

Research Article

Larvas de *Sergestes arcticus* Krøyer, 1855, *Neotrypaea uncinata* (H. Milne-Edwards, 1837) y *Munida gregaria* (Fabricius, 1793), entre el seno Reloncaví y Boca del Guafo, sur de Chile

Armando Mujica¹, María Luisa Nava¹ & Andrea Araya¹

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, P.O. Box 117, Coquimbo, Chile

RESUMEN. Se analiza la distribución de los estados de desarrollo de las larvas de *Sergestes arcticus*, *Neotrypaea uncinata* y *Munida gregaria*, capturadas entre el seno Reloncaví y la Boca del Guafo, durante noviembre de 2004. Se distinguieron tres zonas oceanográficas, de acuerdo a los antecedentes relacionados con el grado de participación de aguas continentales y oceánicas. La distribución de las larvas de estas especies y sus estados de desarrollo, permitieron establecer diferencias significativas entre ellas respecto de las características oceanográficas, lo que estaría relacionado con los lugares de desove y hábitat de las poblaciones desovantes en el área de estudio.

Palabras clave: larvas, *Sergestes arcticus*, *Neotrypaea uncinata*, *Munida gregaria*, distribución, canales australes, Chile.

Larvae of *Sergestes arcticus* Krøyer, 1855, *Neotrypaea uncinata* (H. Milne-Edwards, 1837), and *Munida gregaria* (Fabricius, 1793) between Seno Reloncaví and Boca del Guafo, southern Chile

ABSTRACT. The distribution of developmental stages of *Sergestes arcticus*, *Neotrypaea uncinata* and *Munida gregaria* larvae caught between Seno Reloncaví and Boca del Guafo in November 2004 was analyzed. Three oceanographic zones were distinguished according to records showing the degree of participation of continental and oceanic waters. Significant differences were determined between larval distribution and development stages for these species with respect to oceanographic characteristics; said differences might be related to the spawning sites and the habitat of the spawning stock in the study area.

Keywords: larvae, *Sergestes arcticus*, *Neotrypaea uncinata*, *Munida gregaria*, distribution, southern channels, Chile.

Corresponding author: Armando Mujica (amujica@ucn.cl)

INTRODUCCIÓN

Durante la primavera, en los mares interiores de la zona de Chiloé (Chile), las larvas de *Sergestes arcticus*, *Neotrypaea uncinata* y *Munida gregaria*, han sido descritas como las más abundantes y frecuentes del meroplanton de crustáceos decápodos (Mujica & Medina, 1997; Saavedra, 2008; Mujica & Pereira, 2009; Pereira, 2009).

S. arcticus es un camarón bentopelágico de amplia distribución, que habita rangos batimétricos de 170 a 470 m de profundidad. En la costa de Chile, ha sido encontrado desde Valparaíso hasta Punta Arenas y en

el archipiélago de Juan Fernández (Retamal, 2000). Las mayores concentraciones de las larvas según Mujica & Medina (1997, 2000) y Mujica (2002, 2003), se encuentran en canales donde se mezclan aguas continentales y oceánicas y el intercambio de agua es poco dinámico.

Los adultos de *N. uncinata*, habitan el bentos arenoso somero (0 a 6 m), en la costa de Chile desde Arica hasta la península de Taitao (Retamal, 2000). En los fiordos australes, las larvas se han encontrado abundantemente en zonas poco profundas de aguas con influencia oceánica (Mujica & Medina, 1997, 2000; Mujica, 2002; Mujica & Pereira, 2009).

M. gregaria es un langostino bentopelágico muy abundante en las costas patagónicas y fueguinas, que reúne dos morfotipos que originalmente fueron descritos como dos especies (*M. gregaria* y *M. subrugosa*) (Pérez-Barros *et al.*, 2008). Se distribuye desde Chiloé hasta el estrecho de Magallanes y por el Atlántico hasta Montevideo (Uruguay), entre la superficie y 1000 m de profundidad (Retamal, 2000). Sus larvas son abundantes y de amplia distribución en la región austral (Mujica & Medina, 1997, 2000; Mujica & Villablanca, 2003).

La distribución y abundancia de las larvas planctónicas depende de las áreas de desove, de los procesos advectivos que las dispersan y de su migración vertical circadiana y ontogénica (Garrison, 1999; DiBacco *et al.*, 2001; Martinho *et al.*, 2006), en especial en zonas oceanográficamente dinámicas, donde confluyen aguas oceánicas y continentales, que se mezclan principalmente por las fuertes corrientes de marea (Chen *et al.*, 1997; Cáceres *et al.*, 2003, 2007).

El área de estudio corresponde al mar interior de la zona de Chiloé, que está conectado con el océano Pacífico por el canal Chacao y la Boca del Guafo, lo que permite que se mezclen aguas oceánicas superficiales y subsuperficiales (Silva *et al.*, 1998; Sievers *et al.*, 2002), con aguas continentales que fluyen superficialmente desde los canales hacia el océano, generando lo que Silva *et al.* (1997) han denominado Agua Subantártica Modificada (ASAAM). Las mareas semidiurnas, con variaciones de hasta 6 m (Cáceres *et al.*, 2003), forman fuertes corrientes, que sumado a los cambios de densidad y la irregular topografía del fondo de los canales, generan características oceanográficas diferentes en áreas geográficamente próximas (Mujica, 2002).

En este ambiente tan variado y dinámico, el presente trabajo aporta información sobre la distribución y abundancia de los estadios larvales de los decápodos más abundantes en la zona de estudio, permitiendo hacer inferencias relacionadas con la dispersión larval y la estrategia reproductiva de las poblaciones de adultos de *S. arcticus*, *N. uncinata* y *M. gregaria*, que habitan diferentes ambientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y muestreo

A bordo del B/O AGOR Vidal Gormaz, entre el 13 y 21 de noviembre de 2004, se tomaron muestras nocturnas estratificadas de zooplancton, en siete estaciones ubicadas entre el seno Reloncaví (41°41'S) y la Boca del Guafo (43°41'S) (Fig. 1).

La obtención de las muestras se efectuó con redes Bongo de 59 cm de diámetro de boca y 300 µm de

abertura de malla, implementadas con medidores de flujo y sistema de cierre. Las muestras se obtuvieron verticalmente en dos estratos, entre 0-50 m y 50-200 m de profundidad o 15 m sobre el fondo cuando la profundidad fue menor. Las muestras fueron fijadas en solución neutralizada de agua de mar con formalina al 5%. De ellas, se separó el total de larvas de crustáceos decápodos, las que fueron identificadas y contabilizadas. El número de larvas fue estandarizado como número de larvas en 100 m³ de agua filtrada y se determinó su abundancia, dominancia numérica y frecuencia de ocurrencia.

Características oceanográficas

De acuerdo a las características oceanográficas del área de estudio, ésta se subdividió en tres zonas. La primera (zona estuarina), con fuerte influencia de agua dulce (estaciones del seno Reloncaví); la segunda (zona intermedia), incluye las estaciones del golfo Ancud, donde existe mezcla de aguas oceánicas superficiales y agua dulce (ASAAM) y la última (zona oceánica), comprendida entre el grupo Desertores y la Boca del Guafo, con mayor influencia de aguas oceánicas (Silva *et al.*, 1997, 1998; Sievers *et al.*, 2002).

Consecuentemente con lo anterior, Carrasco & Silva (2010), encontraron en la zona y época de estudio que la temperatura superficial fluctuó entre 11,1 y 14,2°C, con mínimos en el golfo Corcovado y máximos en el seno Reloncaví. En esta última zona, detectaron estratificación desde la superficie hasta alrededor de 25 m, con valores comprendidos entre 14°C en superficie y 11,5°C a 25 m, generando una termoclina con un gradiente máximo de 0,1°C m⁻¹. Bajo los 25 m y hasta el fondo, la columna fue prácticamente homogénea con valores próximos a 11°C. En el golfo Ancud la capa superficial fue casi homoterma hasta 25 m (≈ 12°C). Bajo esta capa, la temperatura disminuyó suavemente a valores < 11°C cerca del fondo. Próxima a las islas Desertores, la columna de agua fue prácticamente homoterma desde superficie a fondo (≈ 11°C). En el golfo Corcovado y Boca del Guafo, hubo estratificación, con temperaturas entre 9 y 12°C, con mínimos a mayor profundidad. Por otra parte, la salinidad superficial fluctuó entre 28,9 y 32,8 psu, con mínimos en el seno Reloncaví y máximos en el golfo Corcovado. Al norte de las islas Desertores, detectaron un frente salino con un gradiente horizontal de ≈ 0,05 psu mn⁻¹ y estratificación en el seno Reloncaví entre la superficie (≈ 28 psu) y 25 m (≈ 32 psu), lo que generó una fuerte haloclina con un gradiente máximo de ≈ 0,13 psu m⁻¹. Bajo la haloclina, la salinidad continuó aumentando

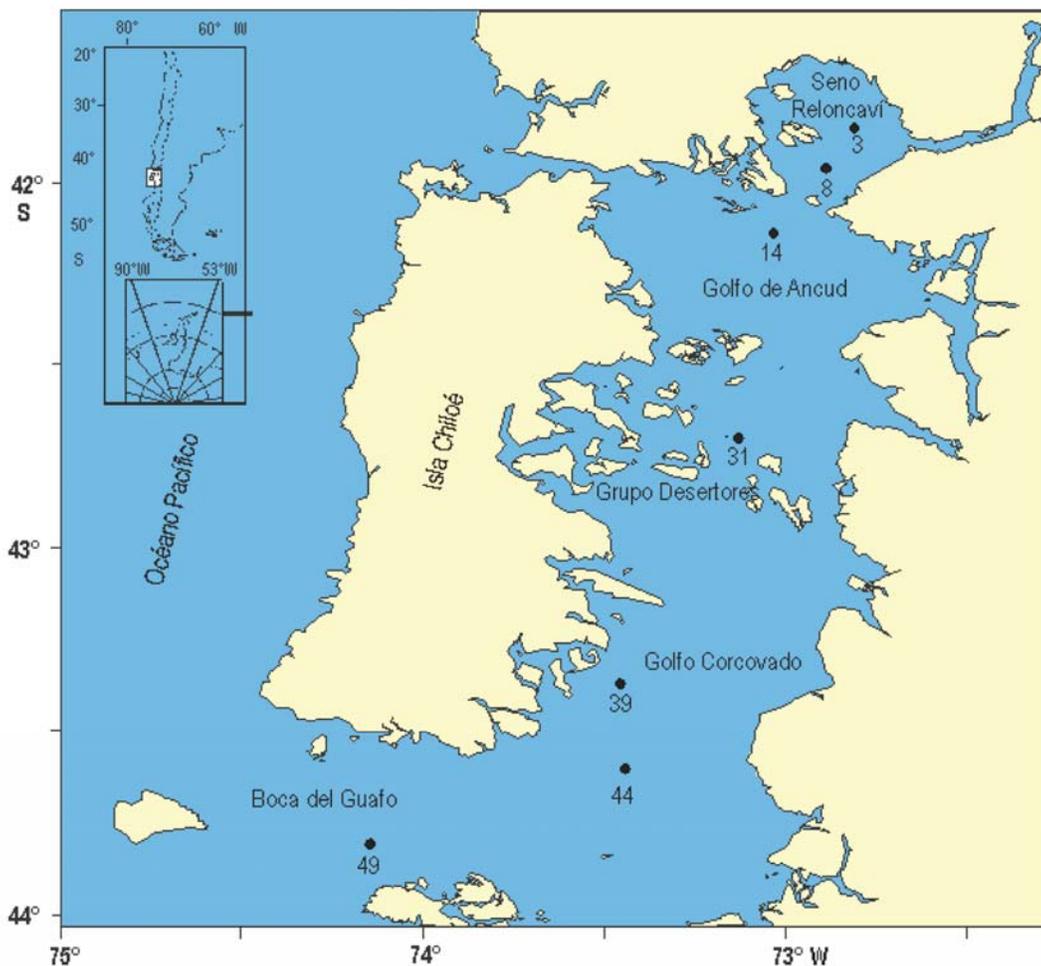


Figura 1. Ubicación de las estaciones oceanográficas en el crucero CIMAR 10 Fiordos.

Figure 1. Location of oceanographic stations in the CIMAR 10 Fjords Cruise.

más lentamente hasta valores $> 32,5$ psu en profundidad. En la constricción Desiertos, detectaron desde la superficie hasta el fondo, un perfil vertical casi homogéneo ($\approx 32,5$ psu), mientras que en el golfo Corcovado y Boca del Guafo encontraron estratificación comprendida entre 31 y 34 psu, aumentado con la profundidad.

Estos autores, encontraron que el oxígeno disuelto superficial fluctuó entre $6,0$ y $7,6$ mL L^{-1} , con mínimos en la Boca del Guafo y golfo Corcovado y máximos en el seno Reloncaví. En esta última zona, detectaron estratificación vertical entre la superficie y 25 m, con valores comprendidos entre 8 mL L^{-1} y 6 mL L^{-1} , respectivamente, lo que generó una oxiclina, bajo la cual, el oxígeno disuelto disminuyó en profundidad hasta alrededor de 4 mL L^{-1} . Próximo a las islas Desiertos, el perfil vertical fue relativamente homogéneo (≈ 6 mL L^{-1}), mientras que en el golfo Corcovado y Boca del Guafo, hubo estratificación,

con valores comprendidos entre 8 y 3 mL L^{-1} entre la superficie y el fondo, respectivamente.

Para establecer la existencia de diferencias significativas entre las abundancias de larvas de las tres especies y los diferentes estados de desarrollo, en las tres zonas oceanográficas establecidas se usaron tablas de contingencia con el estadístico χ^2 .

RESULTADOS

Del suborden Dendrobranchiata se capturaron sólo larvas de *S. arcticus*, mientras que del suborden Pleocyemata, se capturaron ejemplares de los infraórdenes Caridea, Thalassinidea, Anomura y Brachyura.

De Thalassinidea, sólo se capturaron larvas de *Neotrypaea uncinata* (familia Callinassidae), que fue la especie más abundante en el área de estudio. De Anomura se encontraron larvas de las familias

Paguridae, Galatheidae, Porcellanidae y Albuneidae. Todas las larvas de Galatheidae correspondieron a *Munida gregaria* (Tabla 1).

La abundancia total de larvas fluctuó entre 4.909 y 179 larvas 100 m⁻³ (Ests. 39 y 14, respectivamente). Tuvieron amplio predominio en el estrato superficial, donde se capturó el 89%. Entre estas larvas, las de *Sergestes arcticus*, *N. uncinata* y *M. gregaria* fueron las más abundantes (Tabla 1) y su distribución fue significativamente diferente en las tres zonas oceanográficas establecidas ($P < 0,05$, Tabla 2).

Las larvas de *S. arcticus* se encontraron en todas las estaciones (Fig. 2), aunque el 89% se capturó en el seno Reloncaví (Ests. 3 y 8). El 95% de las larvas se capturó en el estrato superficial, con mayor abundancia en el seno Reloncaví (zona estuarina). En el estrato profundo, sólo se encontraron en las estaciones 8 y 31, en pequeñas concentraciones (25 y 2 larvas 100 m⁻³, respectivamente) (Tabla 3).

Las larvas de menor desarrollo (elaphocaris), aunque fueron las más abundantes, se capturaron sólo en tres estaciones (Ests. 3, 8 y 31). La mayoría de ellas se capturó en el estrato superficial en el seno Reloncaví.

Las larvas de desarrollo intermedio (acanthosoma), tuvieron amplia distribución geográfica. También fueron más abundantes en el estado superficial en el seno Reloncaví. En el estrato profundo, se encontraron acanthosomas sólo en la estación 8 (Tabla 3).

Las larvas mastigophus fueron escasas y se capturaron en el estrato superficial de las estaciones de ambos extremos de la zona de estudio. En el estrato profundo, sólo se encontraron en la estación 8.

En las estaciones ubicadas entre la Boca del Guafo y golfo Corcovado (zona oceánica), sólo se capturaron larvas acanthosomas y mastigophus. El análisis con una tabla de contingencia, indica que la abundancia de las larvas de *S. arcticus* en las tres zonas oceanográficas, es dependiente de su estado de desarrollo ($P < 0,05$, Tabla 2).

Las larvas de *N. uncinata*, fueron las más abundantes y de amplia distribución (Fig. 2). Se encontraron en todas las estaciones, con mayor abundancia en el golfo Corcovado y Boca del Guafo (zona oceánica) (Tabla 3).

Los máximos de abundancia en ambos estratos, se registraron en de la estación 39, donde se capturó el 65%

Tabla 1. Abundancia, dominancia y frecuencia de ocurrencia de larvas de crustáceos decápodos. En negrita se indican las especies objetivo de estudio.

Table 1. Abundance, dominance and frequency occurrence of decapod crustacean larvae. In bold are indicated the objective species in this study.

Especie	Abundancia (ind 100 m ⁻³)		Dominancia (%)		Frecuencia (%)	
	Superficial	Profundo	Superficial	Profundo	Superficial	Profundo
<i>Sergestes arcticus</i>	551	28	6,7	2,73	100	28,57
<i>Neotrypaea uncinata</i>	3813	511	46,39	49,85	100	85,71
<i>Austropandalus grayi</i>	6	6	0,08	0,57	28,57	14,29
<i>Nauticaris magellanica</i>	3		0,04		14,29	
Otros Caridea	1013	84	12,34	8,18	100	71,43
Paguridae	228	35	2,77	3,44	85,71	100
<i>Munida gregaria</i>	668	70	8,13	6,83	71,43	57,14
<i>Petrolisthes</i> sp.	75	34	0,92	3,28	71,43	71,43
<i>Blepharipoda spinimana</i>		1		0,05		14,29
<i>Eurypodius latreillei</i>	26		0,32		28,57	
<i>Taliepus dentatus</i>	41	3	0,5	0,28	42,86	14,29
<i>Halicarcinus planatus</i>	3		0,04		14,29	
<i>Peltarion spinosulum</i>	178	17	2,17	1,7	42,86	28,57
<i>Cancer</i> spp.	3		0,04		14,29	
Otros Cancridae	37	6	0,45	0,54	42,86	28,57
Xanthidae	179	2	2,18	0,22	28,57	14,29
Grapsidae	9	3	0,11	0,33	14,29	14,29
<i>Pinnixa</i> spp.	121	9	1,47	0,89	57,14	42,86
Otros Brachyura	1266	216	15,43	21,04	100	100

Tabla 2. Tablas de contingencia de las frecuencias observadas de las especies y sus estados de desarrollo (ind 100 m⁻³) en las zonas de muestreo (χ^2 : estadístico chi-cuadrado, gl: grados de libertad, *P*: probabilidad).

Table 2. Tables of contingency of the frequencies observed of species and development estages (ind 100 m⁻³) in the zones of sampling (χ^2 : chi-square statistical, gl: degrees of freedom, *P*: probability).

Especie	Estadio	Zona			χ^2	gl	<i>P</i>
		Estuarina	Intermedia	Oceánica			
<i>S. arcticus</i>		538	18	23	3224,26	4	0,00
<i>N. uncinata</i>		293	617	3414			
<i>M. gregaria</i>		5	23	710			
	Elaphocaris	291	5	0	99,53	4	0,00
<i>S. arcticus</i>	Acanthosomas	236	11	14			
	Mastigophus	11	2	9			
	Zoea	293	617	3406	2,14	2	0,34
<i>N. uncinata</i>	Megalopa	0	0	8			
	Zoea	5	17	670	16,37	2	0,00
<i>M. gregaria</i>	Megalopa	0	6	40			

del total. La mayoría de ellas, se capturó en el estrato superficial (88%).

A excepción de un escaso número de megalopas, capturadas en el estrato superficial de la estación 39 (8 larvas 100 m⁻³), las zoeas fueron dominantes en toda el área de estudio. El análisis estadístico indicó que el número de larvas fue independiente de sus estados de desarrollo ($P > 0,05$, Tabla 2).

Las larvas de *M. gregaria* se capturaron principalmente en el sector sur de la zona de muestreo (golfo Corcovado y Boca del Guafo) y en escasa abundancia (23 larvas 100 m⁻³) en el sector de las islas Desertores (zona oceánica e intermedia). En el sector norte (zona estuarina), sólo se capturaron larvas en una estación del seno Reloncaví y en mínima cantidad (Fig. 2). Estas larvas se distribuyeron en ambos estratos de las estaciones donde se registró su presencia, a excepción de la estación ubicada próxima a islas Desertores, en la que sólo se encontraron en el estrato superficial (Tabla 3). El 91% se capturó en el estrato superficial, con máximos en la estación 39 (433 larvas 100 m⁻³).

En ambos estratos predominaron las zoeas (94%), aunque notoriamente más abundantes en el estrato superficial. Las megalopas sólo se capturaron en las dos estaciones ubicadas en el golfo Corcovado y una próxima a las islas Desertores y al igual que las zoeas, predominaron en el estrato superficial (Tabla 3). De acuerdo a la comparación estadística, se pudo determinar que la abundancia de las larvas de *M. gregaria* en las tres zonas oceanográficas, fue dependiente de su estado de desarrollo ($P < 0,05$, Tabla 2).

DISCUSIÓN

En el área de estudio, las aguas oceánicas conformadas por aguas superficiales y subsuperficiales (Aguas Superficial Subantártica, ASAA; Ecuatorial Subsuperficial, AESS e Intermedia Antártica, AIAA) que ingresan principalmente por la Boca del Guafo hacia aguas interiores, hasta que la profundidad se lo permite (Silva *et al.*, 1997, 1998; Sievers *et al.*, 2002; Carrasco & Silva, 2010), se mezclan en proporciones crecientes con Agua Dulce (AD), que fluye superficialmente desde los canales hacia el océano, generando diversos grados de mezcla, que Silva *et al.* (1997) han denominado Agua Subantártica Modificada (ASAAM). Esto permitió agrupar las estaciones en las tres zonas oceanográficas de características diferentes. Las del seno Reloncaví (zona estuarina), donde la AD tiene fuerte influencia, las estaciones del golfo Ancud (zona intermedia), donde existe mezcla de aguas oceánicas superficiales y agua dulce (ASAAM) y las estaciones ubicadas entre las islas Desertores y la Boca del Guafo (zona oceánica) que tienen mayor influencia de aguas oceánicas. Al respecto, Carrasco & Silva (2010), al comparar las características oceanográficas de primavera de 1995 y este muestreo en la zona de estudio, encuentran que aunque cambia el porcentaje de participación de las masas y cuerpos de agua, ellas están presentes en las áreas antes definidas en ambas épocas.

El predominio de las larvas de *S. arcticus*, *N. uncinata* y *M. gregaria*, entre las larvas de decápodos,

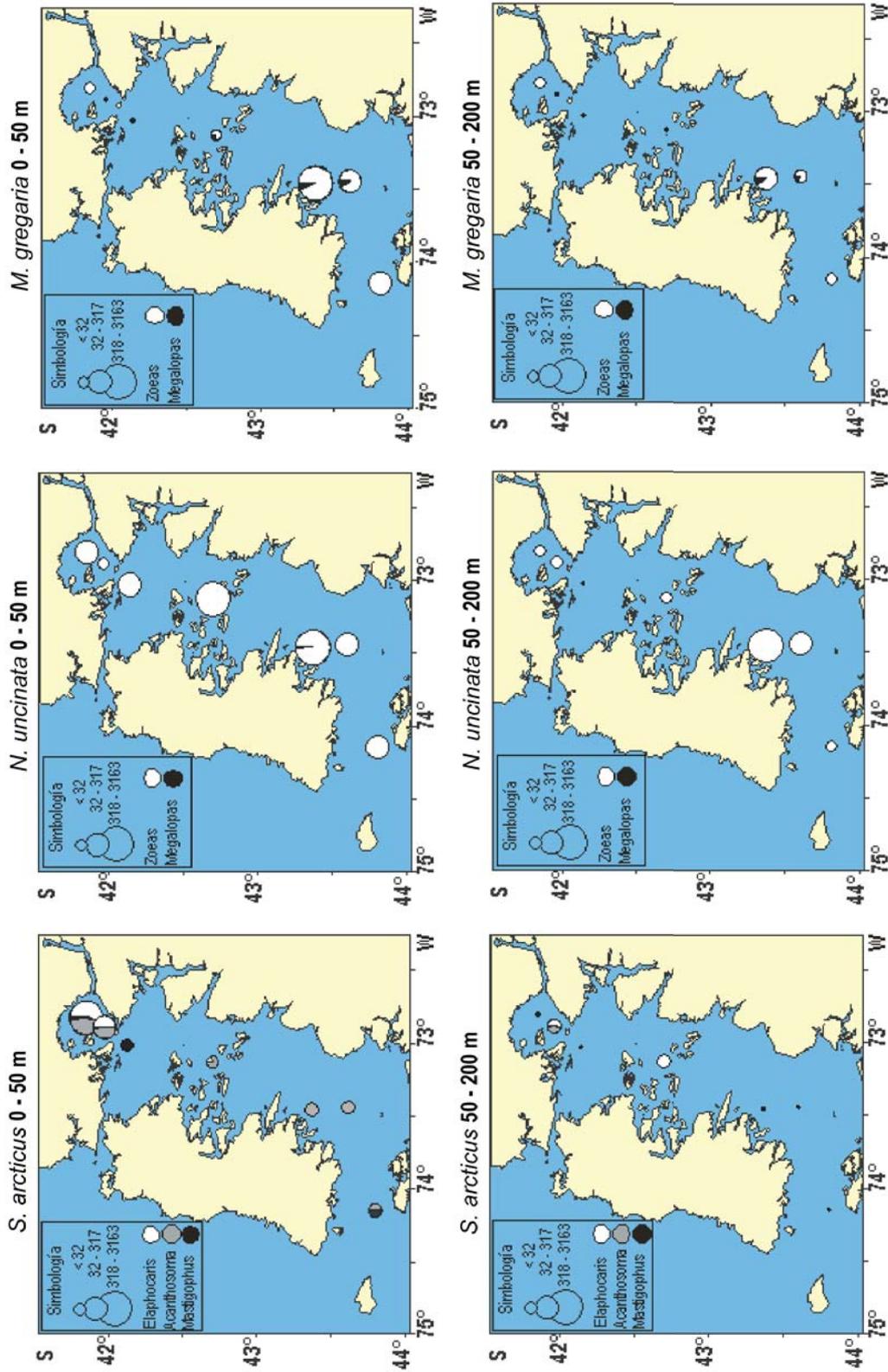


Figura 2. Distribución y abundancia de larvas de *Sergesteus arcticus*, *Neotrypaea uncinata* y *Munida gregaria*, estados de desarrollo y estrato de profundidad.
Figure 2. Distribution and abundance of *Sergesteus arcticus*, *Neotrypaea uncinata* and *Munida gregaria* larvae, development stages and deep stratum.

Tabla 3. Abundancia de larvas (ind 100 m⁻³) de las especies por estado de desarrollo en estaciones de muestreo y estrato.
Table 3. Larvae abundance (N° 100 m⁻³) of species by development stages in the samples by station and stratum.

Zona	Estación	Estrato	<i>Sergestes arcticus</i>			<i>Neotrypaea uncinata</i>			<i>Munida gregaria</i>		
			Elaphocaris	Acanthosoma	Mastigophus	Zoea	Megalopa	Total	Zoea	Megalopa	Total
Estuarina	3	0-50	220	171	8	245		245	3		3
		50-200				12		12	2		2
	Σ estratos	220	171	8	257		257	5		5	
	0-50	57	54	2	30		30				
	50-200	14	11	1	6		6				
	Σ estratos	71	65	3	36		36				
	Σ zona	291	236	11	293		293	5		5	
Intermedia	14	0-50			2	62		62			
		50-200									
	Σ estratos			2	62		62				
	0-50	3	11		548		548	17	6	23	
	50-100	2			7		7				
	Σ estratos	5	11		555		555	17	6	23	
	Σ zona	5	11	2	617		617	17	6	23	
Oceánica	39	0-50		4		2385	8	2393	406	27	433
		50-150				426		426	38	4	42
	Σ estratos		4		2811	8	2819	444	31	475	
	0-50		1		237		237	67	6	73	
	50-100				54		54	12	3	15	
	Σ estratos		1		291		291	79	9	88	
	0-50		9		298		298	136		136	
49	50-200				6		6	11		11	
	Σ estratos		9		304		304	147		147	
	Σ zona		14		3406	8	3414	670	40	710	
	Total		296	261	22	4316	8	4324	692	46	738

coincide con lo reportado por Mujica & Medina (2000); Mujica & Pereira (2009) y Mujica & Nava (2010), en muestreos efectuados en primavera en la zona de estudio.

La mayor abundancia de las larvas de estas especies en el estrato superficial, corresponde con la migración vertical circadiana del zooplancton (Hill, 1991; Queiroga, 1998; Garland *et al.*, 2002), puesto que todas las muestras fueron obtenidas en horas de obscuridad, aunque Mujica & Nava (2010), discuten el efecto que tienen las corrientes de marea en la mezcla vertical del sector, lo que determinaría la distribución vertical de las larvas de *M. gregaria*, independiente de la hora del día.

Las mayores concentraciones de larvas de *S. arcticus*, capturadas en el seno Reloncaví, su disminución progresiva hacia las estaciones de mayor influencia oceánica, así como el predominio de los primeros estados de desarrollo (elaphocaris), en las estaciones de mayor participación de aguas continentales en la mezcla, indica que la especie desovaría en áreas de estas características oceanográficas. Lo anterior, concuerda con las diferencias significativas encontradas en la distribución de la abundancia de los diferentes estados larvales de esta especie en las tres zonas definidas. Al respecto, Pereira (2009) señala que la distribución y abundancia de las larvas elaphocaris, estarían relacionadas con la distribución bentopelágica de los adultos, los que desovarían principalmente en fiordos y canales en que se mezclan aguas oceánicas y continentales, para luego dispersarse por procesos advectivos hacia aguas interiores con mayor influencia oceánica, como los golfos Ancud y Corcovado.

Por otra parte, la presencia sólo de larvas de mayor desarrollo (acanthosoma y mastigophus) en las estaciones del golfo Corcovado y Boca del Guafo, coincide con los procesos advectivos que desplazarían estas larvas desde los lugares de eclosión, hacia las zonas con mayor influencia oceánica que señala Mujica (2008) y Pereira (2009).

A diferencia de los adultos de *S. arcticus*, los de *N. uncinata* habitan el bentos somero (Retamal, 2000), por lo que sus larvas son eclosionadas próximas a la costa. En esta oportunidad, aunque las larvas de esta especie se encontraron en todas las estaciones y principalmente en el estrato superficial, sus mayores abundancias se registraron en estaciones ubicadas en el golfo Corcovado, donde participan en la mezcla, principalmente ASAA y AESS (Silva *et al.*, 1997), lo cual coincide con lo reportado por Mujica & Medina (1997) y Mujica (2002), quienes señalan que estas larvas predominan en zonas poco profundas de influencia oceánica.

Al respecto, Pereira (2009) señala que las larvas de *N. uncinata* eclosionadas en aguas someras, serían transportadas de acuerdo a un patrón de circulación de dos capas propuesto por Yannicelli *et al.*, (2006), en que los primeros estados de desarrollo, superficialmente serían alejadas de la costa, para retornar a mayor profundidad los estados más desarrollados, producto de la migración vertical ontogénica.

La escasa presencia de megalopas coincide con lo encontrado en esta misma zona y época de muestreo (Mujica & Medina, 2000; Mujica & Pereira, 2009; Mujica & Nava, 2010), lo que se debería a su distribución vertical, que estaría asociada al hábitat preferentemente bentónico, similar al de los adultos. Por otra parte, Mujica (2003) encuentra que la proporción de megalopas aumenta de primavera a verano en los canales australes, lo que se relaciona con el período reproductivo de esta especie.

Las larvas de *M. gregaria*, corresponden a las dos morfoespecies (*M. gregaria* y *M. subrugosa*) descritas para la zona de estudio, cuyos adultos son considerados como una especie dimórfica de hábitos pelágicos y bentónicos, respectivamente (Pérez-Barros *et al.*, 2008).

La amplia distribución batimétrica y espacial de los adultos (Retamal, 1973, 2000; Boschi *et al.*, 1992; Spivak, 1997), sugiere un amplio rango de tolerancia, que les permite sobrevivir en condiciones ambientales diversas (Mujica, 2003). Esto, explicaría la amplia distribución y abundancia de estas larvas en los canales australes (Mujica & Medina, 1997, 2000; Mujica & Villablanca, 2003; Mujica & Pereira, 2009).

La abundancia significativamente mayor de estas larvas en zonas de fuerte influencia oceánica (golfo Corcovado y Boca del Guafo), donde se mezclan ASAA, AESS y aguas continentales (Silva *et al.*, 1997), coincide con lo encontrado en otras primaveras en los canales australes (Mujica & Medina, 1997, 2000; Mujica & Villablanca, 2003; Saavedra, 2008; Mujica & Pereira, 2009).

El predominio de la zoeas respecto de las megalopas, corresponde con la época de liberación de las larvas y época de muestreo (Tapella *et al.*, 2002). Al respecto, Mujica (2003), encontró una progresiva disminución de zoeas y un aumento de megalopas en muestreos sucesivos efectuados en primavera y verano, en los fiordos de la región de Aysén.

Saavedra (2008), basado en la distribución y abundancia de los estadios larvales durante la primavera de diferentes años, propone un hipotético ciclo de vida para *M. gregaria* en los fiordos de la zona de estudio y la región de Aysén; en que las hembras migrarían

hacia los canales interiores, donde ocurriría la eclosión de sus huevos y desde donde se dispersarían los primeros estados de desarrollo hacia aguas de mayor influencia oceánica, para concentrarse las megalopas en la entrada occidental de los canales oceánicos, a fines de primavera.

En general, se puede señalar que la amplia distribución de las larvas de *N. uncinata*, sería producto del hábito bentónico somero de los adultos, que se encontrarían en la costa de toda el área de muestreo. Mientras que la distribución de las larvas de *S. arcticus*, preferentemente en zonas de mayor influencia de aguas continentales, así como la de *M. gregaria*, preferentemente en zonas de influencia oceánica, correspondería con la condición bentopelágica de los adultos de estas especies, que desovarían en áreas discretas, de condiciones oceanográficas propicias para esta actividad reproductiva.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Comité Oceanográfico Nacional, que mediante el financiamiento y gestión, permitió la toma de muestras y ejecución a este trabajo. A la Srta. María de los Ángeles Gallardo, quien participó en la toma y separación de las muestras, al equipo de investigadores y tripulación del buque AGOR Vidal Gormaz, que colaboraron en el muestreo.

REFERENCIAS

- Boschi, E., C. Fischbach & M. Iorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Frente Marítimo, 10(A): 7-94.
- Cáceres, M., A. Valle-Levinson & L. Atkinson. 2003. Observations of cross-channel structure of flow in an energetic tidal channel. J. Geophys. Res., 108(C4): 1-11.
- Cáceres, M., A. Valle-Levinson, J. Fierro, M. Bello & M. Castillo. 2007. Características del flujo residual en canales Pulluche y Chacabuco. Cienc. Tecnol. Mar, 30(2): 17-32.
- Carrasco, C. & N. Silva. 2010. Comparación de las características oceanográficas físicas y químicas presentes en la zona de Puerto Montt a la Boca del Guafo entre el invierno y la primavera de 2004 y entre las primaveras de 1995 y 2004. Cienc. Tecnol. Mar, 33(2): 5-16.
- Chen, Y.H., P.T. Shaw & T.G. Wolcott. 1997. Enhancing estuarine retention of planktonic larvae by tidal currents. Estuar. Coast. Shelf. Sci., 45: 525-533.
- DiBacco, C., D. Sutton & L. McConnico. 2001. Vertical migration behavior and horizontal distribution of brachyuran larvae in a low-inflow estuary: implications for bay-ocean exchange. Mar. Ecol. Prog. Ser., 217: 191-206.
- Garland, E., C. Zimmer & S. Lentz. 2002. Larval distribution in inner-shelf waters: the roles of wind-driven cross-shelf currents and diel vertical migrations. Limnol. Oceanogr., 47(3): 803-817.
- Garrison, L. 1999. Vertical migration behaviour and larval transport in brachyuran crabs. Mar. Ecol. Prog. Ser., 173: 103-113.
- Hill, A.E. 1991. Vertical migration in tidal currents. Mar. Ecol. Prog. Ser., 75: 39-54.
- Martinho, M.A., J. Dubert, A. Peliz & H. Queiroga. 2006. Influence of vertical migration pattern on retention of crab larvae in a seasonal upwelling system. Mar. Ecol. Prog. Ser., 307: 1-19.
- Mujica, A. 2002. Larvas de crustáceos decápodos de los fiordos australes de Chile (41°30'S-55°50'S). Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona, Barcelona, 275 pp.
- Mujica, A. 2003. Larvas de crustáceos decápodos de la zona de Aysén. Cienc. Tecnol. Mar, 26(2): 109-121.
- Mujica, A. 2008. Crustáceos decápodos planctónicos de los canales de la XI Región. Cienc. Tecnol. Mar, 31(2): 97-108.
- Mujica, A. & M. Medina. 1997. Larvas de crustáceos decápodos de los canales australes de Chile (41°30'-46°30'S). Cienc. Tecnol. Mar, 20: 147-154.
- Mujica, A. & M. Medina. 2000. Distribución y abundancia de larvas de crustáceos decápodos en el zooplancton de los canales australes. Proyecto Cimar-Fiordo 2. Cienc. Tecnol. Mar, 23: 49-68.
- Mujica, A. & M.L. Nava. 2010. Distribución espacial de larvas de crustáceos decápodos en canales orientales de la isla Chiloé, Chile. Lat. Am. J. Aquat. Res., 38(1): 95-106.
- Mujica, A. & F. Pereira. 2009. Larvas de crustáceos decápodos de los fiordos australes de Chile. Ediciones Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 298 pp.
- Mujica, A. & R. Villablanca. 2003. Larvas de crustáceos decápodos de los fiordos y canales magallánicos. Cienc. Tecnol. Mar, 26(1): 73-84.
- Pereira, J. 2009. Distribución y abundancia de larvas de *Sergestes arcticus* Krøyer, 1865 y *Neotripaea uncinata* (Milne Edwards, 1837) en los canales australes de Chile. Tesis de Biología Marina. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 104 pp.
- Pérez-Barros, P., M.E. D'Amato, N. Guzmán & G. Lovrich. 2008. Taxonomic status of two South American sympatric squat lobsters, *Munida gregaria*

- and *Munida subrugosa* (Crustacea: Decapoda: Galatheidae), challenged by DNA sequence information. *Biol. J. Linn. Soc.*, 94: 421-434.
- Queiroga, H. 1998. Vertical migration and selective tidal stream transport in the megalopa of the crab *Carcinus maenas*. *Hidrobiología*, 375/376: 137-149.
- Retamal, M. 1973. Contribución al conocimiento de los crustáceos decápodos de la región Magallánica. *Gayana*, 29: 1-24.
- Retamal, M.A. 2000. (CD-ROM). Decápodos de Chile. ETI-Universidad de Concepción, Springer-Verlag, Berlin.
- Saavedra, M. 2008. Variación interanual de la abundancia y distribución de larvas de *Munida subrugosa* (White, 1847) en los fiordos australes de Chile. Tesis Biología Marina. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 61 pp.
- Sievers, H., C. Calvete & N. Silva. 2002. Distribución de características físicas, masas de agua y circulación general para algunos canales australes entre el golfo de Penas y el estrecho de Magallanes (Crucero Cimar Fiordo 2), Chile. *Cienc. Tecnol. Mar.*, 25(2): 17-43.
- Silva, N., C. Calvete & H. Sievers. 1997. Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre Puerto Montt y Laguna San Rafael (Crucero Cimar-Fiordo I). *Cienc. Tecnol. Mar.*, 20: 23-106.
- Silva, N., C. Calvete & H. Sievers. 1998. Masas de agua y circulación general para algunos canales australes entre Puerto Montt y Laguna San Rafael, Chile (Crucero Cimar-Fiordo 1). *Cienc. Tecnol. Mar.*, 20: 17-48.
- Spivak, E. 1997. Los crustáceos decápodos del Atlántico sudoccidental (25°55'S): distribución y ciclos de vida. *Invest. Mar., Valparaíso*, 25: 69-91.
- Tapella, F., G. Lovrich, C. Romero & S. Thatje. 2002. Reproductive biology of the crab *Munida subrugosa* (Decapoda: Anomura: Galatheidae) in the Beagle Channel, Argentina. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 82: 589-595.
- Yannicelli, B., L.R. Castro, A. Valle-Levinson, L. Atkinson & D. Figueroa. 2006. Vertical distribution of decapod larvae in the entrance of an equatorward facing bay of central Chile: implications for transport. *J. Plankton Res.*, 28(1): 19-37.

Received: 29 July 2010; Accepted: 30 November 2010