAR XIV BIC Humboldt 0301**



Octubre a Diciembre 2004

Callao, Perú

DISTRIBUCIÓN Y BIOMASA DEL KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA*. EXPEDICIÓN PERÚ ANTAR XIV, VERANO AUSTRAL 2003

DISTRIBUTION AND BIOMASS OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA*. PERÚ ANTAR XIV EXPEDITION, AUSTRAL SUMMER 2003

Luis Escudero¹ Aníbal Aliaga² Walter Castañeda²

RESUMEN

ESCUDERO L, ALIAGA A, CASTAÑEDA W. 2003. *Distribución y biomasa del krill (Euphausia superba). Expedición Perú ANTAR XIV, verano austral 2003. Inf. Inst. Mar Perú 32(4): 345-349.* - Se utilizó el método hidroacústico en la zona comprendida entre el Estrecho de Bransfield y los alrededores de la Isla Elefante durante el Crucero BIC Humboldt 0301, del 21 al 28 de enero del 2003. Se empleó una ecosonda científica SIMRAD EK 60 con las frecuencias de transmisión de 38 y 120 kHz, la grilla del rastreo acústico comprendió 13 trayectos perpendiculares en el Estrecho de Bransfield y 6 en los alrededores de la Isla Elefante de longitud variable (30 a 80 mn). Las áreas de distribución se determinaron con el software de interpolación de datos SURFER versión 8,0; y la biomasa se calculó por el método de estratificación en cuadrados estadísticos de 30 x 30 mn. Para el post-procesamiento de la información acústica se utilizó el software ECHOVIEW versión 3,0 según las variables virtuales. La biomasa se estimó empleando la ecuación de fuerza de blanco: $TS(L) = -127,5 + 34,85 \log(L)$ (dB). El krill se detectó en un área total de 8.972 mn², formando núcleos aislados, en concentraciones dispersas en los alrededores de la Isla Elefante y cerca de la Isla Rey Jorge. Tres pequeños focos de concentración densa y muy densa se localizaron cerca de la Isla Decepción y sur de las Isla Gibbs. Se estimó una biomasa total de krill de 1.195.98 t \pm 21,29 %, nivel de significancia 0,05 %. Las principales biomásas se localizaron en las áreas C3 (137.940 t) y D3 (108.815 t). PALABRAS CLAVE: krill, *Euphausia superba*, distribución, biomasa, Perú ANTAR XIV, Verano austral 2003.

ABSTRACT

ESCUDERO L, ALIAGA A, CASTAÑEDA W. 2003. *Distribution and biomass of the krill Euphausia superba. Expedition Peru ANTAR XIV, austral summer 2003. Inf. Inst. Mar Perú 32(4): 345-349.* - During the RV Humboldt Antarctic Cruise 0301, in austral summer 2003, from 21th to 28th January. The distribution and biomass of krill was determined by means the hydroacoustic method along the Bransfield Strait and surroundings of Elephant Island. A scientific echosounder SIMRAD EK 60 with 38 and 120 kHz transmission frequencies was used. The acoustic track composed by 13 perpendicular tracks of variable length, 30 to 80 mn. The distribution area was calculated by means of interpolation software Surfer version 8,0. Biomass calculation was carried out by means of the stratification method of statistical squares of 30' x 30' nm. The post-processing acoustic data was made using the software Echoview ver. 3.0. The target strength equation used was: $TS(L) = -127,5 + 34,85 \log(L)$ (dB). The spacial distribution of krill was detected in isolated areas of dispersed concentrations in the surroundings of Elephant Island and near King Island in a total area of 8.972 mn². Only three small focus of dense and very dense concentrations were located near Deception Island and south of Gibbs Island. The total biomass of krill stimated was 1.195.981 t \pm 21,29%, with significance level 0,05%, The main biomasses were located in the C3 (137.940 t) and D3 (108.815 t). KEYWORDS: krill, *Euphausia superba*, distribution, concentration, biomass, Perú ANTAR XIV, austral summer 2003.

INTRODUCCIÓN

El krill antártico (*Euphausia superba*) es un pequeño crustáceo de aproximadamente 15 a 30 mm LT, es la principal especie de zoo-

plancton y juega un rol muy importante en la cadena alimenticia de dicha región. Es una de las especies más abundantes del planeta. Las estimaciones de los años 60, determinaron una biomasa de

alrededor de 150 millones de toneladas, por lo cual es considerado como una fuente de alimento para la humanidad para el futuro.

Las investigaciones peruanas del krill en la Región Antártica se

¹ Unidad de Percepción Remota y SIG - UPERSIG

² Unidad de Tecnología de Detección - UTED

iniciaron con la operación Perú ANTAR I, 1988. Desde esa fecha se han realizado once evaluaciones hidroacústicas en la zona comprendida entre el Estrecho de Bransfield y los alrededores de la Isla Elefante. Las biomásas de krill estimadas, fluctúan de 3 a 19 millones de toneladas, lo que nos indica la gran dinámica de este recurso y su estrecha relación con los cambios climáticos, sistema de corrientes, productividad marina, entre otras variables.

En este informe se presentan los principales resultados obtenidos en desarrollo del subprograma de investigación: "Distribución, comportamiento y biomasa del krill y su relación con el ecosistema marino", desarrollado durante la Expedición Perú ANTAR XIV, Crucero BIC Humboldt 0301, para determinar la distribución, comportamiento horizontal y vertical, y la biomasa del krill por cuadrados estadísticos de 30' x 30', en la zona del Estrecho de Bransfield y los alrededores de la Isla Elefante durante el verano austral del 2003.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este programa se empleó el sistema de ecoin-tegración digital SIMRAD EK-60, operando con las frecuencias simultáneas de 38 y 120 kHz, a niveles de muestreo de 0 a 500 m y de 0 a 150 m de profundidad respectivamente. Las calibraciones hidroacústicas a los transductores fijos de 38 kHz (ES38-B) y 120 kHz (ES 120-7), se efectuaron con esferas de cobre de 60 y 23 mm respectivamente, de acuerdo al procedimiento desarrollado en ICES (1981 y 1987). Los límites estadísticos de confianza para los estimados de biomasa se calcularon de acuerdo a lo descrito por BAZIGOS (1976).

Este crucero de evaluación hidroacústica BIC Humboldt 0301, se realizó del 19 al 28 ene-

ro del 2003. Comprendió en primer lugar las calibraciones acústicas efectuadas en la Bahía Almirantazgo (Ensenada McKellar) los días 19 y 20; la segunda etapa, de rastreo acústico, se realizó del 21 al 28 de enero. El área evaluada abarcó desde la Isla Decepción en el Estrecho de Bransfield y los alrededores de la Isla Elefante.

En total se rastrearon 1.059 Unidades Básicas de Muestreo (UBM) de una milla náutica de distancia; cada una en 20 trayectos de longitud variable de 30 a 70 mn, de los cuales 9 se efectuaron en el Estrecho de Bransfield y 11 en los alrededores de la Isla Elefante. De igual forma, se ejecutaron 19 lances de comprobación de ecotrazos (Figura 1). Los trayectos ejecutados obedecen a las condiciones desfavorables encontradas durante el desarrollo del crucero (témpanos, poca visibilidad y estado del mar).

Los cálculos para la obtención del factor de conversión y la biomasa de krill se describen a continuación:

El Factor de Conversión (CF) es definido como el cociente del peso de un krill promedio (W) y su correspondiente área de sección transversal de retrodispersión (σ). Ambos valores se obtienen considerando toda la distribución de especímenes colectados durante los arrastres:

$$CF = W(L) / \sigma(L)$$

La fórmula empleada para determinar la relación longitud-peso fue:

$$W(L) = a L^b$$

El área de sección transversal de retrodispersión está definida como una función de la Fuerza de Blanco (TS):

$$\sigma(L) = 4\pi 10^{TS(L)/10} \text{ (m}^2\text{)}$$

donde la relación TS-longitud fue:

$$TS(L) = -127,5 + 34,85 \log(L) \text{ (dB)}$$

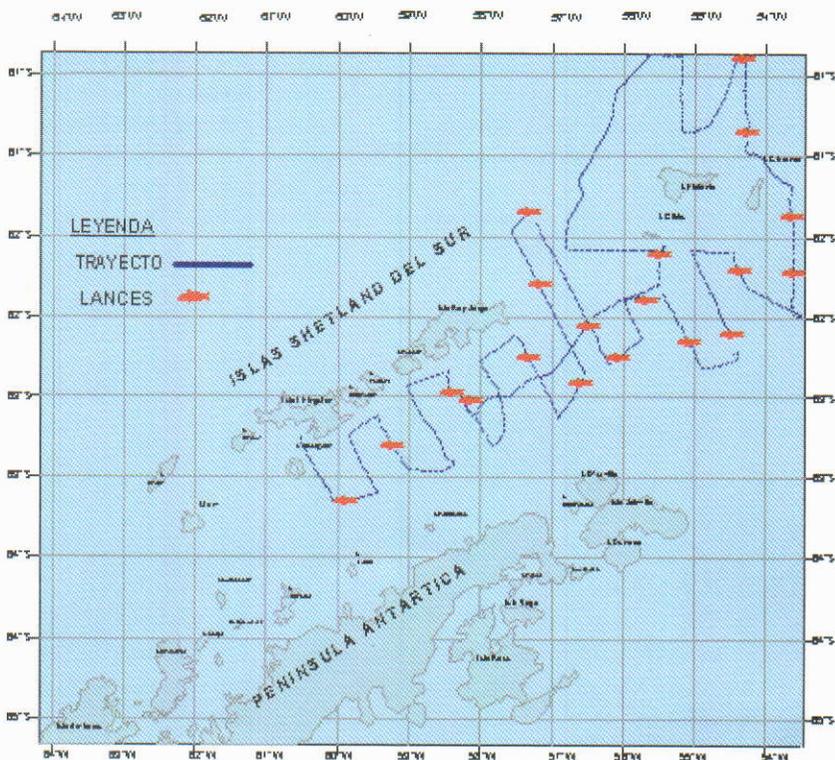


Figura 1.- Carta de Trayectos y Lances Operación PERU ANTAR XIV

La expresión final para CF es calculada sumándola para todo el rango de la frecuencia de longitudes:

$$CF = 0,2917 \sum f_i (L)^{-0,171}$$

$$\text{donde } \sum f_i = 1$$

La densidad media de krill es:

$$\rho = \text{NASC} \cdot \text{CF} \text{ (g/m}^2\text{)}$$

donde NASC es la eointegración media de toda el área prospectada.

La biomasa total es:

$$B = \rho \cdot A \text{ (toneladas)}$$

donde A es el área cubierta por el rastreo.

RESULTADOS

Calibraciones hidroacústicas

La calibración acústica se efectuó en la Ensenada MacKellar (62°05.35'S; 58°27.23'W) a 40 m de profundidad, con una temperatura del mar de 1,07 °C, salinidad de 34,07 ups, y velocidad de sonido de 1.452,882 m/s. La Figura 2 muestra los resultados obtenidos de la calibración de la frecuencia de 38 kHz.

Las calibraciones acústicas tienen por finalidad establecer y corregir los parámetros iniciales del sistema mediante la medición de un blanco estándar conocido (de 38 kHz, TS = -33,6 dB; y de 120 kHz, TS = -40,4 dB), a fin de fijar y estandarizar sus condiciones de operatividad (MACLENNAN 1996).

Distribución horizontal del krill

La distribución horizontal del krill durante la Expedición ANTAR XIV (Figura 3), ocupó un área total de 8.972 mn², con un predominio de concentraciones dispersas y muy dispersas. Solamente se localizaron tres pequeños focos de concentración densa y muy densa, cerca de la Isla Decepción y al suroeste de las Isla Gibbs. El krill, entre la Isla Rey Jorge y la Península Antártica se encuentra distribuido en forma continua en concentraciones dispersas. En algunas zonas se detectaron núcleos densos de krill, pero no se pudo continuar con su detección por la presencia de abundantes témpanos de hielo cerca de la Península Antártica.

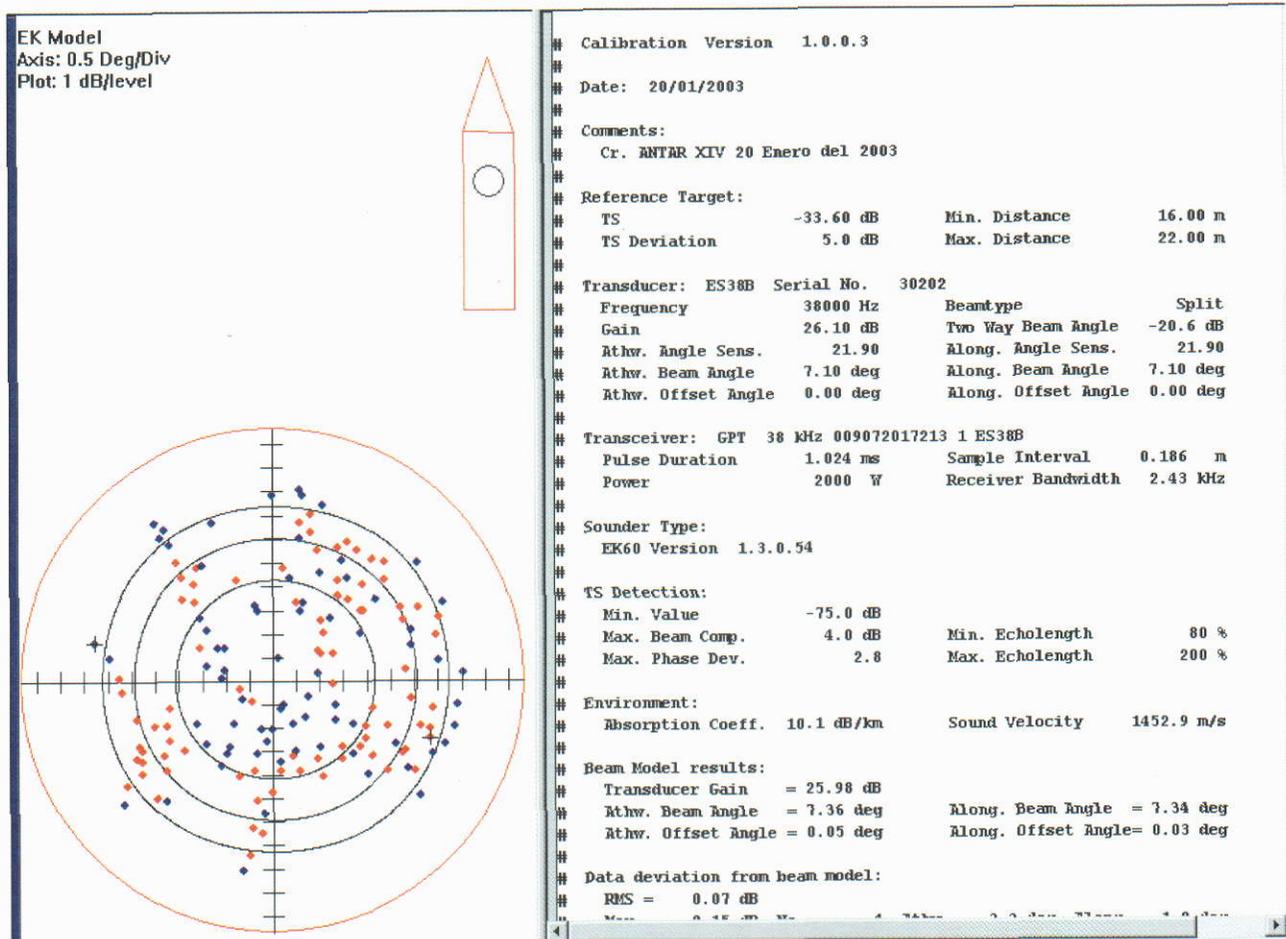


Figura 2.- Resultados de la calibraciones de la frecuencia de 38 kHz.

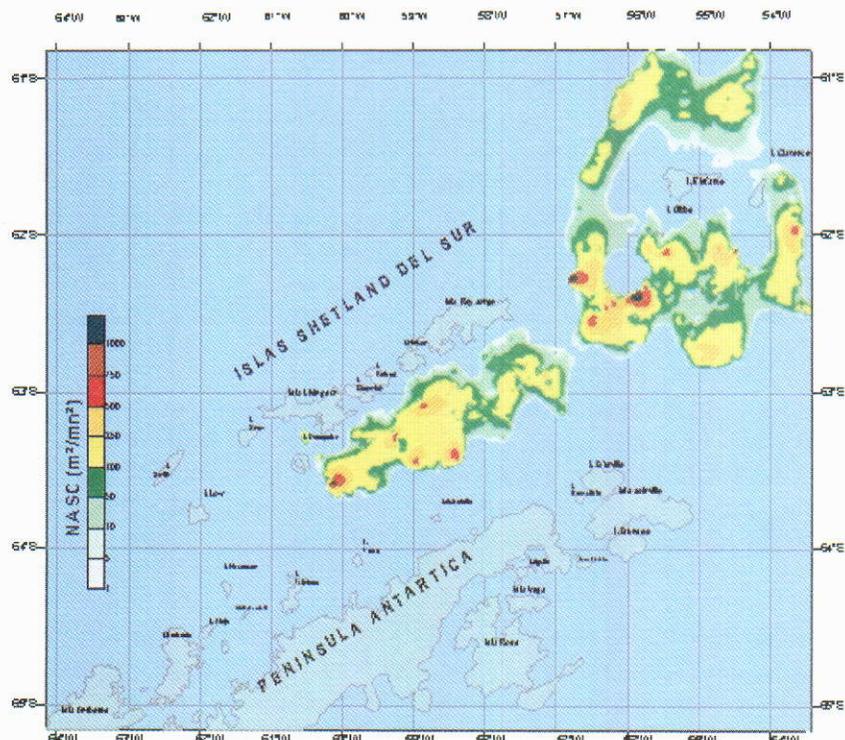


Figura 3.- Distribución de krill. Operación Perú ANTAR XIV 2003.

Distribución vertical del krill

La Figura 4 presenta la distribución vertical de las agregaciones de krill durante las observaciones diurnas (05 a 22 horas) y nocturnas (23 a 05 horas) en toda el área prospectada. Durante el día, el krill tiene una distribución vertical homogénea hasta los 100 m de profundidad, con mayor tenden-

cia en el rango de 51 a 80 m. Durante la noche el recurso se encuentra más superficial hasta los 50 m con mayor preferencia entre 0 y 10 m.

Biomasa de krill

La Biomasa total estimada del krill ascendió a 1.195.981 toneladas, con un límite de confianza de

$\pm 21.56\%$, los cuadrantes C3 y D3 registraron las mayores biomásas con 137.940 y 108.815 toneladas respectivamente, ambas ubicadas al sur de las Isla Gibbs. En la Figura 5, se puede observar que las áreas de mayor abundancia de biomasa corresponden los alrededores de la Isla Elefante, en relación a las áreas en el Estrecho de Bransfield, donde sólo los cuadrantes H6 y G5, superaron las 60.000 toneladas de biomasa. La menor biomasa se encontró en el cuadrante F4 con 14.996 t ubicado al sur de la Isla Rey Jorge.

DISCUSIÓN

Si bien, durante la planificación de los trayectos se trata de cubrir la misma zona de estudio anteriormente prospectada, en la practica, las condiciones climáticas condicionan el recorrido de la embarcación. En esta oportunidad, sólo se cubrió la mitad del recorrido planeado dentro del Estrecho de Bransfield, debido a la gran cantidad de témpanos de hielo, lo que impidió que se pueda estudiar la zona cercana a la Península.

De acuerdo a los resultados registrados durante las cinco últimas operaciones Perú ANTAR realizadas en la misma área de estudio, se puede observar que la distribución de las agregaciones de krill son muy dinámicas, las cuales están en función a los cambios oceanográficos que se realizan en la zona, aunque las estimaciones de biomasa indiquen una tendencia a la disminución, éstas están en función a la cobertura de la exploración.

CONCLUSIONES

1. La distribución horizontal del krill, ocupó un área total de 8.972 mn², con un predominio de concentraciones dispersas y muy dispersas. Solamente se localizaron tres pequeños focos de concentración densa y muy densa,

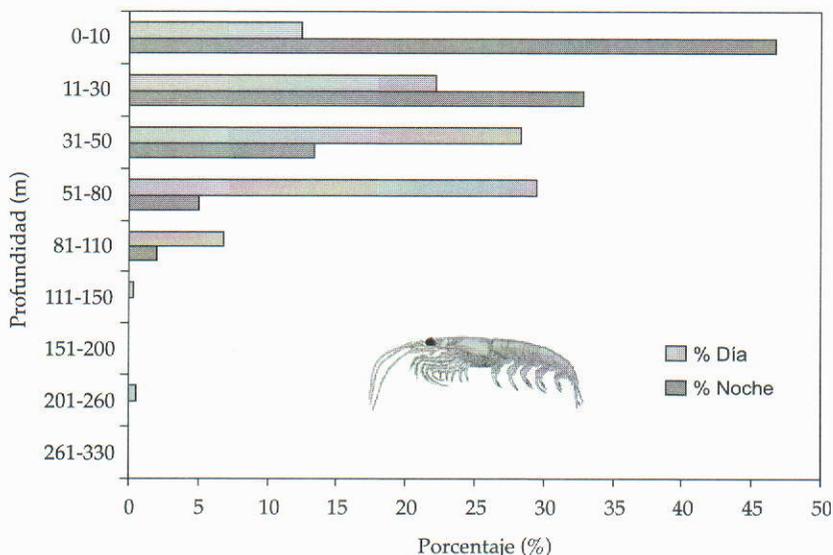


Figura 4.- Distribución vertical del krill. Operación Perú ANTAR XIV 2003.

