

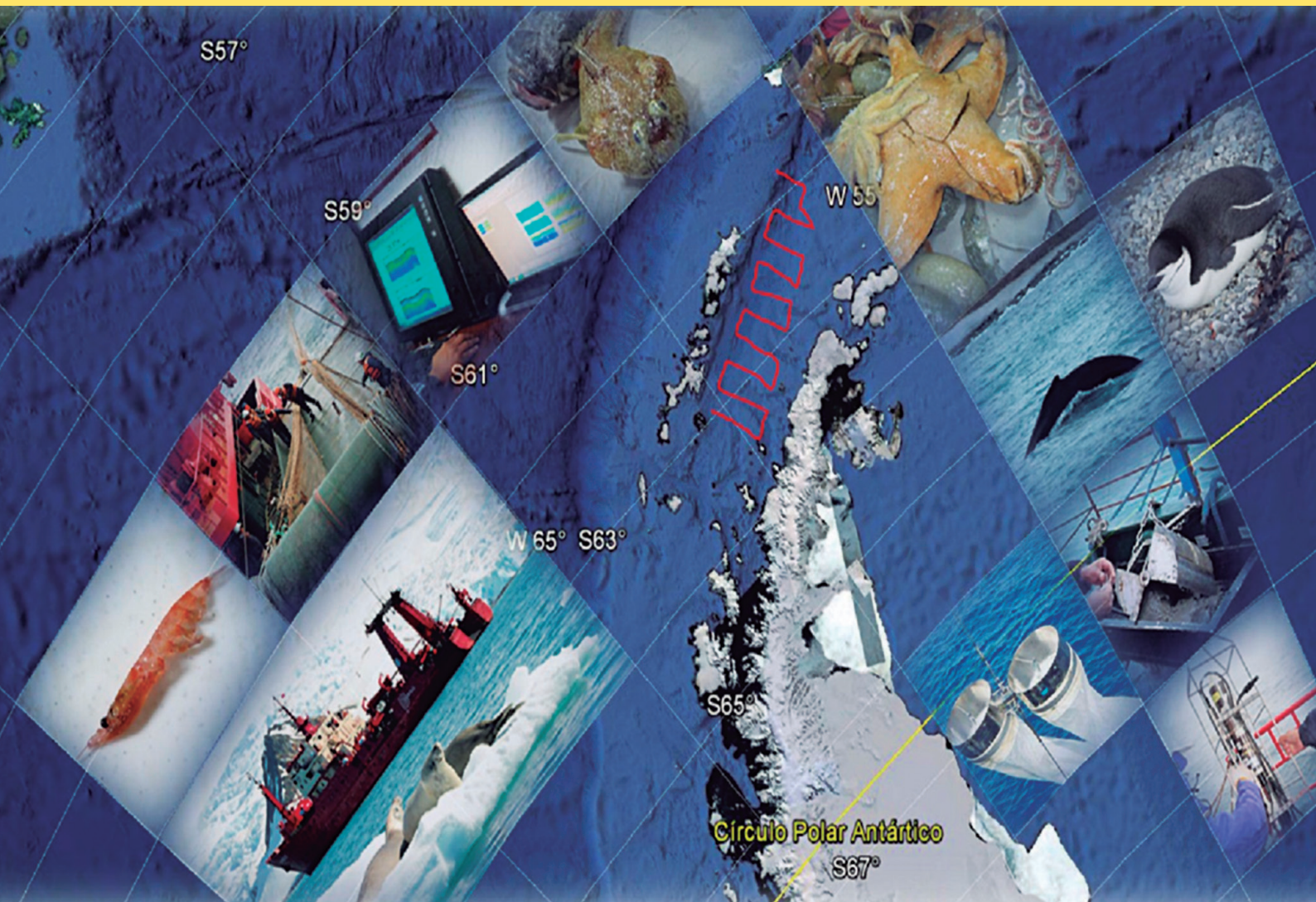


BOLETÍN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458 – 7766

VOLUMEN 31, Número 2



Julio - Diciembre 2016
Callao, Perú

LA COMUNIDAD PELÁGICA DEL ESTRECHO DE BRANSFIELD CON ÉNFASIS EN EL KRILL, VERANO 2013

COMMUNITY PELAGIC IN BRANSFIELD STRAIT, WITH EMPHASIS ON KRILL, SUMMER 2013

Javier Quiñones¹

Erich Díaz

Miguel Romero

RESUMEN

QUIÑONES J, DÍAZ E, ROMERO M. 2016. La comunidad pelágica del estrecho de Bransfield, con énfasis en el krill, verano 2013. *Bol Inst Mar Perú*. 31(2): 206-211.- La especie que presentó las mayores capturas en el estrecho de Bransfield fue el krill antártico (*Euphausia superba*) (95,7%), seguida de la medusa Scyphozoa *Desmodesmus chierchianum* (2,3%). La abundancia relativa del krill fue de $203,5 \pm 347,9$ individuos/1000 m³, que es más alta que la registrada en las expediciones de 1982, 1996, 1998 y 2003. La estructura por tallas estuvo dominada por juveniles (45,5%), sub-adultos (46,7%) y adultos (8,6%), con moda principal entre 35-40 mm y moda secundaria entre 42-45 mm. Se presentaron muy pocos ejemplares en reproducción. El krill se alimentó durante horas de la noche.

PALABRAS CLAVE: *Euphausia superba*, krill, estrecho de Bransfield

ABSTRACT

QUIÑONES J, DIAZ E, ROMERO M. 2016. Community pelagic in Bransfield Strait with emphasis on krill, summer 2013. *Bol Inst Mar Perú*. 31(2): 206-211.- The species that presented the greatest catches in the Bransfield Strait was the Antarctic krill (*Euphausia superba*) (95.7%), followed by the jellyfish Scyphozoa *Desmodesmus chierchianum* (2.3%). The relative abundance of krill was 203.5 ± 347.9 individuals / 1000 m³, which is higher than that recorded in the expeditions of 1982, 1996, 1998 and 2003. The size structure was dominated by juveniles (45.5%), sub-adults (46.7%) and adults (8.6%). The main peak between 35-40 mm and a secondary peak in 42-45 mm. Only few individuals presented in reproduction. Krill fed during evening hours.

KEYWORDS: *Euphausia superba*, krill, Bransfield Strait

1. INTRODUCCIÓN

ANTAR XXI, se realizó después de cinco años, a bordo del BIC Humboldt del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y otras entidades del Estado, reafirmando el cumplimiento de la Política Nacional Antártica, la consolidación de la presencia del Perú en el Continente Antártico y la conmemoración de los "Veinticinco años de su participación desde la Primera Campaña científica". El presente informe técnico, se realizó como parte del protocolo de investigación que viene desarrollando el IMARPE en el área de biología, donde el objetivo principal fue determinar la composición especiológica, abundancia relativa de krill, estructura por tallas, relación longitud-peso, intensidad alimentaria de krill y estadios de madurez sexual según el protocolo de CCAMLR, adicionalmente también se realizó un análisis circadiano de la intensidad alimentaria del krill analizado por diversas horas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En el análisis de las muestras obtenidas en el área de estudio, se determinó la composición por especies

tanto en número como en peso. La abundancia relativa del krill (*Euphausia superba*) se estimó usando la información de la red bongo y de la red de arrastre pelágico Engel 1000/400. Debido a las diferencias en las medidas de las redes (la red bongo tiene 0,60 m de diámetro y 500 micras de tamaño de malla y la red Engel 19 m de abertura de boca y 13 mm de tamaño de malla en el copo) las abundancias relativas de ambas fueron estandarizadas y expresadas en número de individuos de krill por volumen de agua de mar filtrada (REISS et al. 2008).

Se estimaron los parámetros de la relación longitud – peso del krill al ajustar una función de tipo potencial a pares de datos observados por el método de mínimos cuadrados.

La estructura por tallas del krill en el área del estrecho de Bransfield se estimó al integrar todos los muestreos biométricos ponderados a sus respectivas abundancias relativas. Con el mismo procedimiento, se estimó la estructura por tallas por grado de longitud. Se compararon las similitudes o discrepancias entre las estructuras de todos los grados mediante la prueba no paramétrica de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov.

¹ IMARPE Pisco, Av. Los Libertadores A-12 Urb. El Golf, Paracas, Pisco, jquinones@imarpe.gob.pe

En el área del “Experimento del comportamiento de enjambres de krill” se estimó la estructura por tallas al integrar los muestreos biométricos de todos los lances efectuados (8 lances) ponderados a su respectiva abundancia relativa. Se compararon las similitudes o discrepancias entre las estructuras de todos los lances mediante la prueba no paramétrica de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov.

La intensidad alimentaria de los individuos muestreados fue catalogada de acuerdo a cuatro categorías de llenura del estómago: I) vacío, II) ligeramente lleno, III) moderadamente lleno, IV) completamente lleno. La variación circadiana de la intensidad alimentaria fue analizada ya sea solo para el área del experimento o para la información integrada al ajustar un Modelo Aditivo Generalizado (GAM) a las observaciones de llenura de estómago por hora del día.

Para la determinación de los estadios de madurez sexual de krill se usó la clave de KIRKWOOD (1982) que es una adaptación del documento original de estadios de madurez sexual de MAKAROV y DENNIS (1980) aplicado en el CCAMLR. Esta escala se aplicó para ambos sexos, dividiéndose en categorías (juveniles, sub adultos y adultos) y sub categorías.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMPOSICIÓN POR ESPECIES

La composición por especies de los 9 lances de comprobación efectuados en el estrecho de Bransfield estuvo mayoritariamente constituida, tanto en número como en peso, por el krill *E. superba*. Otras especies importantes fueron la malagua *Desmodesmus chierchianum* y el pez *Chionodraco rastropinosus* el mismo que fue encontrado en estadio larvario y juvenil (Tabla 1).

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL KRILL

Usando la información del experimento, crucero y red bongo, la abundancia relativa promedio del krill fue de $203,5 \pm 347,9$ individuos/1000m³ (rango: 0 - 1663,7, N=36).

Considerando la información de la red bongo y crucero, con una distribución geoespacial más homogénea, la abundancia promedio fue de $122,7 \pm 198,2$ (rango: 0 - 674,5, N=30) (Fig. 1). De acuerdo con las abundancias relativas registradas por AMLR (Antarctic Marine Living Resources, EE.UU.) en la misma área geográfica, las abundancias relativas de krill encontradas durante la expedición

estarían consideradas como altas, comparables a las de 1982, 1996, 1998 y 2003 (con 450, 107, 94 y 203 individuos/1000 m³) (REISS et al. 2008).

Tabla 1.- Composición por especies de las capturas en el estrecho de Bransfield. ANTAR XXI, 2013

Peces	W (kg)	W (%)	N	N (%)
<i>Chionodraco rastropinosus</i>	4,502	0,7153	144	0,0088
<i>Pleurogramma antarcticus</i>	0,043	0,0068	46	0,0028
<i>Cyodraco antarcticus</i>	0,026	0,0041	5	0,0003
<i>Notolepsis coatsi</i>	1,460	0,2320	45	0,0027
<i>Neopagetopsis ionah</i>	4,720	0,7500	9	0,0005
<i>Electrona antarctica</i>	0,020	0,0032	11	0,0007
Crustáceos				
<i>E. superba</i>	602,464	95,7330	1.643.281	99,8815
<i>T. macrura</i>	0,024	0,0038	789	0,0480
Cnidarios				
<i>Desmodesmus chierchianum</i>	14,169	2,2516	9	0,0005
Tunicados				
<i>Salpa thompsoni</i>	1,871	0,2974	881	0,0535
Otros				
Chaetognatos	0,007	0,0011	5	0,0003
Otros gelatinosos	0,011	0,0017	5	0,0003
TOTAL	629,3171	100	1.645.230	100

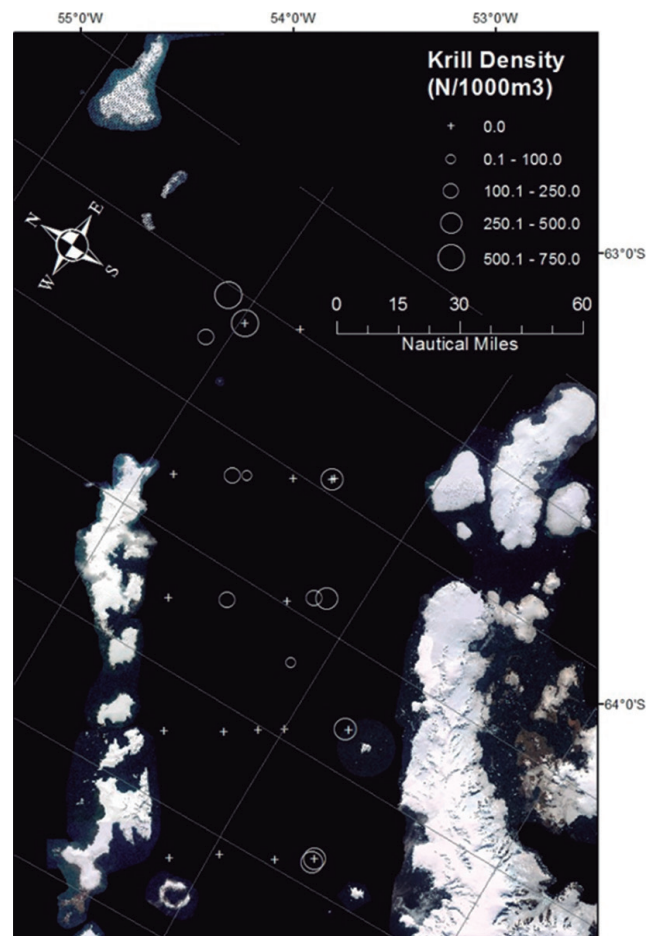


Figura 1.- Abundancia relativa del krill (*Euphausia superba*) estimada por lance de comprobación en el estrecho de Bransfield. ANTAR XXI, 2013

Las altas abundancias probablemente se debieron a la dominancia de juveniles y subadultos en la estructura por tallas. Se ha demostrado una alternancia entre las abundancias de krill y salpas. Las abundancias de krill suelen ser mayores en años con bajas TSM, mayor cobertura de hielos y mayores concentraciones de nutrientes, mientras que las salpas muestran el patrón contrario (LEE et al. 2011), por lo que podríamos inferir que el verano austral 2013 habría sido un buen año para el recurso krill.

El ajuste de la función de tipo potencial a los pares de datos longitud-peso observados fue estadísticamente significativo (p-value <0,05).

Los parámetros a (intercepto) y b (asíntota) resultantes de dicho ajuste tuvieron valores $5,7e^{-6}$ y 3,049 respectivamente (Fig. 2).

La estructura por tallas del krill estimada para el área del estrecho de Bransfield presentó rango entre 19 y 52 mm de longitud total. Dicha estructura estuvo compuesta por dos grupos modales, el principal con tallas entre 35 y 40 mm y el secundario con tallas entre 42 y 45 mm, hubo mínima presencia de individuos

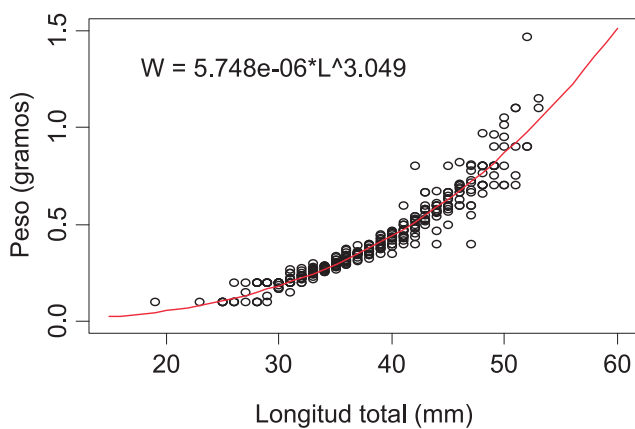


Figura 2.- Relación longitud – peso estimada para el krill. ANTAR XXI, 2013

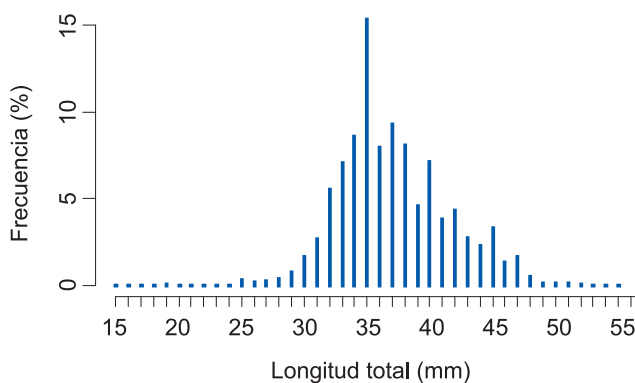


Figura 3.- Estructura por tallas del krill. Estrecho de Bransfield. ANTAR XXI, 2013

que pertenecerían a un tercer grupo modal con tallas entre 19 y 25 mm, estos grupos modales corresponden a los grupos de edad de 2, 3 y 1 año respectivamente (Fig. 3).

Por grado de longitud (Fig. 4) se pudo observar creciente ocurrencia de ejemplares adultos en sentido oeste – Este, es decir desde la base del estrecho de Bransfield hacia mar abierto en dirección a la isla Elefante.

De acuerdo a la prueba de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov existieron diferencias significativas entre las estructuras por tallas en los diferentes grados de longitud muestreados (Tabla 2).

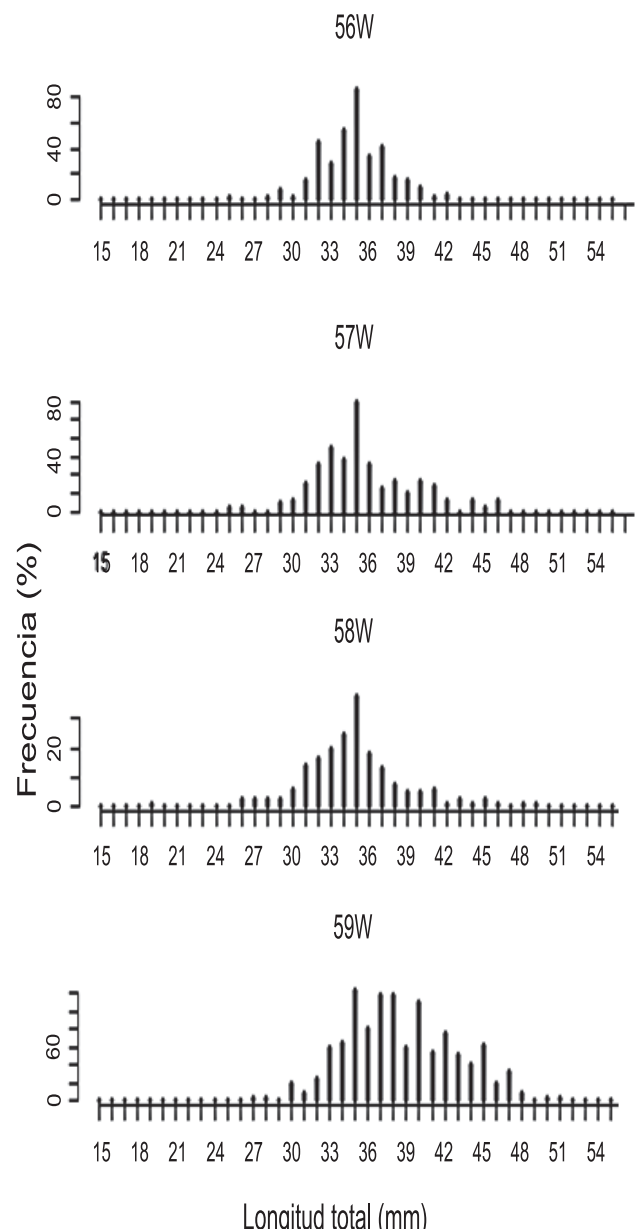


Figura 4.- Estructuras por tallas del krill por grado de longitud en el estrecho de Bransfield

Tabla 2.- Similitud entre las estructuras por tallas por grado de longitud oeste en el área del estrecho de Bransfield estimadas por la prueba de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov

	59W	58W	57W	56W
59W		no	si	no
58W			no	no
57W				no
56W				

Considerando todos los lances de pesca, a los juveniles les correspondió 45,5%, sub adultos 46,7% y adultos 8,6%, lo que implica que se encontró muy poco porcentaje en reproducción. Las subcategorías con espermatóforos en el tético de las hembras (3DF, fecundadas) no superaron el 3%, debido a que la época de reproducción del krill corresponde al periodo diciembre y primeras semanas de enero (Antony Cossio NOAA, com. pers.) (Fig. 5).

EXPERIMENTO COMPORTAMIENTO DE ENJAMBRES DE KRILL

La estructura por tallas del krill estimada para el área del experimento, presentó rango entre 25 y 50 mm de longitud total. Dicha estructura estuvo compuesta por dos grupos modales, el principal con tallas entre 33 y 40 mm y el secundario con tallas entre 42 y 45 mm, es importante resaltar la mínima presencia de individuos que pertenecerían a un tercer grupo modal con tallas entre 25 y 26 mm; de acuerdo a DE LA MARE (1994) estos grupos modales corresponden a la edad de 2, 3 y 1 año respectivamente (Fig. 6).

Si bien el rango de tallas y los grupos modales observados para los seis lances con captura positiva de krill fueron similares, la prueba de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov determinó que solo las estructuras por tallas de los lances 4 y 5 fueron significativamente similares al 95% de nivel de confianza (Tabla 3, Fig. 7).

El análisis de la intensidad alimentaria demostró que el krill se alimentó preferentemente durante las horas de luz (Fig. 8a). El análisis de la información integrada del área del experimento y del área del estrecho de Bransfield corroboró dicho resultado (Fig. 8b).

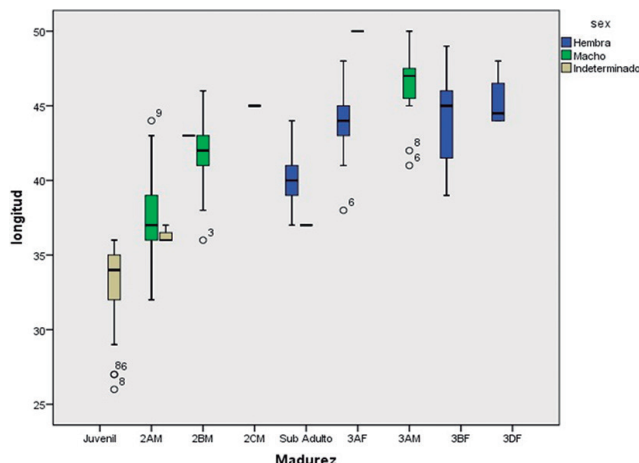


Figura 5.- Estadios de madurez sexual por talla del krill estimados en el estrecho de Bransfield. ANTAR XXI, 2013

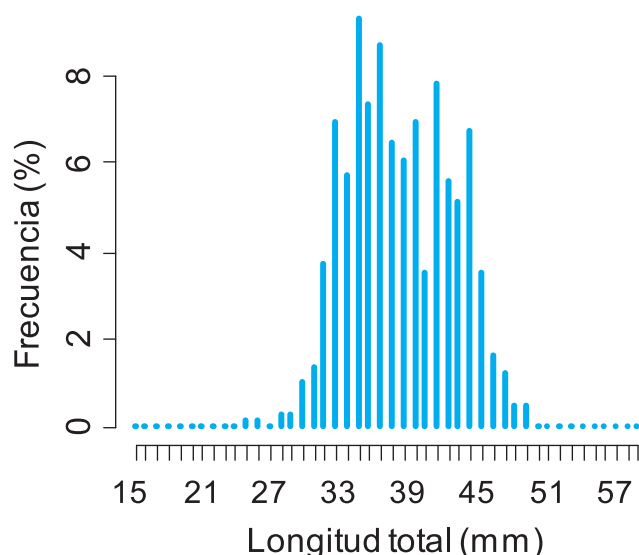


Figura 6.- Estructura por tallas del krill estimada para el área del experimento. ANTAR XXI, 2013

Tabla 3.- Similitud entre las estructuras por tallas de los seis lances de comprobación efectuadas en el área del experimento estimadas por la prueba de comparación de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov

	E1	E4	E5	E6	E7	E8
E1		no	no	no	no	no
E4			si	no	no	no
E5				no	no	no
E6					no	no
E7						no
E8						

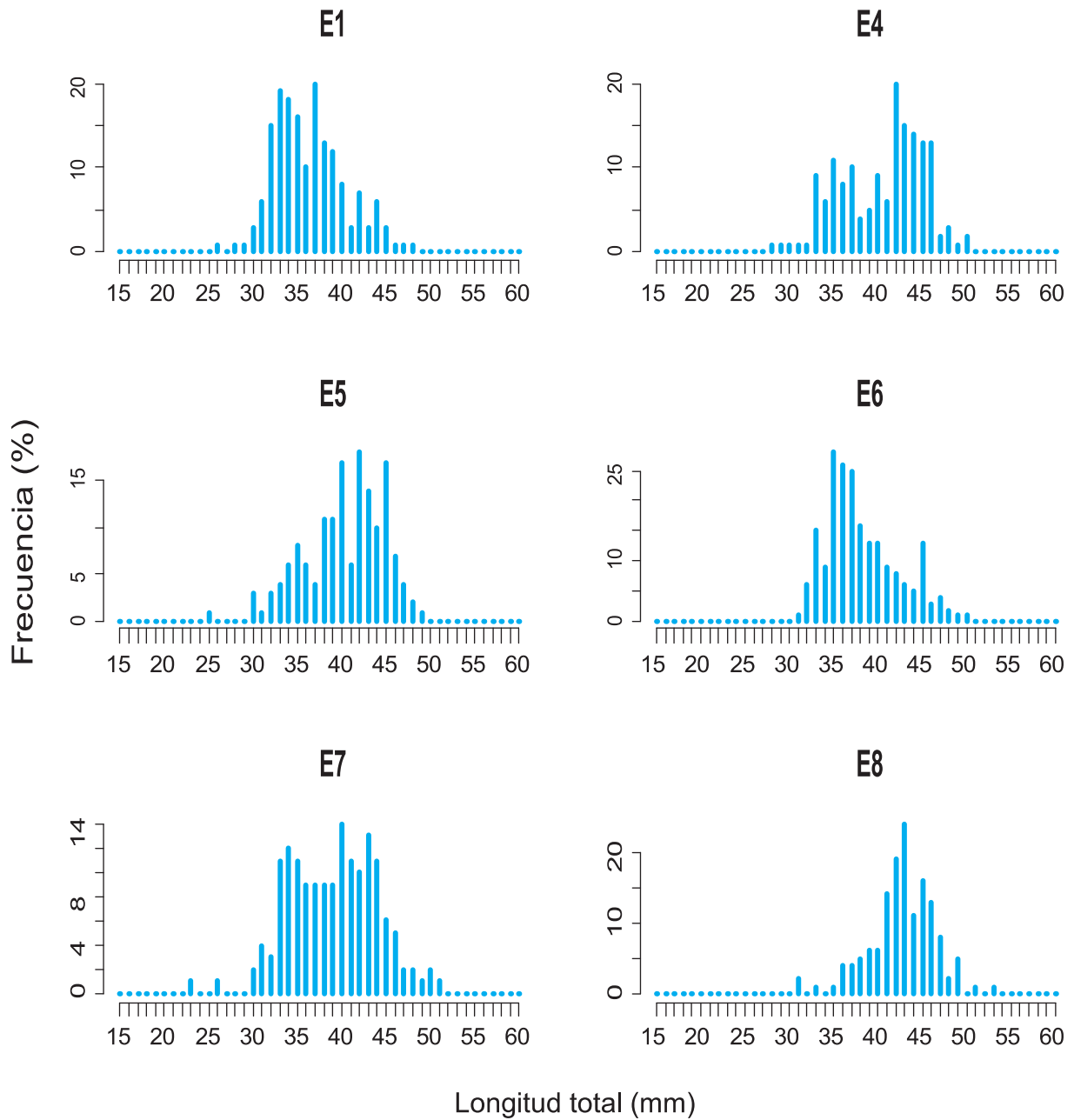


Figura 7.- Estructura por tallas del krill por lance de comprobación correspondiente al área del experimento

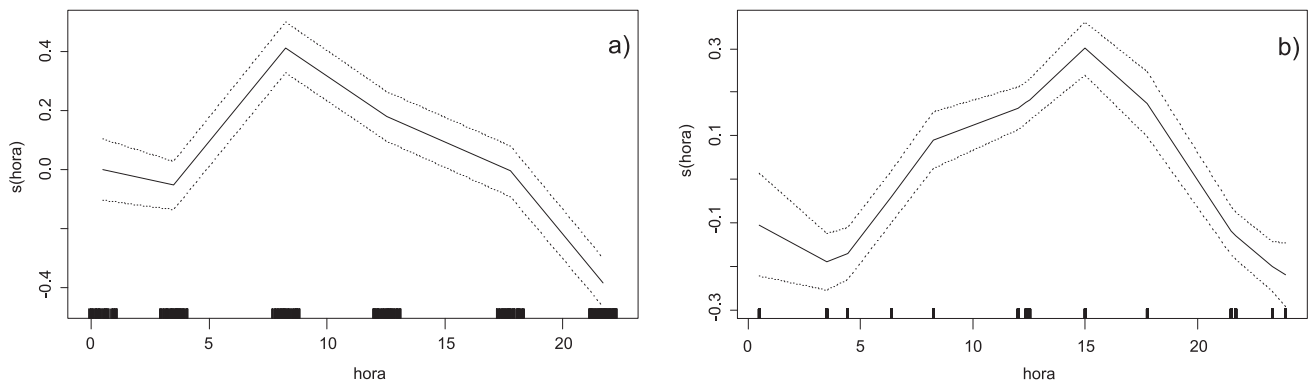


Figura 8.- Variación circadiana de la intensidad alimentaria del krill, a) en el área del experimento, b) información integrada del área del experimento y del estrecho de Bransfield. ANTAR XXI, 2013

4. CONCLUSIONES

La comunidad pelágica del estrecho de Bransfield estuvo principalmente constituida por krill *Euphausia superba*, Scyphomedusa *Desmodesmus chierchianum* y el pez *Chionodraco rastropinosus*.

La talla del krill varió entre 19 y 52 mm de longitud total, con dos grupos modales, el principal entre 35 y 40 mm y el secundario entre 42 y 45 mm.

Los ejemplares adultos representaron 8,6%, los subadultos 46,7% y los juveniles 45,5%.

El análisis de la intensidad alimentaria confirmó que el krill se alimenta preferentemente en las horas de luz.

5. REFERENCIAS

- DE LA MARE W K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. CCAMLR Science. vol. 1, p. 55-69.
- KIRKWOOD J M. 1982. A guide to the Euphausiacea of the Southern Ocean. Information Services Section, Antarctic Division, Dept. of Science and Technology.
- LEE C I, PAKHOMOV E, ATKINSON A, SIEGEL V. 2011. Long-term relationships between the marine environment, krill and salps in the Southern Ocean. Journal of Marine Biology, vol. 2010.
- MAKAROV R R, DENYS CH J. 1980. Stages of sexual maturity of *Euphausia superba* Dana.
- REISS, CH S, et al. 2008. Variations in the biomass of Antarctic krill (*Euphausia superba*) around the South Shetland Islands, 1996–2006. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, vol. 65, no 4, p. 497-508.