

**Crecimiento del krill juvenil (*Euphausia superba* Dana, 1852)  
en torno a islas Shetland del Sur,  
durante el verano austral (1991 - 1994).**

ARMANDO MUJICA R. y ELÍAS ALARCÓN H. <sup>1</sup>

RESUMEN

Basados en el muestreo biológico practicado en los lances de pesca de cinco cruceros de la pesquería de krill antártico, efectuados en torno a las islas Shetland del Sur, durante los meses de verano de los años 1991 a 1994, se determinó el crecimiento de juveniles de *E. superba* a partir del análisis mensual de la frecuencia de longitudes procesadas de acuerdo a los métodos Elefan, Bhattacharya y Mix.

Se estableció una función lineal entre la edad calculada y la longitud, con crecimiento durante el verano, próximo a 4 mm/mes. Se determinaron tres clases de edades, correspondientes a los desoves de diciembre, enero y febrero de 1991 a 1994.

**Juvenile krill growth (*Euphausia superba* Dana, 1852)  
around South Shetland Islands during austral summer (1991-1994)**

ARMANDO MUJICA R. AND ELÍAS ALARCÓN H. <sup>1</sup>

ABSTRACT

The information of biological samples from fishing hauls of five summer fishing cruises (1991-1994) for the Antarctic krill (*E. superba*), is analyzed.

The age and growth of juvenile krill were determined using monthly length frequency distributions, analyzed with methods of Bhattacharya and the softwares Elefan and Mix.

The relationship between age and mean length is lineal, with a monthly growth of 4 mm, during the summer. Three age classes were determined corresponding to December, January and February samplings of the years analyzed. These results agree with those found by other authors.

---

<sup>1</sup> Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura. Larrondo 1281, Casilla 117, Coquimbo, Chile. amujica@nevados.ccum.ucn.cl.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de *E. superba* en su ambiente natural no ha podido ser determinado con precisión, debido al complejo comportamiento de sus poblaciones y la amplia gama de muestreos y metodología utilizadas en su captura. En particular, la formación de agregaciones (*swarms*), no permite asegurar el muestreo de población discretas (Watkins, 1986; Watkins *et al.*, 1985; Watkins *et al.*, 1986; Watkins *et al.*, 1990). Por otra parte, la variabilidad espacio-temporal en el ambiente, la gran variación de las concentraciones de alimento en cortos períodos (Quetin *et al.*, 1994), además de las diferencias estacionales del crecimiento (Siegel, 1988; Mc Clatchie *et al.*, 1991), dificultan el poder generalizar respecto al crecimiento de la especie.

Si se considera que el ciclo de vida del krill se inicia con desoves que ocurren en los meses de primavera y verano (Siegel, 1987; Siegel y Kalinowsky, 1994), el rápido crecimiento de los ejemplares durante el corto período de abundante alimento, debería producir en el verano siguiente, tantas clases mensuales, como desoves ocurrieran. Estas clases mensuales deberían estar diferenciadas por grupos homogéneos de tamaños; cualquiera sea la época y lugar del muestreo.

A la luz de la información anteriormente expuesta, se ha analizado la frecuencia de longitudes de juveniles de krill obtenidos en la islas Shetland del Sur, durante el verano y principios de otoño de los años 1991, 1992, 1993 y 1994, período en el cual se efectuaron cinco cruceros de pesca de krill antártico, a bordo del buque factoría B/F "Kirishima" de la Empresa de Desarrollo Pesquero de Chile S. A. (ENDEPES).

Los lances de pesca fueron efectuados en el paso Drake, frente a las islas Shetland del Sur, mediante el uso de redes de mediagua, de 1,5 – 3,0 cm de abertura de malla y boca de 40 x 40 m aproximadamente. Los arrastres se efectuaron a velocidad promedio de 2,7 nudos, durante 5 a 95 min., y profundidades mínimas de 25 a 100 m, determinadas con un *pinger* ubicado en el techo de la red, próximo a la boca. (Cuadro 1)

Cuadro 1  
Número de arrastres y ejemplares juveniles de *E. superba* en función del año y mes

AÑOS	FEBRERO		MARZO		ABRIL	
	ARRASTRES	EJEMPLARES	ARRASTRES	EJEMPLARES	ARRASTRES	EJEMPLARES
1991	15	457	15	299		
1992	39	197			7	232
1993			31	51		
1994			13	352		

Mediciones de longitud total de los juveniles (ejemplares con caracteres sexuales no definidos) fueron agrupados mensualmente, por lo que esta información no representa la estructura particular de las agregaciones, concentraciones o *swarms*.

Las longitudes de los ejemplares (por mes y año), fueron agrupadas en frecuencias numéricas de 1 mm y se procesaron mediante secuencia de los métodos Elefan, Bhattacharya y Mix (Sparre *et al.*, 1995). De estos procesos se obtuvieron los promedios de longitud y las respectivas desviaciones estándares de cada clase mensual.

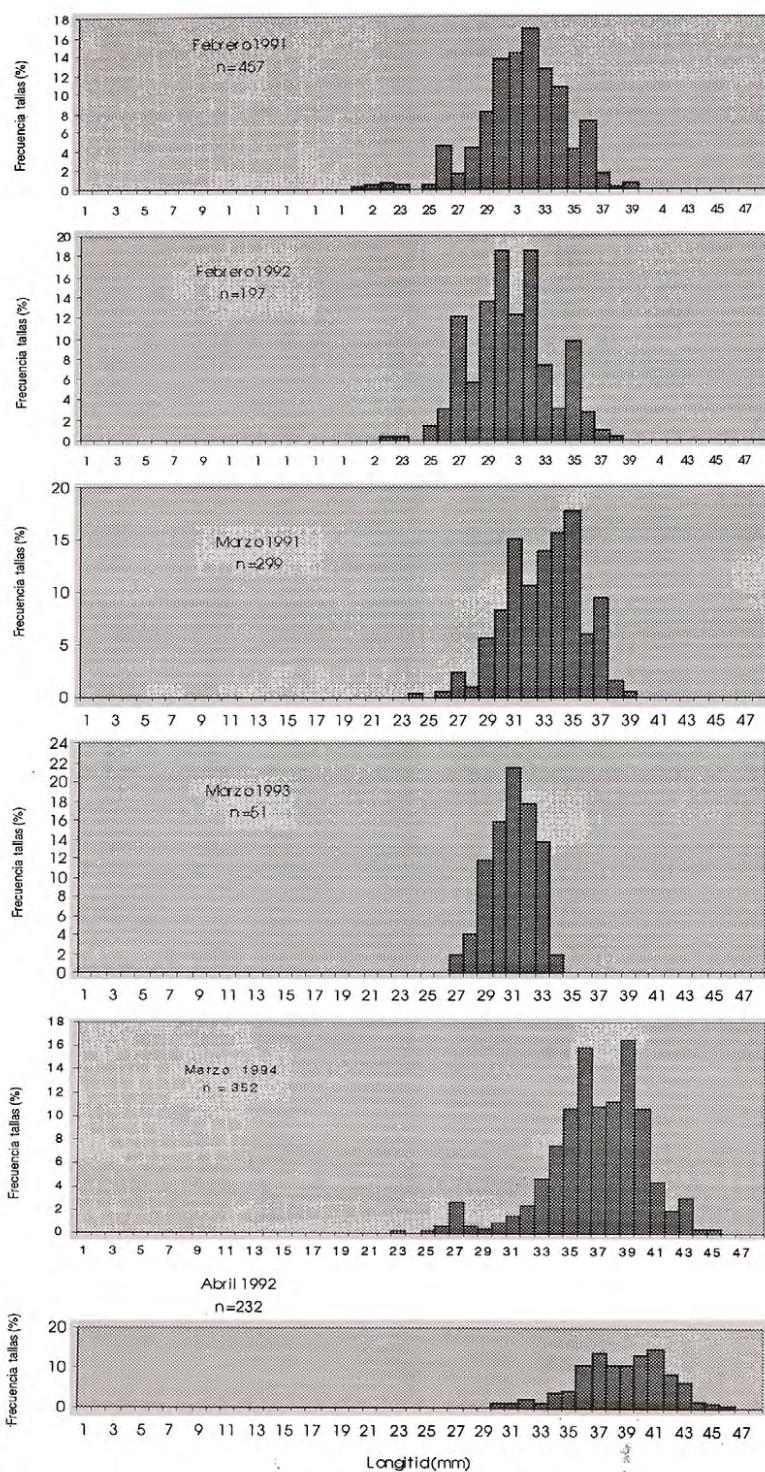


Fig. 1. Frecuencia de tallas de juveniles de *E. superba*

Crecimiento del krill juvenil (*Euphausia superba*)

A cada clase mensual y de acuerdo a lo establecido por Siegel y Kalinowsky (1994), se le asignó un mes de nacimiento (diciembre, enero y febrero), considerando diciembre como el mes inicial del desove y febrero como el último mes de desove. Finalmente, se asociaron los promedios de longitud con la edad mensual y se ajustaron mediante una recta de regresión, mediante la cual, se estimó el crecimiento mensual.

Los rangos de tallas de los juveniles se encontraron comprendidos entre 20 mm. y 46 mm de longitud total. Los valores mínimos fueron registrados durante febrero de 1991, mientras que los máximos corresponden a abril de 1992. La frecuencia de longitud mensual de estos ejemplares, presentó marcada heterogeneidad, en especial en febrero de 1992 y marzo de 1991 (Fig.1). Las variaciones de la frecuencia de longitudes mensuales han permitido deducir el crecimiento de los juveniles y la heterogeneidad de estas frecuencias, especialmente la de los meses antes señalados.

En cada uno de los muestreos se aislaron generalmente 3 clases mensuales, excepto en los muestreos de febrero de 1991 y abril de 1992, en los que se obtuvo 4 clases y en marzo de 1993 se obtuvo sólo 2 clases (Cuadro 2).

Cuadro 2  
Edad en meses, longitud total media y desviación estándar de los juveniles.

MUESTREOS	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Feb.1991					
Edad		14	13	12	11
X±S		36,31±0,83	31,65±2,19	26,37±0,62	22,50±1,20
Feb.1992					
Edad		14	13	12	
X±S		35,80±0,82	30,66±1,82	27,46±0,90	
Marzo 1991					
Edad		15	14	13	
X±S		36,99±1,16	32,68±2,40	27,21±1,01	
Marzo 1993					
Edad			14	13	
X±S			33,84±0,68	30,97±1,61	
Marzo 1994					
Edad		15	14	13	
X±S		39,71±0,95	36,11±2,29	27,38±1,49	
Abril 1992					
Edad	17	16	15	14	
X±S	44,56±0,95	40,69±1,32	37,08±0,96	32,17±2,22	

En los muestreos de febrero de 1991 y 1992, los promedios de longitud de cada clase mensual fueron similares, con diferencias promedios menores de 1 mm y crecimiento mensual cercano a 4 mm. Los juveniles de mayor talla de abril de 1992, presentaron tamaños similares a los adultos más pequeños, aunque con caracteres sexuales indeterminados.

La relación establecida entre la edad calculada y la longitud media fue una función lineal, con un coeficiente de regresión superior a 0,96 (Fig. 2). De esta forma, el crecimiento mensual de los juveniles durante el verano fue próximo a 4 mm/mes.

Al respecto, se puede señalar, que las clases mensuales disectadas, corresponden con lo indicado por Siegel y Kalinowsky (1994), excepto por la presencia de una clase que sería generada en noviembre, producto de un desove de fines de primavera, cuya existencia ha sido reportada por Quetin, *et al* (1994), y de otra clase generada en marzo o fines de febrero.

No obstante estas diferencias, en los muestreos se detectaron 3 clases de edad, las que corresponderían a los desoves ocurridos en los meses de diciembre, enero y febrero; lo cual confirma lo establecido por Siegel (1987), quien trabajando con ejemplares capturados en la región de la Península Antártica y sudeste del Mar de Weddell, durante primavera de 1983, otoño de 1985 y 1986, reportan la existencia de a lo menos 3 desoves durante el verano austral.

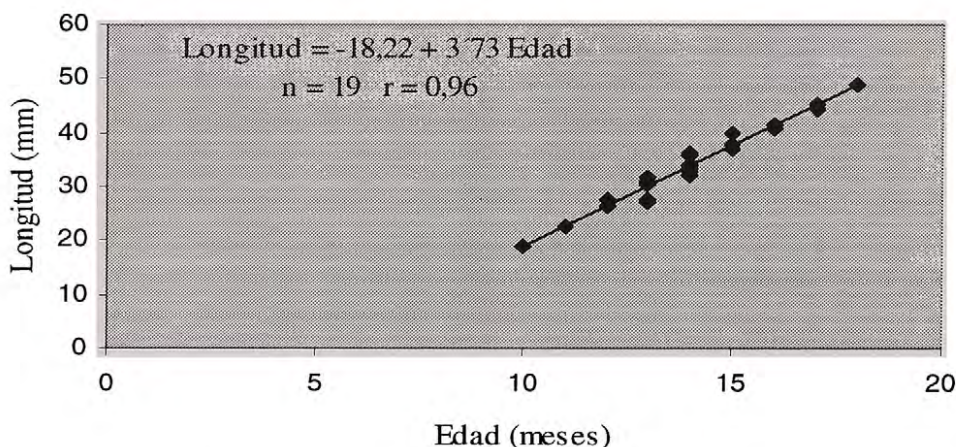


Fig. 2. Relación edad- longitud total en juveniles de *E. superba*.

Es probable que el tamaño de muestreo pueda influir en la disección de las clases de edad, particularmente en el muestreo de marzo de 1993, en el cual, el tamaño muestral es bajo ( $n=55$ ); sin embargo, en los restantes muestreos, en los que el tamaño muestral se encuentra comprendido entre 163 y 457 ejemplares, se detectó la misma tendencia, con la clara presencia de 3 clases mensuales.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el valioso apoyo y facilidades que la Empresa de Desarrollo Pesquero de Chile S. A. (ENDEPES), brindó a los investigadores a bordo de los buques, sin lo cual no hubiera sido posible este estudio. También se expresa un especial reconocimiento al Instituto Antártico Chileno (INACH) que financió este estudio, en convenio con la Universidad Católica del Norte.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mc CLATCHIE, S., S. RAKUSA-SUSZCZEWSKI and K. FILCEK. 1991. Seasonal growth and mortality of *Euphausia superba* in Admiralty Bay, South Shetland Islands, Antarctica. ICES J. Mar. Sci., 48: 335-342
- MUJICA, A.; E. ACUÑA and A. RIVERA. 1992. Krill population biology during the 1991 Chilean Antarctic Krill Fishery. SC.CAMLR. WG-KRILL-92/33.
- QUETIN, L.B., R.M. ROSS and A. CLARKE. 1994. Krill energetics: seasonal and environmental aspects of the physiology of *Euphausia superba*. In: Southern Ocean Ecology: the BIOMASS perspective. Ed. Sayed Z. El-Sayed. Cambridge University Press. 165 - 184 pp.
- SIEGEL, V. 1987. Age and growth of Antarctic Euphausiacea (Crustacea) under natural conditions. Mar. Biol. 96: 483-495.

Crecimiento del krill juvenil (*Euphausia superba*)

- SIEGEL, V. 1988. A concept of Seasonal Variation of Krill (*Euphausia superba*) Distribution and Abundance West of the Antarctic Peninsula. In: Antarctica Ocean and Resources Variability. Ed. D. Sahrhage. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 219 - 230 pp.
- SIEGEL, V. and J. KALINOWSKY. 1994. Krill demography and small-scale processes: a review. In: Southern Ocean Ecology: the BIOMASS perspective. Ed. Sayed Z. El-Sayed. Cambridge University Press. 145 - 164 pp.
- SPARRE, P. y S. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO. Doc. Tec. Pesc. 306/1, 420 pp.
- WATKINS, J.L., 1986. Variations in the size of Antarctic Krill *Euphausia superba* Dana, in small swarms. Marine Ecology, Progress Series, Vol.31:67-73.
- WATKINS, J.L., D.J. MORRIS and C. RICKETTS. 1985. Nocturnal changes in the mean length of a euphausiid population: vertical migration, net avoidance, or experimental error?. Mar. Biol. 86: 123-127.
- WATKINS, J.L., D.J. MORRIS, C. RICKETTS and J. PRIDDLE. 1986. Differences between swarms of Antarctic krill and some implications for sampling krill populations. Mar. Biol. 93: 137-146.
- WATKINS, J.L., D.J. MORRIS, C. RICKETTS and A.W.A. MURRAY. 1990. Sampling biological characteristics of krill: effect of heterogeneous nature of swarms. Mar. Biol. 107: 409-415.