

Versión digital
ISBN: 978-987-1937-45-5

La zona costera patagónica argentina

Volumen I

Recursos biológicos bentónicos



Recursos biológicos bentónicos: la Zona Costera Patagónica Argentina /
Héctor Eliseo Zaixso, Alicia Boraso de Zaixso. 1a ed. - Comodoro Rivadavia:
Universitaria de la Patagonia - EDUPA, 2015.

E-Book.

ISBN 978-987-1937-45-5

1. Biología Marina. 2. Recursos Naturales. 3. Geología. I. Zaixso, Héctor
Eliseo II. Alicia Boraso de Zaixso (Eds).

CDD 333.7

Fecha de catalogación: 18/03/2015

Versión digital

ISBN: 978-987-1937-45-5

LA ZONA COSTERA PATAGÓNICA ARGENTINA.

VOLUMEN I: RECURSOS BIOLÓGICOS BENTÓNICOS.

Héctor E. Zaixso y Alicia Boraso (eds.)

Instituto de Desarrollo Costero (IDC) (UNPSJB)



2015

Revisores de La zona Costera Patagónica Argentina

(Volúmenes. I a IV).

Alveal, Villena Krisler. Departamento de Oceanografía, Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Chile.

Bala, Luis Oscar. Centro Nacional Patagónico CENPAT-CONICET Argentina.

Berberián, Eduardo E. Universidad Nacional de Córdoba-CONICET . Argentina.

Brandani, Aldo. El Salvador 4834-5A (1414) Buenos Aires. Argentina

Campagna, Claudio. Centro Nacional Patagónico; Wildlife Conservation Society . Argentina

Cazzaniga Néstor J. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. Argentina.

Comoglio Marta S. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Univ. Nacional de Lanús . Argentina.

Cousseau María Berta. Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata . Argentina

Frere, Esteban. Centro de Investigaciones Puerto Deseado, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, CONICET. Argentina.

Gemelli, Alicia Beatriz. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Argentina

Girondi, Reis Enir. Laboratorio de Recursos Pesqueiros Artesanais, Departamento de Oceanografía, Fundação Universidad Federal do Rio Grande Brasil.

Gómez Otero, Julieta. Centro Nacional Patagónico CENPAT-CONICET Argentina.

Haimovici, Manuel. Departamento de Oceanografía, Fundação Universidad. do Rio Grande, Rio Grande RS. Brasil.

Lebrero, Carlos. Carrera de Gestión Ambiental Metropolitana, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires . Argentina.

Martínez Carretero, Eduardo. Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) (CONICET) . Argentina

Martínez Chiappara, Sergio A. Departamento de Evolución de Cuencas, Facultad de Ciencias, Universidad de la República Oriental del Uruguay Uruguay.

Navarro, Lía G. Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), Fac. de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata; Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad de la Patagonia San Juan Bosco; Centro de las Energías Limpias (Comodoro Rivadavia) . Argentina.

Nosedá, Miguel D. Universidad Federal do Paraná Brasil

Roccatagliata, Daniel. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires . Argentina.

Rodríguez, Diego [IIMYC] Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. [CCT] – Centro Científico Tecnológico. CONICET Mar del Plata - FCEN, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina.

Salas, Erik. Consultor Independiente Uruguay.

Schnack, Enrique J. Laboratorio de Oceanografía Costera, Fac. de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata; y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Seguinot Barbosa, José. Departamento de Salud Ambiental, Universidad de Puerto Rico Puerto Rico .

Spivak, Eduardo D. Departamento de Biología; Fac. de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad de Mar del Plata. Argentina

Zelaya, Diego. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. FCEN Universidad de Buenos Aires. Argentina.

Capítulo 2. Crustáceos de interés comercial¹²

Julio H. Vinuesa⁽¹⁾, Gustavo A. Lovrich⁽²⁾, Federico Tapella⁽²⁾ y Alejandro Pettovello⁽³⁾

1-CONICET, Instituto de Desarrollo Costero, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia

2-Centro Austral de Investigaciones Científicas (CONICET), Ushuaia

3-Centro de Investigaciones de Puerto Deseado

1. Características generales de los crustáceos decápodos

Los crustáceos son animales con el cuerpo segmentado y provistos de numerosos apéndices articulados. Poseen un exoesqueleto compuesto por quitina y proteínas, generalmente reforzado con sales calcáreas, que lo tornan más grueso y pesado. La mayoría de los crustáceos son marinos.

El cuerpo de estos animales se divide en: cefalon, pereion, pleon y telson. Los tres primeros corresponderían a cabeza, tórax y abdomen, siendo el telson un segmento típico de los crustáceos. En los crustáceos decápodos, los dos primeros segmentos se fusionan formando el cefaloperion, denominado comúnmente cefalotórax. En los cangrejos y formas similares, los segmentos se unen formando una estructura masiva, denominada vulgarmente caparazón.

Poseen en la región cefálica un par de anténulas y un par de antenas, que llevan órganos sensoriales, pero pueden además cumplir funciones natatorias o en la captura de presas. El aparato bucal es típicamente masticador, con un par de mandíbulas y dos pares de maxilas. A menudo, los primeros pares de apéndices torácicos colaboran en el manejo de los alimentos y son denominados maxilípedos. En el tórax poseen apéndices utilizados generalmente en función ambulatoria (pereiópodos) y en el abdomen tienen apéndices denominados pleópodos, que son usados para la natación, como órganos copuladores y en la fijación y cuidado de los embriones.

1 **Cita de este trabajo:** Vinuesa, JH. Lovrich, GA; Tapella F y A Pettovello. 2015. Capítulo 2: Crustáceos de interés comercial. En HE.Zaixso & AL. Boraso (eds.). La Zona Costera Patagónica Argentina. Volumen I Recursos Biológicos Bentónicos: 61-117. Editorial Universitaria de la Patagonia. Comodoro Rivadavia. Versión digital.

2 Nota de los Editores: Los datos y referencias bibliográficas de este capítulo, aceptado para su publicación en 2008, abarcan hasta el año 2006.

Los crustáceos cambian periódicamente su exoesqueleto en un proceso llamado muda o ecdisis. La pérdida periódica del rígido exoesqueleto permite el crecimiento corporal, el cual se produce a saltos. Las mudas conllevan cambios fisiológicos importantes y están reguladas hormonalmente. Este período de muda es crítico en la vida de estos animales, ya que implica inmovilización, absorción de agua y abandono de un exoesqueleto que brinda protección y lo deja indefenso hasta que el nuevo exoesqueleto haya adquirido una cierta dureza. En todos los crustáceos aquí presentados, el ritmo de crecimiento (frecuencia de muda) es mayor en los ejemplares juveniles y disminuye paulatinamente con el aumento del tamaño.

Los decápodos constituyen uno de los grupos más conocidos, principalmente por su interés comercial. Este Orden está conformado por los cangrejos, langostas, camarones, langostinos, y centollas. Los decápodos tienen el céfalopereion cubierto por un caparazón, con 10 pares de apéndices ambulatorios. El caparazón recubre las branquias laterales.

Casi todos los crustáceos superiores son carnívoros oportunistas, generalistas y a veces carroñeros. El estómago es una cavidad amplia y musculosa que en los decápodos está provista de crestas y dientes, formando el denominado “molinillo gástrico”, que continúa el proceso de masticación comenzado por las mandíbulas y las maxilas.

Los sexos se hallan separados y están bien diferenciados en casi todos los decápodos, si bien algunos camarones del grupo Caridea pueden ser hermafroditas. El dimorfismo sexual es evidente en los cangrejos: en los machos, el primer par de apéndices, con forma de pinzas (quelípedos) se hipertrofia, no sólo para cumplir con la función captora habitual, sino para asir y retener a la hembra durante el apareamiento. Las hembras de muchos crustáceos superiores llevan consigo los huevos hasta su eclosión, sujetos a los pleópodos. Otras desovan directamente en el agua los huevos fecundados, como en el grupo de los peneidos (langostino y camarón). Las larvas que emergen del huevo son muy distintas al adulto y sufren una metamorfosis más ó menos compleja según los grupos. Estas larvas pasan por una cantidad variable de etapas antes de alcanzar el estadio juvenil. La edad máxima que pueden alcanzar estos animales es muy variable y se desconoce en muchos casos: los camarones y langostinos tienen períodos de vida cortos, mientras que las formas cancriformes (cangrejos) son más longevas. El tamaño es también muy variable y en esta característica reside la importancia pesquera de este grupo. Los camarones pueden medir hasta 20-25 cm de longitud total y las langostas hasta 30-40 cm. Los cangrejos y formas similares alcanzan mayores tallas: el cangrejo gigante del Japón mide 3 m con las patas extendidas y la centolla común del canal Beagle, casi 1,5 m.

Camarones, langostinos, cangrejos, langostas y otros crustáceos tienen buenas características organolépticas, constituyendo platos muy apreciados. Forman poblaciones muy numerosas y poseen hábitos gregarios que permiten la formación de enjambres o mangas fácilmente capturables. Otra característica destacable del grupo es su papel de presas principales de muchas especies de peces, moluscos y otros animales, por lo cual constituyen eslabones importantes de las tramas alimentarias en todos los mares del mundo. Por último, siendo en su mayoría carroñeros, tienen una función muy importante en aquellas áreas de pesca donde se producen descartes de las capturas incidentales o “bycatch”. Debido a las bajas temperaturas de las aguas patagónicas, la acción de bacterias y hongos es más lenta y la acción de los carroñeros implicaría una aceleración en el reciclado de la materia orgánica.

En este capítulo se mencionan las especies de crustáceos superiores más importantes de las costas patagónicas, incluyendo aquellas capturadas comercialmente en la actualidad, y otras potencialmente importantes para la alimentación del hombre o fundamentales para la sustentabilidad de algunas poblaciones de peces, como la merluza, abadejo, etc. Se han ordenado de acuerdo con su ubicación taxonómica y se incluyen las principales características biológicas conocidas de las especies patagónicas. Las abreviaturas utilizadas en las descripciones son LT: longitud total del ejemplar; LC: longitud total del caparazón; y AC: ancho total del caparazón.

2. Especies de interés económico y ecológico

***Pterygosquilla armata armata* H. Milne Edwards, 1837**

Nombre vulgar: galera, mantis de mar.

Caracteres morfológicos: Esta especie pertenece al grupo de los Stomatopoda, cuyas característica más sobresaliente es la presencia de un par de apéndices raptos muy desarrollados, similares a los de insectos mántidos (Fig. 1). Tienen ojos bien desarrollados, bilobulados, más anchos que los pedúnculos oculares. El cuerpo es grande y deprimido y el caparazón es corto y más angosto en el extremo anterior. El telson o placa terminal es ancho y lleva seis dientes marginales con espinas móviles. Se diferencia de la otra especie frecuente en aguas templado-frías (*Heterosquilla polydactyla*) por su mayor tamaño medio, por la presencia de 6 a 10 dientes en el último artejo de la pata raptora y por la forma del telson, con un profundo surco medio en el extremo posterior.

Tamaño: Es una especie de gran talla, alcanzando hasta 156 mm LT y hasta 36 mm LC, en el golfo San Jorge (Vinuesa 2005).

Distribución: Especie anfiocéánica. En el océano Pacífico, se extiende desde Valparaíso hasta el cabo de Hornos y en el océano Atlántico, por el litoral patagónico hasta el golfo San Jorge (Fig. 2).

Hábitat: Prefiere fondos fangosos o fango-arenosos y es más abundante en profundidades mayores de 40-50 m. (en el golfo San Jorge). Es una especie cazadora, que vive semienterrada en el fango, esperando las presas, como otros miembros del grupo (Vinuesa datos no publicados).

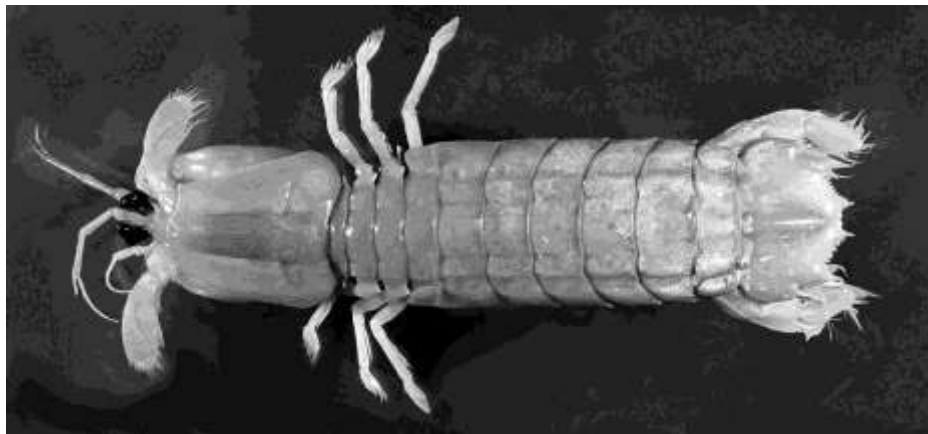


Figura 1: Vista dorsal de la galera *Pterigosquilla armata*. LT: 156 mm

Aspectos biológicos: Es muy poco lo que se conoce sobre la biología de estos animales. Constituyen un grupo particular, adaptado exclusivamente a la captura de especies vivas. Los estomatópodos son capaces de ejecutar complejas secuencias de comportamiento que sugieren la capacidad de comunicación, tanto intra como interespecífica (Schram 1986). Tienen sexos separados; las hembras poseen un receptáculo seminal, donde reciben los cordones de espermatozoides depositados durante el apareamiento. La proporción sexual en una muestra de 78 animales procedente del golfo San Jorge, fue aproximadamente 1:1 y las hembras alcanzaban tallas mayores que los machos (Vinuesa datos no publicados). Los huevos son muy ricos en vitelo y la segmentación es parcial (Schram 1986). El desarrollo larval consta de seis o más estadios larvales y una postlarva. Los primeros tres estadios se desarrollan en la hembra y los cuatro posteriores son pelágicos. La postlarva es denominada alima y es diferente de la que presentan especies de otros géneros (Schram 1986). Sus características organolépticas son excepcionales, pero la cantidad de carne, incluso en los individuos de mayor talla, es escasa.

Ecología: La especie es estrictamente carnívora y sólo ingiere presas vivas. Es macrófaga y estenófaga, ya que existe muy poca diversidad en los contenidos estomacales. Las principales presas son cefalópodos, crustáceos decápodos y peces, todos de pequeño tamaño. También se han observado casos de canibalismo (Marcinkevicius y Vinuesa 2003). Las galeras constituyen la dieta principal de varias especies de rayas, del gatuzo y del pintarroja, entre los condriictios; también del mero, abadejo, bacalao criollo y la cabrilla. Además, es consumida ocasionalmente por la merluza común, el pez gallo y la chernia (Sánchez y Prenski 1996). La centolla es otro depredador ocasional (Balzi 1999).

Aprovechamiento: La especie no es capturada comercialmente. No es recomendable su pesca, ya que es un eslabón fundamental en la trama alimentaria del golfo San Jorge, muy importante para algunas poblaciones de peces comerciales.

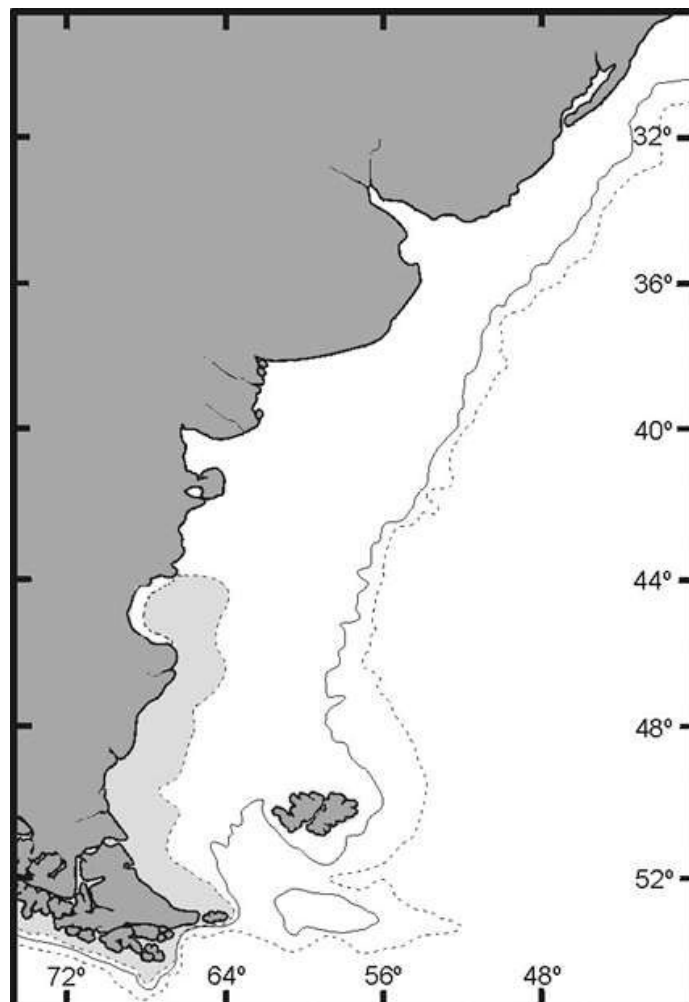


Figura 2: Distribución de *Pterigosquilla armata* en las costas argentinas.

***Artemesia longinaris* Bate, 1888**

Nombre vulgar: camarón (Argentina); camarão barba-ruca (Brasil).

Caracteres morfológicos: Como representante del grupo denominado Natantia (nombre actualmente en desuso) y de la sección Penaeidea, el camarón presenta un abdomen comprimido lateralmente y bien desarrollado, compuesto por seis segmentos articulados. El caparazón es aproximadamente cilíndrico y carece de carenas o surcos dorsales. Presenta en el borde anterior una espina antenal y una hepática más ventral, ubicada a la altura de la antena. La característica más sobresaliente es su rostro o espina rostral, muy sinuosa y alargada, con una serie de 7 a 14 dientes en el borde superior (Fig. 3). El color es de una tonalidad pardo claro y muy variable, con pigmentos rojos, negros, verdes, naranjas y amarillos, que le dan distintas tonalidades.

Tamaño: LT hasta más de 170 mm. Las hembras alcanzan tallas superiores a los machos. La longitud del caparazón (LC), usada para análisis de talla en la población, puede llegar hasta 36-37 mm. La relación LC:LT es aproximadamente isométrica, pero alcanza distintos valores dependiendo del sexo (Boschi 1969). Con fines prácticos, es posible establecer que la LT es aproximadamente 4,7 veces la LC (4,5 veces en los pequeños y 5 veces en los de mayor talla).

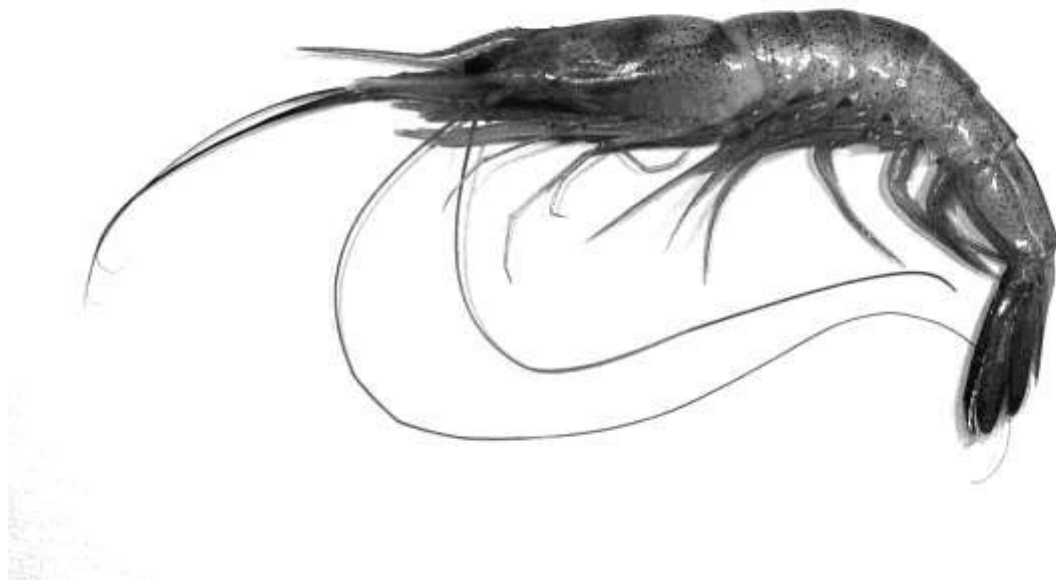


Figura 3: Vista lateral del camarón *Artemesia longinaris*. LT: 78 mm

Distribución: El camarón se distribuye en una larga franja de aguas costeras del Atlántico Sudoccidental, desde los 22° S (Cabo Santo Tomé, Brasil) hasta Rawson (Boschi *et al.* 1992). Se lo ha hallado en años recientes en el extremo norte del golfo San Jorge (aproximadamente 45° 10' S) (Fig. 4) (Vinuesa 2005). A principios de 2006 se lo ha hallado en las inmediaciones de Puerto Deseado (casi 48° S), que representaría el límite austral de su distribución. Su presencia no parece ser continua en todo el rango de su distribución. Si bien se los menciona siempre en aguas muy costeras, de 2 a 30 m (Boschi *et al.* 1992), se lo ha hallado hasta a 68 m de profundidad (Olivier *et al.* 1968). Se conoce poco sobre los movimientos poblacionales de la especie, pero se ha descrito un fenómeno de migración en las costas de Mar del Plata que es muy posible repitan las poblaciones de la Patagonia. Los individuos jóvenes se acercan a las costas, notándose una mayor concentración de ejemplares en aguas costeras entre noviembre y diciembre. A partir de diciembre-enero, los camarones maduros se retiran de la región y van hacia aguas más profundas para reproducirse (Boschi 1969).

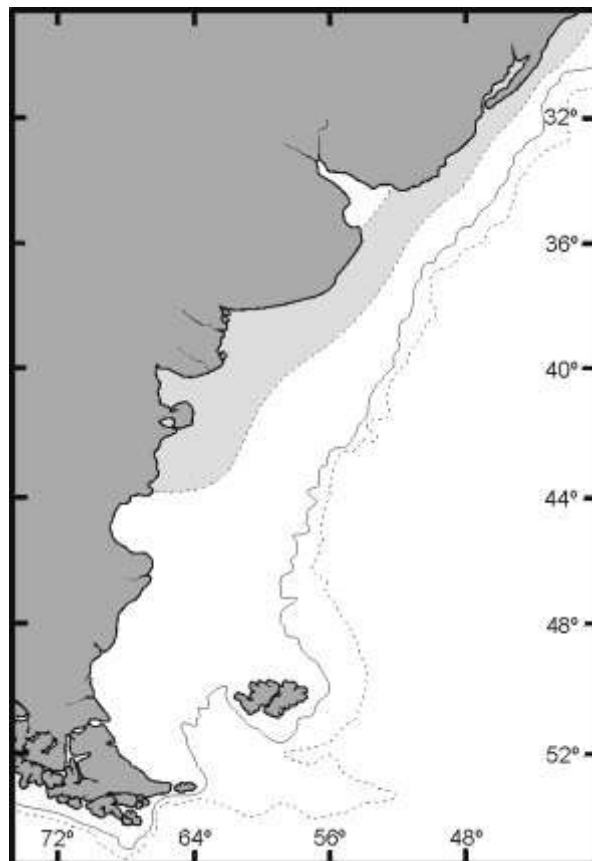


Figura 4: Distribución geográfica del camarón en las costas argentinas.

Hábitat: El camarón tiene preferencia por los fondos blandos, de arenas finas o areno-fangosos y aún limosas. Se estima que las variaciones y cambios en los sedimentos representan un factor primordial en la presencia o ausencia de esta especie (Boschi 1969). Los camarones adaptan el color del cuerpo al tipo de fondo en que se encuentran. Tienen un comportamiento típicamente lucífugo, ya que durante las horas de máxima luminosidad solar permanecen enterrados en el sustrato y la mayor actividad la realizan durante la noche (Boschi 1969). El camarón tiene neta preferencia por aguas marinas y poca afinidad por aguas salobres, hallándose siempre en aguas de salinidad superior a 33,2 UPS.

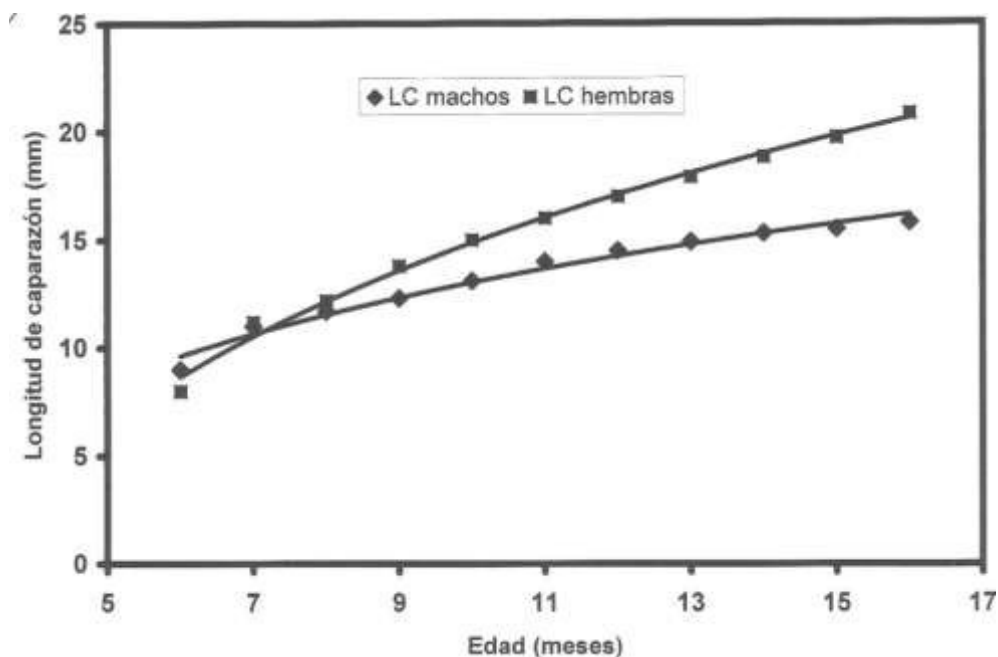


Figura 5: Crecimiento estimado del camarón (según Boschi, 1969).

Aspectos biológicos: Las hembras de la especie se caracterizan por tener una espermateca interna, donde el macho deposita el esperma envuelto en una masa gelatinosa, denominado espermatóforo; las hembras que portan este espermatóforo son denominadas impregnadas. Se ha comprobado la existencia de hembras impregnadas durante todo el año (Christiansen y Scelzo 1971). En hembras grandes, el porcentaje de impregnación llega a 90% en los meses cálidos y desciende a 40% en los meses fríos. Mediante observaciones microscópicas se comprobó una rápida recuperación post-desove y se supone la existencia de desoves sucesivos. Análisis realizados en Mar del Plata entre 1965 y 1967 indicaron que la distribución de sexos es cercana a 1:1 (Boschi 1968), pero en muestras de Bahía Blanca se observó una distribución desigual de sexos (Boschi y Scelzo 1967). En diciembre de 2002, cerca de Rawson, tres lances realizados el mismo día en áreas cercanas permitieron estimar la proporción machos: hembras en 0,80; 1,29 y 0,60

(Vinuesa datos no publicados). Estos resultados sugieren que existen diferencias espaciales en la distribución de los sexos.

El camarón es una especie que completa su ciclo en el mar. No hay estudios acerca de la embriogénesis y su duración en las diferentes áreas donde es capturada. Los huevos se fecundan y quedan libres en la masa de agua, donde se cumple el desarrollo embrionario. Del huevo emerge una larva nauplius, caracterizada por ser piriforme, llevar un ojo central y nadar con las antenas. Luego de varias mudas, alcanza el estadio de protozoa, con un caparazón bien desarrollado y aún con propulsión antenal. El siguiente estadio es llamado mysis y tiene la forma de un pequeño camaroncito; le siguen un estadio intermedio mysis-postlarva y la postlarva, que ya es semejante a un pequeño juvenil. El crecimiento de postlarvas y juveniles de la especie oscila entre 7 y 11 mm LT por mes (Boschi 1969). En adultos estudiados en 1966 mediante la técnica de variación de las modas en muestreos sucesivos de la población, se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\text{Machos: LT} = 103,80 (1 - e^{-0,084 (t - 1,01)})$$

$$\text{Hembras: LT} = 163,30 (1 - e^{-0,108 (t - 0,06)})$$

Donde LT : longitud total y t : tiempo en meses (Fig. 5). Los machos crecen más lentamente que las hembras y de acuerdo a estos estudios, el período de vida de la especie sería de aproximadamente 20 a 22 meses (Boschi 1969). Las mayores tallas alcanzadas por los camarones de Chubut y la menor temperatura del agua de esa zona, que implican menores tasas metabólicas en comparación con las de Mar del Plata, indicarían una mayor duración de la vida en la región patagónica que en las costas marplatenses.

Ecología: De las observaciones del contenido estomacal se deduce que el camarón recoge partículas alimenticias inspeccionando el sustrato y removiendo el fondo. El tipo de alimentación es fundamentalmente omnívora (detritos de origen vegetal y animal, incluyendo bacterias) (Boschi 1969), típicamente detritívora o sedimentívora. En los contenidos estomacales se encontraron en mayor cantidad algas, restos de crustáceos, espículas de esponjas, diatomeas, radiolarios, tintinoideos, escamas y huevos de peces y foraminíferos. Las protozoas del camarón se alimentan de fitoplancton; las mysis y las postlarvas, de microzooplancton (Boschi 1969). En Mar del Plata, dieciséis especies de peces y el calamarete *Loligo brasiliensis* son depredadores del camarón (Boschi 1969). Muchas de estas especies de peces también se hallan en aguas patagónicas, como el testolín, el pez palo, el lenguado, la brótola, la pescadilla de red, la corvina rubia, el pez gallo, el gatuzo y varias rayas. Los peces planctófagos, como la anchoíta y otros engráulidos, como así también juveniles de otros peces, se alimentan de los huevos y

estadios larvales del camarón. La especie es parasitada por trematodes, cestodes, nematodes y varios protistas, como gregarinas, coccidias y ciliados (Sardella y Martorelli 1997, Martorelli *et al.* 1999). Dentro de su amplio rango de distribución, la especie forma parches, patrón que puede acentuarse por la brevedad del ciclo de vida. Muchas de las oscilaciones observadas en su rendimiento pesquero pueden ser debidas a las características vitales de esta especie, siendo sus poblaciones muy dependientes del éxito del reclutamiento de un año determinado.

Aprovechamiento: A pesar de su tamaño relativamente pequeño, la especie es muy apreciada por su sabor. También es capturada para ser utilizada como carnada por los pescadores deportivos y los individuos más pequeños son insumos para la industria harinera. Es pescada desde la década de 1940 en aguas costeras de Mar del Plata. Las capturas, inicialmente muy reducidas, en 1961 ya alcanzaban 677 toneladas. En Rawson se registran también desembarcos desde hace muchos años. Actualmente se registran capturas también en otros puertos bonaerenses y de Chubut, en todos los casos se aprecian notables oscilaciones en los desembarcos anuales (Fig. 6). Según Boschi (1969), estas oscilaciones se deberían a la densidad de los efectivos en el área de pesca, a la época de captura y al interés comercial en la captura, ya que la misma está frecuentemente supeditada a la pesca de la anchoíta y del langostino. La pesca es llevada a cabo por embarcaciones costeras, artesanales y de rada o ría, no mayores que 18-20 m de eslora.

Cultivo: Los intentos de cultivo de esta especie han tenido poco éxito, probablemente debido a la falta de conocimiento de los diversos aspectos relacionados con los requerimientos de cada estadio. El primer cultivo en condiciones de laboratorio fue llevado a cabo en Mar del Plata (Boschi y Scelzo 1974). Posteriormente se estudiaron los efectos del tipo de alimentación (Fenucci *et al.* 1981) y el crecimiento con dietas preparadas (Fenucci *et al.* 1983); la fisiología de la muda (Petriella 1986); el efecto de la ablación del pedúnculo ocular en la frecuencia de mudas y la maduración gonadal (Petriella y Díaz 1987); la influencia de los factores ambientales (Müller *et al.* 1986, López y Fenucci 1988, Harán *et al.* 1992); y los efectos de la influencia de diversas sustancias en el desarrollo (Fenucci *et al.* 1981, Petriella *et al.* 1984, Petriella 1996, Mangialardo y Fenucci 1998, Petriella *et al.* 2002). Sin embargo, para el cultivo de camarones a escala industrial es aún necesario conocer algunos aspectos básicos del ciclo de vida con el fin de ajustar una tecnología específica para cada una de las distintas etapas. Estos son, principalmente: 1) maduración de las gonadas y reproducción en cautividad, 2) cría masiva de huevos y larvas, 3) cría de postlarvas, 4) engorde de juveniles hasta la talla comercial.

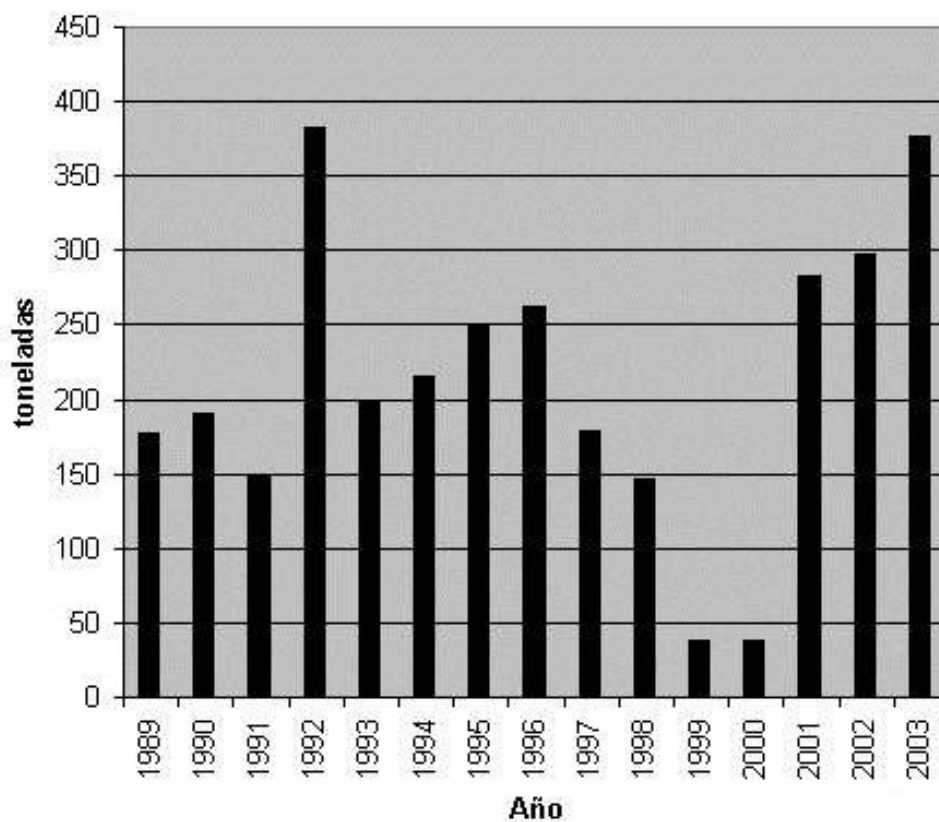


Figura 6: Capturas totales de camarón en Argentina 1989-2003 (Fuente: Pesca Marítima. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos)

***Pleoticus muelleri* (Bate, 1888)**

Otros nombres recibidos: *Hymenopenaeus muelleri*

Nombre vulgar: Langostino, langostino patagónico.

Caracteres morfológicos: Presenta el caparazón liso, con una carena dorsal pero sin surcos laterales al rostro. Margen anterior con una espina orbital y una espina antenal; entre estas dos, una espina postorbital. Un surco cervical oblicuo cruza el caparazón, y un surco hepático forma un ángulo con la espina hepática. Un surco branquial atraviesa de manera sinuosa la región branquial. Rostro con 7 a 13 espinas en el margen superior. Pereíopodos normalmente desarrollados, los tres primeros con quelas bien formadas, igual que en el camarón (Fig. 7).

El langostino patagónico *Pleoticus muelleri* fue descrito por Bate en 1888, con ejemplares capturados a bordo del HMS “Challenger” en su expedición al Atlántico Sur. Estudios posteriores fueron realizados por Berg (1901) y Fesquet (1933, 1941). Burkenroad (1936) reubicó la especie en el género *Hymenopenaeus*, pero Pérez Farfante (1977) la asignó nuevamente al género original.

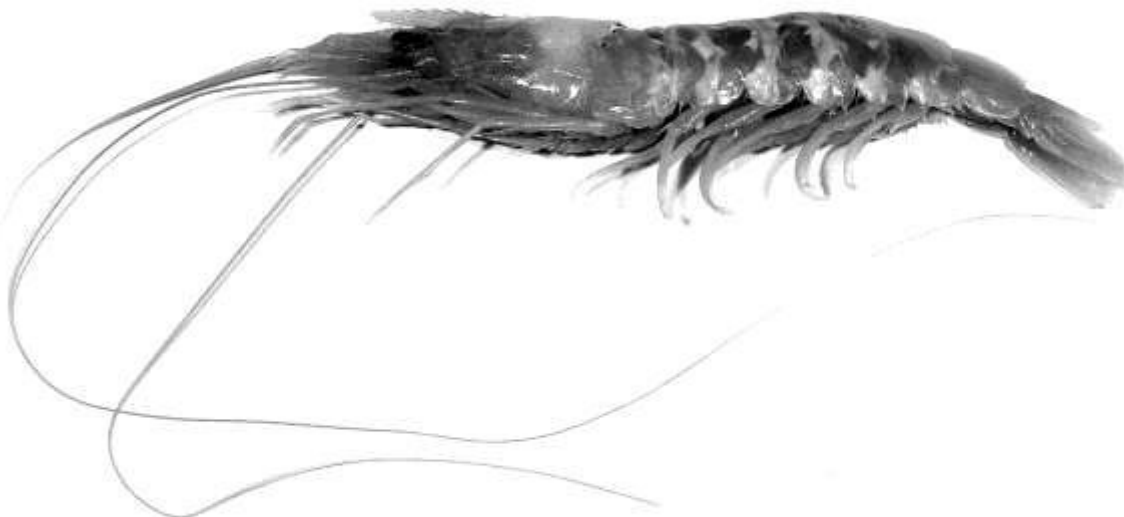


Figura 7: Vista lateral del langostino patagónico *Pleoticus muelleri*: LT: 167 mm

Tamaño: Los ejemplares más grandes se han obtenido frente a Rawson, con hembras de 150 g de peso y caparazones de 70 mm de largo (Pettovello datos no publicados). En algunos muestreos efectuados durante la época de desove (primavera y verano) se han obtenido hembras de hasta 248 mm LT.

Distribución: Exclusivamente en el Atlántico Sudoccidental. En aguas costeras, desde Brasil (23° S) hasta Río Gallegos (49° 45' S), a profundidades entre 3 y 100 m (Fig. 8). El langostino es una especie migratoria. El grueso de los juveniles se agrupa en el sur del golfo San Jorge, en el área conocida como Mazarredo y a medida que crece se dirige tanto hacia el norte del golfo, como hacia el NE, a aguas de jurisdicción nacional. A medida que transcurre esta migración, la flota va operando sobre estos enjambres.

Hábitat: La especie habita fondos fangosos y fango-arenosos. Al igual que el camarón, su presencia parece estar condicionada a la existencia de estos sustratos, donde encuentra alimento y refugio, enterrándose de día y nadando en la masa de agua cercana al fondo de noche.

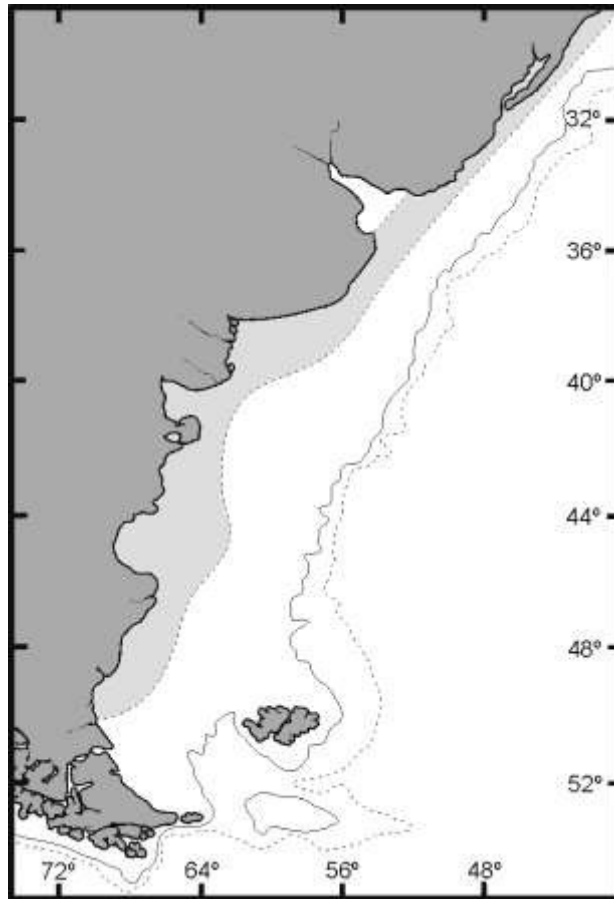


Figura 8: Distribución geográfica del langostino en aguas argentinas.

Aspectos biológicos: Antes de ser reconocido como un Solenoceridae, el langostino patagónico era considerado como perteneciente a la familia Penaeidae (junto con el camarón *Artemesia longinaris*). Este hecho condicionó en parte los estudios sobre la especie, siendo sus características biológico - pesqueras asimiladas a las de los peneidos más estudiados (*Penaeus*). Por ejemplo, se creía que su ciclo de vida es corto, como el de los otros peneidos. Sin embargo, existen indicios de que *Pleoticus muelleri* presenta una longevidad cercana a los 20 meses o más (Boschi 1989).

Presenta sexos separados y dimorfismo sexual en órganos genitales y tamaño. Las hembras alcanzan mayores tamaños que los machos, llegando hasta 248 mm LT, mientras que los machos no exceden los 190 mm. La talla (LC) de primera madurez sexual es de 31 mm para las hembras y de 28 mm para machos (Iorio *et al.* 2000). Las hembras presentan desoves múltiples durante la misma temporada reproductiva y poseen una elevada fecundidad. Hembras de 30 a 48 mm LC pueden tener de 147.000 a 560.000 oocitos (Macchi *et al.* 1992, Iorio *et al.* 2000). Esta alta fecundidad es un rasgo común a otros decápodos que poseen desarrollo larval prolongado. Pueden portar hasta 800.000 oocitos

por ejemplar, aunque en cultivos la fertilidad se reduce entre el 10 y el 60 % (Boschi 1989). La fecundidad absoluta (F) es de 129.000 a 477.000 huevos en hembras de 38 a 53 mm LC (Macchi *et al.* 1998).

La relación entre ambas variables se ajustó linealmente, obteniéndose la siguiente expresión:

$$F = - 3,49 \cdot 10^6 + 1,003 \cdot 10^6 \cdot \ln (LC),$$

$$\text{Con } r = 0,64$$

La relación entre la fecundidad y el peso total (P) resultó:

$$F = -1,38 \cdot 10^6 + 1,003 \cdot 10^6 \cdot \ln (P),$$

$$\text{Con } r = 0,82$$

F en función de LC y P ajusta a la siguiente función:

$$F = -641,18 \cdot \ln (LC) + 4,39 \cdot 10^5 \ln(P),$$

$$\text{Con } r = 0,89$$

El langostino presenta un ciclo reproductivo con períodos cortos de recuperación gonadal, lo cual le permite llevar a cabo varios desoves por temporada. La época reproductiva se prolonga desde octubre a abril, con máximos de desove entre diciembre y febrero (Boschi 1989). Jeckel *et al.* (1989a) hallaron que el ovario de las hembras del golfo San Jorge madura en verano, presentando aumento de masa y de la concentración de proteínas y lípidos. En cambio, fueron hallados machos maduros durante todo el año (Jeckel *et al.* 1989b). Es común que las hembras de decápodos presenten un ciclo de madurez más breve que los machos.

A diferencia de los peneidos, el langostino patagónico presenta un ciclo de vida independiente del agua dulce en todas las etapas. Scelzo y Boschi (1975) e Iorio *et al.* (1990) han estudiado el desarrollo larval; los huevos, producidos en centenares de miles por hembra, son liberados directamente al mar.

En *P. muelleri*, el desarrollo comienza con la larva nauplius, con 6 subestadios (Fig. 9b), seguida por tres subestadios como protozoa (Fig. 9a), dos como mysis (Fig. 9c) y uno como postlarva (Fig. 9d). Experiencias de laboratorio indican que la etapa de postlarva se alcanza a 19 - 23 días desde la eclosión del huevo en un ambiente a 20°C (Iorio *et al.* 1990). La postlarva bentónica vive en fondos blandos, donde se entierra casi permanentemente en el sustrato, hasta alcanzar el estadio juvenil (20 mm). A los 81 días ya es un juvenil, alcanzando un tamaño medio de 21,3 mm LT.

La protozoa se alimenta de fitoplancton; la larva mysis incorpora el zooplancton a su dieta. Boschi (1989) considera que el langostino que ha alcanzado 130 mm (LT) es adulto. Wyngaard y Bertuche (1982) estudiaron aspectos de la biología pesquera y el desembarco comercial en Bahía Blanca, demostrando una captura constituida principalmente por hembras y definiendo su crecimiento y variación del índice de abundancia relativa, demostrando la existencia de migraciones reproductivas.

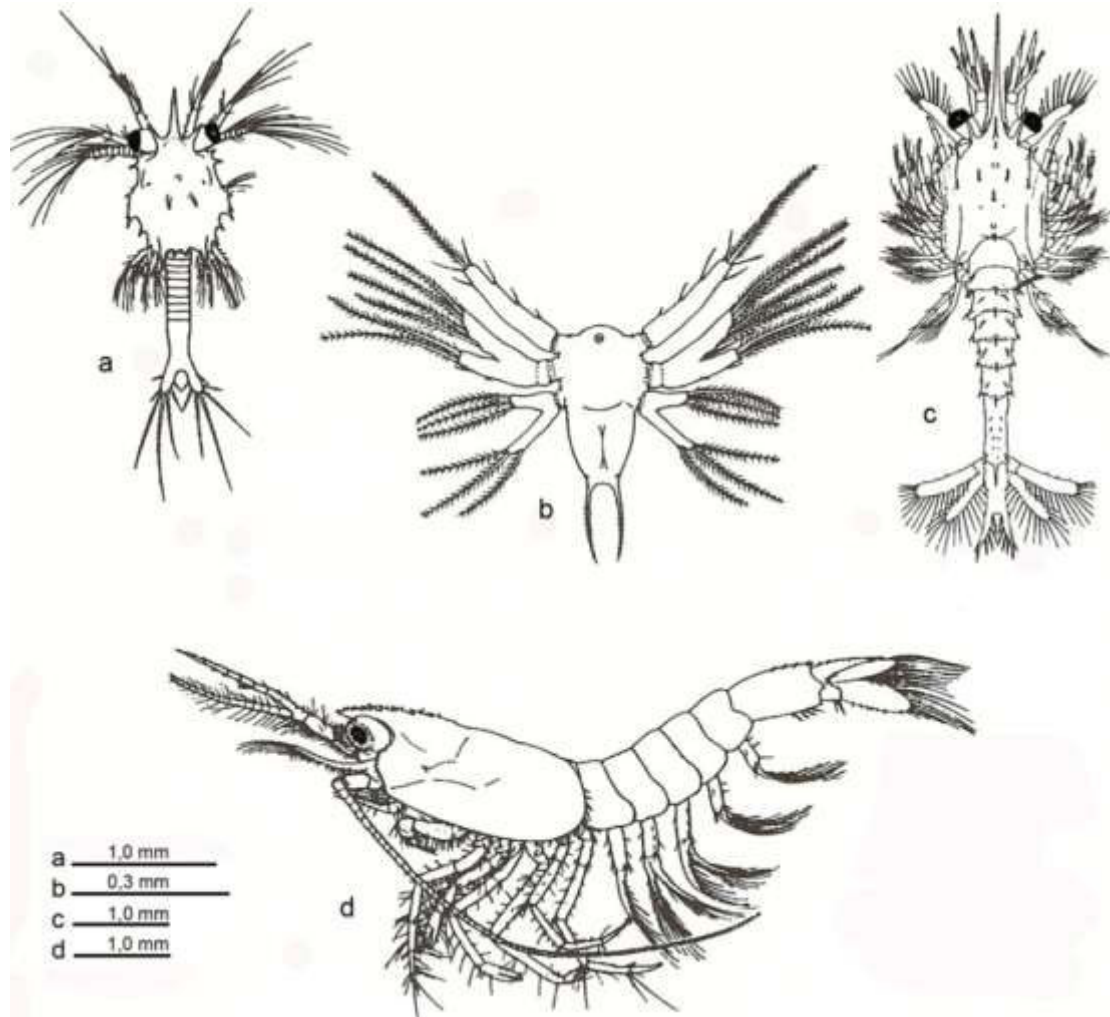


Figura 9: Estadios larvales del langostino. Descripciones en el texto (según Boschi, 1989)

La longevidad es desconocida. De acuerdo a datos de laboratorio y al análisis de progresión modal basada en muestreos a lo largo de la costa, los prerreclutas de ambos sexos alcanzarían los 70 mm de LT a los 100-150 días desde la eclosión del huevo, y las hembras de 170 mm de LT tendrían entre 450 y 550 días (Boschi 1989). Dado que la

bimodalidad en las muestras de frecuencias de tallas es relativamente frecuente (al menos en algunas áreas), se supone que coexisten al menos dos cohortes.

La mayor concentración de juveniles se localiza en el área conocida como Mazarredo (47° S, 66° 30' W), caracterizada por fondos fangosos y profundidades que llegan hasta los 40 m. Los juveniles se crían en esos fondos y durante el verano tardío se produce su migración masiva en dirección NNE, aguas afuera. Mientras esto ocurre, los ejemplares crecen con rapidez, alcanzando los 120 mm LT en unos seis meses desde el inicio del estadio juvenil. En primavera, los sobrevivientes alcanzan las zonas de desove, ubicadas entre el norte del golfo San Jorge y Rawson. El desove ocurre entre octubre y abril, con un máximo en diciembre-marzo (Macchi *et al.* 1992, Iorio y Macchi 2000). Algunas concentraciones reproductivas podrían producirse aguas afuera (Iorio y Macchi 2000). Boschi (1989) menciona un desove de poca magnitud entre agosto y setiembre, observación que coincide con el hallazgo de larvas en el plancton costero en esos meses (Vinuesa datos no publicados).

Ecología: La alimentación del langostino es omnívora y fundamentalmente detritívora; los ítems más frecuentes registrados son: detritos (98%); poliquetos (84%) y restos de crustáceos (78%) (Albertó *et al.* 1993). El langostino es un ítem importante en la dieta de algunos elasmobranchios bentónicos, formando parte ocasional de la dieta de algunos otros peces demersales, como las dos especies de abadejo, mero, salmón de mar y lenguados (Sánchez y Prenski 1996) y también de la galera (Marcinkevicius y Vinuesa 2003).

Aprovechamiento: La estadística pesquera registra desembarques de langostino en el puerto de Mar del Plata desde 1934. En esos tiempos era común someterlos a un hervor a bordo de las lanchas costeras hasta el arribo a puerto para conservarlos en condiciones de consumo. El langostino se continúa capturando frente a Mar del Plata y Bahía Blanca por medio de lanchas costeras o buques fresqueros que almacenan su captura en cajones con hielo. A principios de la década de 1980, la flota congeladora comenzó a pescar langostino en el golfo San Jorge, introduciendo la conservación por congelado a muy bajas temperaturas. En la actualidad, el langostino se exporta principalmente a mercados europeos, Japón y Estados Unidos de Norteamérica, clasificados por peso y en cajas de 2 kg.

Existe aún una flota fresquera que en las épocas de mayor abundancia pesca langostino frente a Rawson y a los puertos del golfo San Jorge (Comodoro Rivadavia y Caleta Paula). El área de operación de la flota se extiende entre 41° S y 47° S y entre 61° W y la costa. El golfo San Jorge es el área de pesca por excelencia de langostino, aunque en

2001 y 2002 las capturas en aguas de jurisdicción nacional han sido muy buenas. Las capturas de langostino son muy variables año a año, alternándose entre períodos de alta y baja abundancia. El año récord fue 2001, con 79.000 toneladas de desembarques totales, mientras que en 1997 apenas se habían superado las 6.000 toneladas. Se piensa que estas fuertes fluctuaciones dependen tanto de factores ambientales como pesqueros (Fig. 10).

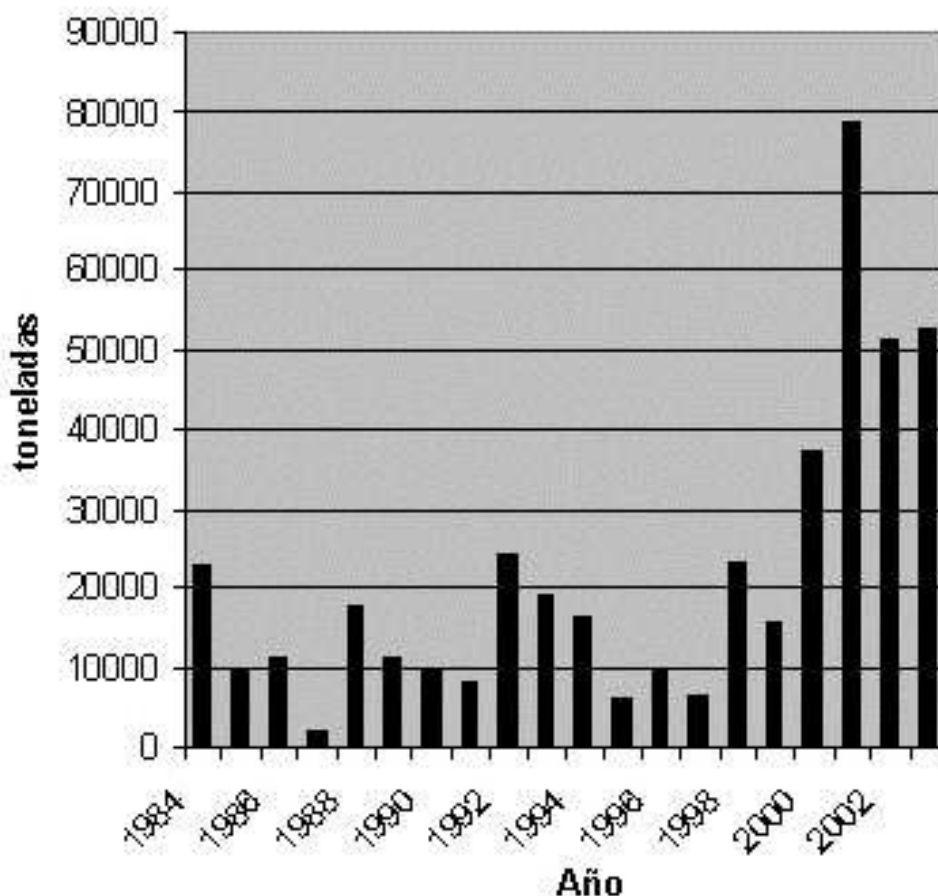


Figura 10: Capturas totales de langostino en nuestro país (Fuente: Pesca Marítima. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos).

Para proteger la etapa de crecimiento del langostino, existe desde hace aproximadamente veinte años una zona de veda establecida por las autoridades pesqueras provinciales (Mazarredo, en Santa Cruz) en la que no puede operar ningún buque pesquero. Se cree que la incursión de buques dentro de esta zona de veda, capturando grandes cantidades de juveniles de escaso o nulo valor comercial, ha sido la principal causante de las crisis de escasez de langostino en los años posteriores. Junto con el langostino se capturan decenas de especies diferentes, entre las que se destaca la especie más importante del Mar Argentino, la merluza común (*Merluccius hubbsi*). Los buques langostineros no están preparados para procesar grandes cantidades de merluza, y en

general es devuelta al mar. La mayor parte de la merluza capturada es juvenil y es conocida con el nombre de “carioca”. Se estima que al menos 35.000 toneladas de merluza son capturadas anualmente por la flota langostinera patagónica, aunque esta cifra es variable de acuerdo a los niveles de abundancia de merluza y a la intensidad de actividad de la flota.

Dada la amplia distribución del langostino en aguas provinciales y nacionales, el manejo de la pesquería está a cargo de autoridades de Santa Cruz, Chubut y la Subsecretaría de Pesca de Nación. Estas dictan disposiciones que regulan tanto el número de buques participantes como sus condiciones de operación, incluyendo entre otras medidas el establecimiento de áreas y épocas de veda.

A partir de 1994, el descenso en las capturas de langostino preocupó a autoridades y pescadores. Por ello, a mediados de 1995, las autoridades de Santa Cruz establecieron una veda absoluta, para todo tipo de artes de pesca y para la captura de cualquier especie, que abarcó la totalidad del sur del golfo San Jorge, con el propósito de proteger el crecimiento de los juveniles de langostino que normalmente se crían en esa zona. En enero de 1996 se llevó a cabo una prospección con buques comerciales en un sector situado al este del área de cría, coordinada por el Centro de Investigaciones de Puerto Deseado (CIPD). Los resultados mostraron un langostino de talla media aún pequeña por lo que el área continuó cerrada. El segundo paso del plan de manejo indicaba una habilitación por sectores. Se realizó el seguimiento de la captura diaria de cada sector y, cuando el rendimiento descendía, se restablecía la veda en ese sector, abriendo uno alternativo. Este sistema de “vedas móviles” (denominación con la cual se conoció) no era nuevo. En el caso del langostino, cuando los buques permanecían pescando en una determinada zona un tiempo considerable y comenzaba a obtener rendimientos decrecientes; al alcanzar un cierto umbral, la flota se desplazaba a otro sitio disponible para la explotación. Dado que se asume que la caída en los rendimientos es causada por la remoción de individuos debida a la actividad pesquera, el cierre del área permitiría una repoblación (el langostino migraba hacia esas zonas durante el otoño) y posteriormente, una nueva explotación del área. Por ello se decidió la habilitación rotativa de áreas pequeñas, con seguimiento de las capturas diarias. Este plan propuso optimizar el rendimiento por ejemplar reclutado, evitando la pesca temprana o el descarte masivo de ejemplares no comerciales. A partir de 1998, la pesquería mostró claros signos de recuperación. A su vez, la habilitación del puerto de Caleta Paula permitió incorporar la flota costera y fresquera a Santa Cruz, lo que llevó a la sectorización del golfo en áreas de pesca por tipo de flota. En 2005, Chubut también estableció la metodología de vedas móviles en su jurisdicción. Sin embargo, las autoridades de Santa Cruz abandonaron el uso de vedas móviles por las siguientes razones: 1) de la experiencia

de los años 1995-1997, se pudo determinar que el área de mayor producción de langostino resultó ser el sudeste del golfo, por lo que se la destinó exclusivamente para la pesca del langostino; 2) el área de cría de juveniles de Mazarredo quedó permanentemente cerrada a la explotación, garantizando desde entonces un buen nivel de reclutamiento; 3) se incorporó la presencia de merluza en cantidades importantes como criterio para el cierre del área habilitada a la pesca de los buques langostineros. Desde entonces, se procuró un cambio en las reglas de manejo, ya que la abundancia de langostino se trasladó a aguas nacionales, y desde fines de 2000 se obtuvieron rendimientos buenos a muy buenos dentro del área de veda de merluza, situada frente a Chubut y Santa Cruz.

Por otra parte, los objetivos de manejo son distintos en Santa Cruz y en Chubut. El sur del golfo San Jorge actúa como área de cría de langostino, por lo que el objetivo principal de Santa Cruz es la protección de estos fondos para garantizar un buen nivel de reclutamiento, protegiendo el crecimiento de los juveniles. En el norte del golfo San Jorge, en cambio, predominan los ejemplares adultos, que en verano se hallan en pleno proceso reproductivo. Además, esta zona es área de pesca de las flotas costeras y fresqueras de Chubut que se dedican principalmente a la captura de merluza; como la merluza y el langostino son las especies más capturadas, la protección de la primera es un factor de peso importante dentro del manejo del langostino en esa área.

Dado que la pesquería se manejó durante años con la información proveniente de los partes de pesca (que solamente incluyen un dato espacial diario y la producción de langostino), una de las medidas que se tomaron fue mejorar el tipo y calidad de los datos, mediante la incorporación de inspectores primero, y luego, observadores a bordo. Este sistema pasó por varias etapas, lográndose buenos resultados en Chubut por medio de un Programa de Observadores coordinado desde la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, y financiado por la provincia. En Santa Cruz, en cambio, los observadores derivan de personal previamente entrenado por la autoridad nacional como inspectores a bordo y son financiados directamente por el armador. Los observadores verifican capturas, descartes, producción, presencia de fauna acompañante y realizan mediciones para conocer la estructura de tallas y sexos y análisis del estadio reproductivo de langostino y merluza. Dada la importancia de la información aportada por el observador, este sistema debe tender a la capacitación de sus recursos humanos y a la transparencia.

En la actualidad, existe en el marco del Convenio de Administración Conjunta del golfo San Jorge una Subcomisión Técnica, integrada por personal de las administraciones pesqueras de ambas provincias. Esta Subcomisión tiene por objeto coordinar las acciones

de investigación pesquera, confeccionando periódicamente informes de avance de las respectivas pesquerías bajo evaluación.

Cultivo: La industria del cultivo de camarones es una actividad actualmente rentable en varios países de Latinoamérica. Un ejemplo es el camarón *Litopenaeus vannamei*, cultivado en Ecuador, con una producción cercana a las 100.000 toneladas y en Brasil, con producciones algo menores. Scelzo y Boschi (1975) llevaron a cabo por primera vez el desarrollo larval del langostino en laboratorio, desde el huevo hasta el estadio juvenil. La mayor mortalidad aparece en la transición de nauplius a protozoa, momento en el cual el langostino comienza su alimentación fitoplanctófaga. En una experiencia de laboratorio, realizada a 19° - 23°C, los ejemplares alcanzaron 21,3 mm LT en 62 días. Iorio *et al.* (1990) repitieron el desarrollo larval en laboratorio a 20°C, y las larvas obtenidas fueron morfológicamente semejantes a las colectadas en el mar. A diferencia de la experiencia anterior, obtuvieron solamente dos subestadios de mysis.

Díaz y Petriella (1990) han estudiado la manera de identificar, por medio de la observación de ejemplares vivos, la etapa de la muda en la que se encuentran los mismos. Entre 18,5°C y 23,5°C, el ciclo se completa en 20 días (Díaz y Petriella 1988), con un período de postmuda equivalente al 20% de la duración del ciclo total, un período de intermuda del 25% y uno de premuda de 55%. En esta experiencia no se notaron cambios en la dureza del exoesqueleto relacionados con el período de muda.

Algunas observaciones sobre el comportamiento del langostino durante la muda resultan interesantes al analizar la población natural. La muda se produce por la noche, previa a un ayuno de 2 días que se prolonga unas 4 a 8 horas después de la misma. A medida que el animal es más grande, el período de intermuda se alarga. Si bien las hembras alcanzan tallas mayores que los machos, las ecuaciones de crecimiento en peso, LT y LC no muestran diferencias entre sexos (Díaz y Petriella 1988).

La temperatura afecta al crecimiento y la supervivencia del langostino; por ejemplo, en laboratorio se observó un mayor crecimiento en peso y un período intermuda más corto en ejemplares criados a 14-16°C que a 8-10°C (Harán *et al.* 1992). Por eso, dado que todos los estudios sobre desarrollos larvales efectuados *in vitro* se han hecho a temperaturas que superan en varios grados a las condiciones térmicas del golfo San Jorge, hasta que no se realicen experiencias a temperaturas similares a las del medio natural, el crecimiento debería inferirse de otras fuentes, tales como muestreos seriados o marcado de ejemplares, y no solamente de los resultados de cultivos. Las pocas diferencias morfológicas entre las larvas obtenidas en el laboratorio y las colectadas en el mar podrían deberse a esta diferencia de temperatura (Iorio *et al.* 1990). De todos modos, los resultados obtenidos son

especialmente útiles para quienes se interesan en la cría del langostino a escala comercial (Fenucci *et al.* 1990).

***Munida gregaria* (Fabricius, 1793) y *Munida subrugosa* (White, 1847)**

Nombre vulgar: langostillas (en Tierra del Fuego), bogavantes (en la costa Atlántica) y langostinos de los canales (en fiordos chilenos).

La identidad específica de *M. gregaria* y *M. subrugosa* está en discusión. Ambas formas presentan características morfológicas diferentes, visibles y cuantificables (Tapella y Lovrich 2006b), que han permitido su determinación al nivel específico (Retamal 1973). Sin embargo, Williams (1973, 1980) sugiere que en Nueva Zelandia se trata de dos morfotipos de una misma especie. *M. gregaria* sería la forma pelágica que al asentarse en el fondo cambia su morfología gradualmente a través de sucesivas mudas hasta coincidir con la morfología de *M. subrugosa*. Además, estudios recientes demostraron que no existen diferencias en el ADN mitocondrial (Pérez Barros *et al.* 2003) ni aislamiento reproductivo precigótico (Tapella datos no publicados) entre ambas especies/morfotipos. En consecuencia, por prioridad debería llamarse *M. gregaria*.

Caracteres morfológicos: El aspecto general de ambos morfotipos o especies es muy similar. Caparazón de aspecto rectangular. Ambos quelípedos bien desarrollados y fuertes, agudos e isométricos. Patas caminadoras largas y bien desarrolladas (Retamal 1973, Tapella *et al.* 2002). Si bien el aspecto general de ambos morfotipos/especies es muy similar, presentan características morfológicas sutiles que permiten diferenciarlas: *M. gregaria* tiene la parte anterior del caparazón más ancha, el rostro más corto y ensanchado en su base, y los pedúnculos oculares más largos y dirigidos lateralmente (Fig. 11a). En contraste, *M. subrugosa* tiene el rostro más largo y angosto en su base y los pedúnculos oculares más cortos y dirigidos hacia delante, quedando en vista dorsal debajo de las espinas oculares (Tapella y Lovrich 2006b). En *M. subrugosa*, el límite entre la córnea y el pedúnculo ocular es de forma cóncava mientras que en *M. gregaria* es recto. Además, en el margen distal del meropodito del tercer par de maxilípedos, los ejemplares de *M. subrugosa* poseen una espina que *M. gregaria* no tiene (Fig. 11b) (Retamal 1973).

Tamaño: ambos morfotipos/especies alcanzan los 70-75 mm de LT.

Distribución: La distribución de ambos morfotipos/especies está restringida al hemisferio Sur, principalmente América del Sur y Nueva Zelandia (Matthews 1932, Rayner 1935, Williams 1980). Particularmente en América del Sur se distribuyen por el océano Pacífico desde la isla de Chiloé (47° S) hasta el cabo de Hornos (56° S), y hacia el norte por el océano Atlántico hasta las costas del Uruguay (27° S), incluyendo las islas Malvinas (Fig.

12) (Boschi *et al.* 1992). Los datos originales sobre su presencia en Uruguay son realmente dudosos, establecidos con un único animal muy deteriorado (Matthews 1932). El límite norte de su distribución estaría aparentemente en el golfo San Matías. En el canal Beagle *M. gregaria* se encuentra generalmente asociada a ambientes costeros, con materia orgánica particulada de origen terrígeno (Tapella 2002). La distribución batimétrica de ambos morfotipos/especies es diferente. *M. subrugosa* se distribuye desde submareal hasta los 1100 m de profundidad (Haig 1955, Boschi *et al.* 1992), mientras que *M. gregaria* se encuentra hasta los 120 m de profundidad y ocasionalmente alcanza los 250 m de profundidad (Zeldis 1985, Tapella 2002). Si bien la distribución batimétrica alcanza aguas profundas, la abundancia de ambos morfotipos/especies es unas cuatro veces mayor en aguas someras del canal Beagle (<40 m de profundidad) (Tapella 2002).

No se han realizado estudios sistemáticos sobre sus migraciones; no obstante, en el canal Beagle se conocen migraciones batimétricas de *M. subrugosa* asociadas al proceso de muda. Durante el período de muda (octubre-febrero) los animales se desplazan a aguas más profundas (100-200 m) mientras que durante el invierno (portación de huevos) se encuentran en aguas someras (15-50 m) (Tapella 2002). En el golfo San Jorge, los animales parecen concentrarse para la época reproductiva en aguas someras (Vinuesa datos no publicados).

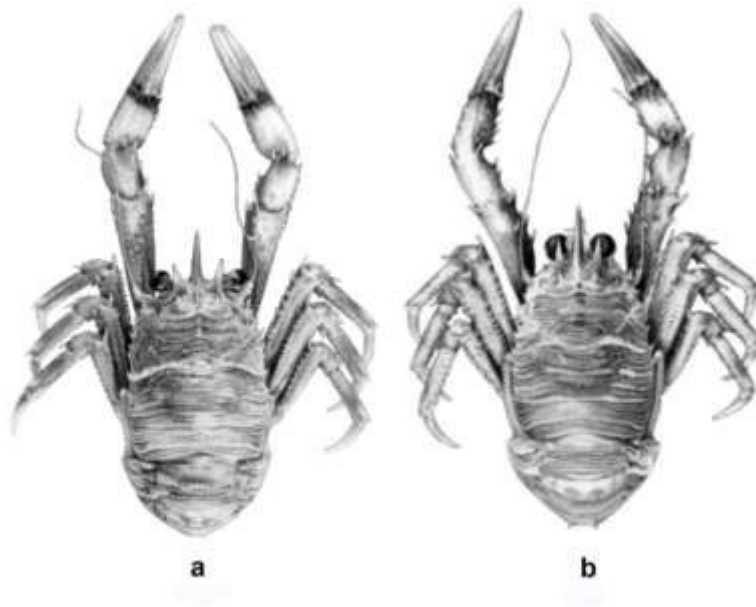


Figura 11: Vista dorsal de ejemplares de *Munida subrugosa* y *Munida gregaria*.

Aspectos biológicos:

La especie/morfotipo más estudiada ha sido *M. subrugosa* y a ella se hace aquí referencia cuando no se menciona la especie. Entre 1999 y 2000, en el canal Beagle la proporción de sexos de *M. subrugosa* estuvo sesgada hacia las hembras (1,5 hembras por cada macho), aunque formaban parches donde dominaba uno u otro sexo (Tapella 2002). También en el golfo San Jorge se han observado proporciones variables, dependiendo de los lugares de captura (Vinuesa datos no publicados). La madurez gonadal en hembras se produce a una talla promedio de 9,9 mm LC; en machos es algo menor: 8,0 mm LC. La madurez morfométrica de machos en el canal Beagle se alcanza a los 24,4 mm LC (Tapella *et al.* 2002). El ciclo reproductivo es anual y comienza en mayo-junio con el apareamiento, extrusión y fertilización de los oocitos. Las hembras llevan los huevos embrionados adheridos a los pleópodos entre 3 y 4 meses. La eclosión de las larvas ocurre en primavera, entre septiembre y octubre. Al principio del ciclo reproductivo aproximadamente 85% de las hembras llevan puestas incompletas, que en cantidad de huevos representan 5% de una puesta completa. Se desconoce las causas de este tipo de puestas, pero se cree que servirían para la atracción sexual, o como consecuencia de una reproducción poliándrica (apareamiento de una hembra con varios machos) (Tapella *et al.* 2002). No se han realizado estudios sistemáticos en la especie/morfotipo *M. gregaria*, aunque en el canal Beagle es similar a *M. subrugosa* (Tapella datos no publicados). En el Pacífico Sudoccidental, las hembras también portan los huevos durante el invierno y las larvas eclosionan en primavera (Zeldis 1985).

En *M. subrugosa*, como en casi todos los decápodos estudiados, la fecundidad varía con el tamaño de la hembra (124 y 10750 huevos para hembras de 11,2 y 25,7 mm LC, respectivamente). Los huevos son pequeños, de 0,7 mm de diámetro (Tapella *et al.* 2002) y aún menores que ese tamaño en el golfo San Jorge (Vinuesa datos no publicados). En *M. gregaria* no hay estudios realizados, aunque se cree que la fecundidad es similar a *M. subrugosa* debido a la similitud de tamaño de hembras y huevos (Tapella datos no publicados). En *M. subrugosa* el desarrollo embrionario dura entre 3 y 4 meses (Tapella *et al.* 2002) y es muy similar también en el golfo San Jorge (Vinuesa datos no publicados). En *M. gregaria* no hay estudios sistemáticos, aunque parece ser muy similar a *M. subrugosa* (Tapella datos no publicados). La etapa larval es indistinguible entre ambas especies/formas. Comprende seis estadios larvales planctónicos: cinco zoeas y una megalopa (Roberts 1973). En el canal Beagle la eclosión de la larva zoea I ocurre en primavera (septiembre-octubre) y la transformación en juvenil bentónico a principios del verano (diciembre-enero) (Lovrich 1999, Tapella 2002). El primer estadio juvenil mide 2,5

mm LC (Roberts 1973). En el canal Beagle, los juveniles machos y hembras mudan ocho y diez veces respectivamente hasta alcanzar la madurez gonadal. Durante esta etapa, la frecuencia de muda es bimestral y el porcentaje de incremento disminuye con la talla. Con este ritmo de crecimiento la madurez gonadal para machos y hembras se alcanza a los 14 y 18 meses de edad respectivamente (Tapella 2002). En el canal Beagle y en ambos sexos, luego de alcanzar la madurez gonadal la frecuencia de muda disminuye con la talla. A partir de la talla de madurez gonadal la muda ocurre principalmente en octubre-noviembre y se extiende durante el verano hasta marzo-abril. Los animales cuya talla se encuentra entre la talla de madurez gonadal y los 16 mm LC mudan en forma bianual, mientras que los animales menores de 16 mm LC mudan cada año. El porcentaje de incremento por muda varía entre el 2 y 12 % de su tamaño antes de la muda (Tapella 2002). La especie del canal Beagle es relativamente longeva. Los animales más grandes (machos de 26 mm LC y hembras de 23 mm LC) podrían llegar a 9 y 14 años de edad, respectivamente (Tapella 2002).

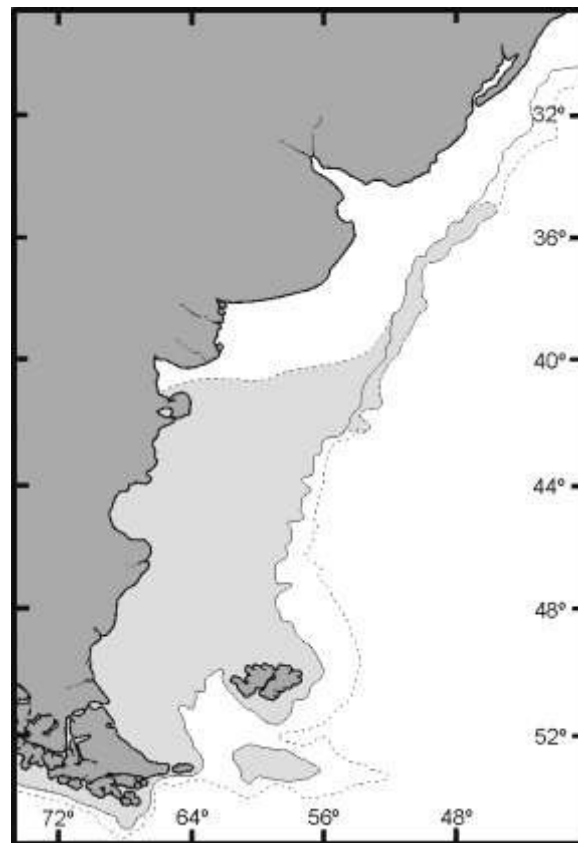


Figura 12: Distribución de las langostillas en el mar Argentino.

En la especie/morfotipo *M. gregaria* no hay estudios sistemáticos, aunque en las costas de Nueva Zelanda vivirían 2-3 años después de adquirir el hábito bentónico, a los 12-13 mm LC (Zeldis 1985).

Ecología: *M. subrugosa* presenta dos hábitos alimentarios complementarios y simultáneos: depredador y sedimentívoro. En el canal Beagle se alimenta básicamente de crustáceos, algas, poliquetos, detritos y sedimento (Romero *et al.* 2004). También se ha observado canibalismo, principalmente en los machos (Romero 2003). En el golfo San Jorge, en fondos fangosos, es principalmente sedimentívora, prácticamente sin algas en su dieta, con casos de canibalismo (Vinuesa 2003).

Se desconoce la dieta de *M. gregaria* en condiciones naturales, aunque a juzgar por su distribución, el hábito alimentario sedimentívoro sería dominante. También aquí se ha observado canibalismo (Zeldis 1985).

El espectro de depredadores es variado, siendo más susceptibles a la depredación durante la muda y postmuda. Los estadios larvales, juveniles y adultos de ambos morfotipos/especies forman parte de la dieta de gran cantidad de peces, aves, otros crustáceos, moluscos y aún mamíferos. Más de 30 especies de peces, moluscos y crustáceos se alimentan de estos animales durante las distintas etapas de su vida (Romero 2003, Vinuesa 2003). Se han descrito parásitos y epibiontes pertenecientes a seis *phyla* de los reinos Protista y Animalia; dos (Microsporidia y Nematoda) están representados por parásitos obligados, mientras que los restantes (Ciliophora, Bryozoa y Annelida) son epibiontes. Los parásitos son los nemátodos *Ascarophis marina* y los microsporidios pertenecen a la familia Theloanidae; los microsporidios se distinguen por la presencia de paquetes musculares de color blanco (“cotton” o “milk”) en la musculatura abdominal, torácica y apéndices ambulatorios (Martorelli *et al.* 2003). Además, se ha observado la presencia del isópodo bopírido *Pseudione galacanthae*, que produce un abultamiento de una o ambas cámaras branquiales (Matthews 1932). La prevalencia de este isópodo es variable: en el canal Beagle puede ser elevada (Tapella datos no publicados), mientras que en el golfo San Jorge es muy baja (Vinuesa datos no publicados). Los organismos epibiontes son ciliados (*Cothurnia sp.*, *Vorticella sp.* y apostomados no identificados), briozoos (*Alcyonidium polyodon*) y poliquetos Spirorbidae (Martorelli *et al.* 2003). En el canal Beagle, la estructura de tallas de *M. subrugosa* varía con la profundidad. En general, a profundidades menores de 40 m se encuentran los animales de mayor tamaño (15-26 mm LC) y a mayores profundidades los de menor tamaño (4-15 mm LC). Se supone que las profundidades mayores de 40 m actúan como áreas de reclutamiento, debido a que sólo en este estrato se encuentran los animales más pequeños (Tapella 2002). Es probable que en

el canal Beagle la densidad poblacional se regule naturalmente mediante mecanismos denso-dependientes, ya que se han registrado durante 1999 altos índices de canibalismo y baja densidad de tallas pequeñas, concurrentes con elevadas densidades poblacionales (Tapella 2002).

En el extremo austral de su distribución (estrecho de Magallanes y canales fueguinos) la abundancia de ambos morfotipos/especies en conjunto varía entre 0,8 y 27 individuos m⁻² (Gutt *et al.* 1999, Tapella 2002). Particularmente en el canal Beagle, la abundancia de ambos morfotipos/especies para el período 1999-2000 fue unas cuatro veces mayor en aguas someras (10-40 m) (Tapella 2002); además, en este mismo período, *M. subrugosa* fue unas ocho veces más abundante que *M. gregaria* (Tapella 2002).

Aprovechamiento: Hasta el momento no se han realizado capturas con fines comerciales. No obstante, dado la importancia ecológica de ambos morfotipos/especies, el potencial desarrollo pesquero debería considerar estrategias de explotación conservadoras, que permitan preservar el recurso (Tapella 2002). Así, la pesca debería: desarrollarse a a menos de 40 m de profundidad para proteger las áreas de cría y reclutamiento de juveniles; respetar las vedas durante la portación de huevos (mayo-octubre); realizarse de manera selectiva para animales mayores de 22,5 mm LC (tamaño propuesto como talla legal mínima); utilizar artes de pesca adecuados, selectivos para la talla legal y que minimicen el impacto sobre el ecosistema bentónico (Tapella 2002). Si bien no existe información sistemática sobre su captura, la especie representa un importante porcentaje de la captura incidental o *bycatch*. En la pesquería de merluza y langostino del año 2000, se capturaron aproximadamente 7.000 toneladas de *Munida* spp. sobre un total de 24.000 toneladas de fauna acompañante (Anónimo 2003).

Aún no ha sido evaluada la posibilidad de realizar cultivo de ambos morfotipos/especies. No obstante, los parásitos y epibiontes hallados hasta el momento no constituyen una amenaza potencial para el desarrollo acuícola de *M. subrugosa* (Martorelli *et al.* 2003).

El uso para consumo humano de ambos morfotipos/especies es factible dado que el consumidor acepta su sabor tanto como el del camarón *Artemesia longinaris*. Además, sería un producto comercial porque el rendimiento en carne es del 8% (Lovrich *et al.* 1998). No obstante, no deberían descartarse otras utilidades comerciales como ocurre en otros galateidos, incluyendo la elaboración de alimentos balanceados dado su alto contenido proteico (Kato 1974, Zeldis 1989, Kashkina y Kashkin 1994), la producción de pastas tipo "surimi" (Zeldis 1989), la utilización como fuente de proteasas digestivas para la fabricación de quesos (Zeldis 1989), y de pigmentos (astaxantinas) para acentuar la coloración

muscular de salmónidos de cultivos y huevos de gallinas ponedoras (Aurioles-Gamboa y Balart 1995).

***Paralomis granulosa* (Jacquinot, 1847)**

Nombre vulgar: centollón, falsa centolla, cangrejo.

Caracteres morfológicos: Caparazón aproximadamente pentagonal, poco más ancho que largo. Caparazón, pinzas y patas densamente cubiertas con grupos de gránulos de tamaño variable, poco espaciados y pedunculados en los juveniles, y más separados en los adultos. Pinzas con numerosos ramilletes de sedas. Patas caminadoras relativamente cortas (Fig. 13), la tercera más pequeña que el doble del largo de caparazón. Todos los artejos de las patas están cubiertos de gránulos, excepto en las superficies ventrales. (Macpherson 1988).

Tamaño: Los machos siempre más grandes que las hembras. En machos, máximo 120 mm LC y 1,1 kg de peso; en hembras, hasta 95 mm LC (Lovrich 1997b).



Figura 13: Vista dorsal del centollón *Paralomis granulosa*.

Distribución: Aguas costeras de Patagonia Sur e islas Malvinas. En el Pacífico desde isla Grande de Chiloé hasta cabo de Hornos, estrecho de Magallanes, canal Beagle (Boschi *et al.* 1992). En el Atlántico, costas de Tierra del Fuego y Santa Cruz (Vinuesa 1974, Macpherson 1988), también en el golfo San Jorge (Vinuesa 2005) (Fig. 14).

Típicamente hasta 100 m de profundidad. No hay estudios sistemáticos sobre posibles migraciones. En el canal Beagle, en noviembre-enero se hallan asociados al bosque de cachiyuyo *Macrocystis pyrifera* y en invierno se los encuentra a mayores profundidades.

Hábitat: La especie habita fondos duros y blandos. Aparentemente los primeros estadios bentónicos tienen un hábito críptico, hasta los 30 mm LC se los encuentra en grietas, debajo de rocas, en el grampón de fijación del cachiyuyo *Macrocystis pyrifera* (Vinuesa 1974, Brusca 2000) y entre los zoarios del briozoo *Alcyonidium gelatinosum* (Lovrich y Vinuesa 1995).

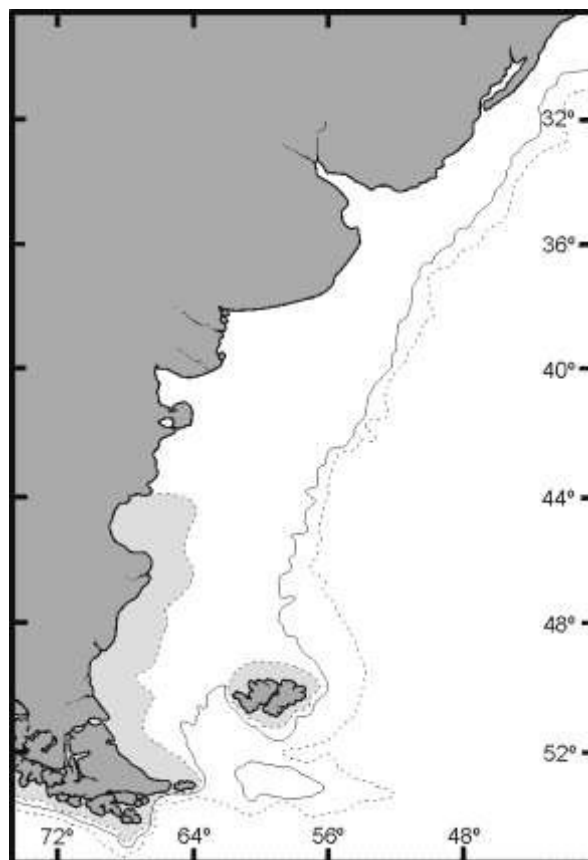


Figura 14: Distribución del centollón en el mar Argentino.

Aspectos biológicos: La proporción de sexos es muy variable en áreas cercanas o linderas. Se aprecian parches con uno u otro sexo preponderante a lo largo del año. Entre 1996 y 1998, en el canal Beagle la proporción de sexos estuvo siempre sesgada hacia los machos, como mínimo 1,3 : 1 (Lovrich 1997a, Lovrich *et al.* 1998, Lovrich *et al.* 1999). Se reconocen en estos animales distintos criterios de madurez: presencia de células sexuales

maduras en sus órganos reproductores (madurez gonadal); cambios alométricos en el crecimiento de los quelípedos (madurez morfométrica) y talla en la que pueden realizar el cortejo y cópula con las hembras (madurez funcional) (Lovrich 1997b, Vinuesa *et al.* 1998). Las tallas de madurez gonadal son: hembras 61 mm de LC; machos 50 mm de LC; las de madurez morfométrica: hembras 67 mm de LC; machos 57 mm de LC (Lovrich y Vinuesa 1993, Lovrich y Vinuesa 1999) y las de madurez funcional: machos 80 mm LC (Lovrich datos no publicados). El cortejo comienza en noviembre. Los machos toman con sus pinzas a las hembras, de las pinzas y/o las patas. Los machos son siempre más grandes que las hembras, pero sin relación proporcional de tamaños. El cortejo puede durar varios días. La hembra muda su exoesqueleto y seguidamente ocurre el apareamiento. El macho coloca a la hembra debajo de sí, ambos abren los abdómenes, la hembra libera los oocitos y el macho los hilos espermáticos conteniendo los espermátóforos con espermatozoides sin flagelo. La fecundación es externa y por un mecanismo que se desconoce, los huevos fecundados se adhieren a los pleópodos de las hembras. Las hembras llevan los huevos embrionados entre 18 y 22 meses. Las larvas eclosionan durante el invierno, entre junio y agosto (Lovrich y Vinuesa 1993). La cantidad de huevos que portan las hembras es dependiente del tamaño, con 800 a 10.000 embriones por individuo. Los huevos son grandes, de 2 mm de diámetro (Lovrich y Vinuesa 1993). El 50% de las hembras mayores de 80 mm LC no portan huevos a pesar de tener los ovarios bien desarrollados. A partir de los 75 mm LC, el 10% de las hembras portan puestas incompletas (Lovrich 1997b).

El desarrollo embrionario es el más largo observado entre los crustáceos decápodos y dura entre 18 y 22 meses. En el canal Beagle la eclosión ocurre entre mayo y agosto. De los huevos eclosiona una larva zoea. La eclosión es prolongada, a 6°C una masa ovígera puede tardar 20-30 días en eclosionar completamente (Thatje *et al.* 2003). La etapa larval comprende dos larvas zoea y una megalopa (Campodónico y Guzmán 1981, Vinuesa *et al.* 1989, McLaughlin *et al.* 2001). La duración del periodo larval depende de la temperatura. A 6°C se alcanza el estadio cangrejo I en aproximadamente 53 días (5 días como zoea I, 10 como zoea II y 38 como megalopa) (Anger *et al.* 2003). Todos los estadios larvales son endotróficos, independientes de la ingestión de alimento (Calcagno *et al.* 2004) ya que utilizan las altas cantidades de lípidos con los que está provisto el huevo (Kattner *et al.* 2003). Las larvas no aparecen en el plancton y se supone que habitan en el estrato de agua cercano (< 1 m) al fondo marino (Lovrich 1999). El primer estadio juvenil mide 2,5 mm LC. El crecimiento depende de la temperatura; a mayor temperatura, menor es el periodo intermuda y por tanto más alta la tasa de crecimiento (Anger *et al.* 2003). Al cabo de un año a 9°C, los juveniles mudan 6 veces y alcanzan el estadio VII de unos 6,0 mm LC. A 6°C mudan menos frecuentemente y alcanzarían los 4,9 mm LC (Calcagno *et al.* 2005). La

frecuencia de muda disminuye con el aumento de la talla (edad). Entre los 10 y 40 mm LC muda dos veces al año, en invierno y verano. Los individuos mayores de 40 mm LC mudan una vez al año en verano. Durante esta etapa el crecimiento es constante y alrededor del 12% del tamaño del animal (Lovrich y Vinuesa 1995). A esta tasa de crecimiento, la madurez gonadal se alcanza a los 10 años de edad aproximadamente (Lovrich 1997b, Lovrich y Vinuesa 1999). El crecimiento es diferente en hembras y machos luego de alcanzar la madurez gonadal y morfométrica, respectivamente. A partir de los 61 mm LC las hembras mudan en forma bienal y crecen entre 2 y 8% de su tamaño con respecto al que tenían antes de la muda (Lovrich 1991, Lovrich y Vinuesa 1993). La muda de las hembras adultas se produce antes del apareamiento, en noviembre. Entre los 57 y 80 mm LC los machos mudan anualmente (Lovrich *et al.* 2003) y presuntamente un 5% de su tamaño con respecto al que tenían antes de la muda (Díaz-Oyarzún y Alvarado-Díaz 1987). Al menos 20% de la fracción de machos de la población mayores de 80 mm LC muda en forma bienal. Aquellos que omiten la muda anual tienen cirripedios *Notobalanus flosculus* como epibiontes. La muda de los machos adultos ocurre en diciembre (Lovrich *et al.* 2003a). Los animales más grandes (machos de 120 mm LC y hembras de 90 mm LC) podrían vivir aproximadamente 20 años.

Ecología: Los animales más pequeños (menores que 60 mm LC) se alimentan de hidrozooos, erizos *Pseudechinus magellanicus* y moluscos gasterópodos. Los animales mayores de 60 mm LC se alimentan de algas, moluscos bivalvos y gasterópodos, y crustáceos (Comoglio *et al.* 1989; Comoglio y Amin 1999). No hay información completa sobre los predadores de la especie; se mencionan la estrella *Cosmasterias lurida*, el patovapor *Tachyeres pteneres*, la gaviota *Larus dominicanus* (Campodónico *et al.* 1983) y la nutria *Lutra felina* (Sielfeld 1990). Son más susceptibles a la depredación los ejemplares más pequeños y durante la muda.

Se conocen tres crustáceos parásitos que aparecen en diferentes momentos de la vida, y afectan especialmente a individuos menores que 60 mm LC. El isópodo bopírido *Pseudione tuberculata* vive en la cámara branquial izquierda (raramente en la derecha) y produce un abultamiento notable. En animales más grandes (mayores de 40 mm LC) este abultamiento puede no contener ya al parásito. Prevalencia máxima entre 10 y 20 mm LC. El parásito impide la producción de huevos sin producir castración (Roccatagliata y Lovrich 1999). Otro parásito es el cirripedio rizocéfalo *Briarosaccus callosus*, cuya parte visible (externa) es una “bolsa” que se ubica en la parte ventral del abdomen. Tiene una prevalencia máxima entre 20 y 40 mm LC (Lovrich *et al.* 2004) y produce castración en hembras y feminización en machos. El isópodo criptoníscido *Liriopsis pygmaea* es un

hiperparásito, parasitando al cirripedio *B. callosus*. Pueden encontrarse sus hembras adosadas a la parte externa del cirripedio. Se lo encuentra en ejemplares de *B. callosus* que parasitan centollones mayores de 37 mm LC. Afecta negativamente a la producción de huevos del parásito *B. callosus* (Lovrich *et al.* 2004). Un supuesto caso de parasitismo de espacio o comensalismo son las masas ovígeras de un pez, *Careproctus* sp. en la cámara branquial. Se ha registrado en el estrecho de Magallanes y en animales mayores de 86 mm LC (Balbontin *et al.* 1979). Los organismos epibiontes son cirripedios (*Notobalanus flosculus*), crustáceos anfípodos (*Caprella unguolina*), la cholga (*Aulacomya atra*), el mejillón (*Mytilus edulis*), poliquetos (*Spirorbis*) sp., briozoos, anémonas, hidrozooos, algas coralíneas incrustantes (*Lithothamnium fueguensis* y *Pseudolithophyllum* spp.) (Lovrich 1991, Lovrich *et al.* 2003).

La estructura de edades/tallas es muy variable a escala local, según el tipo de distribución en parches observado en la especie. En muestras tomadas con trampas comerciales, los machos legales (mayores de 82 mm LC) constituyen 40% de la población. La talla promedio (y la más frecuente - modal) de la fracción de machos es 78 ± 12 mm LC. La talla más frecuente de las hembras es 70 mm LC. Las hembras ovígeras mayores de 60,3 mm LC constituyen 70-80% de la fracción de hembras de la población (Lovrich 1997a, Iorio *et al.* 1998, Lovrich *et al.* 1998, Lovrich *et al.* 1999).

Existen estimaciones de abundancia relativa de la especie, medidas como captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Entre 1996 y 1998 se capturaba entre 66 y 105 animales por trampa, que equivalía a 14-19 Kg por trampa. La fracción de machos legales variaba entre 6 y 11 Kg por trampa (Lovrich 1997a; Iorio *et al.* 1998, Lovrich *et al.* 1998, Lovrich *et al.* 1999).

Aprovechamiento: Se la pesca con trampas tronco-cónicas de hierro con abertura superior recubiertas con red plástica de aproximadamente 10 cm de abertura de malla. Las trampas, usualmente cebadas con restos de carne (pescado, cordero, vacuno, calamar) y dispuestas en líneas de 10 trampas, se dejan como mínimo 2 días (Boschi *et al.* 1984). Los animales llegan vivos a la planta procesadora, donde las patas son separadas del cefalotórax, se hierven y se les extrae la masa muscular. La captura de la especie está regulada y las medidas incluyen: extracción exclusiva de machos mayores de 82 mm LC (talla legal); devolución obligatoria de hembras y machos pequeños; una captura máxima permitida de 200 toneladas por año; y es cuando necesario, vedas. En el sector argentino del canal Beagle se prohíbe la pesca en noviembre y diciembre (Lovrich 1997b). Los desembarques de centollón se realizan exclusivamente en Ushuaia, provenientes del canal Beagle (Fig. 15); no hay otros puertos donde se desembarque la especie. El máximo

rendimiento en carne se produce durante el segundo semestre del año. Entre diciembre y marzo la carne tiene un alto contenido en agua, por la muda en diciembre (Lovrich *et al.* 2003). El rendimiento medio es aproximadamente 15% del peso vivo. En Ushuaia, el procesado en plantas en tierra es para extraer los músculos de las patas y congelarlos. El producto de trozos de músculo y músculos enteros congelados se denomina “fancy”.

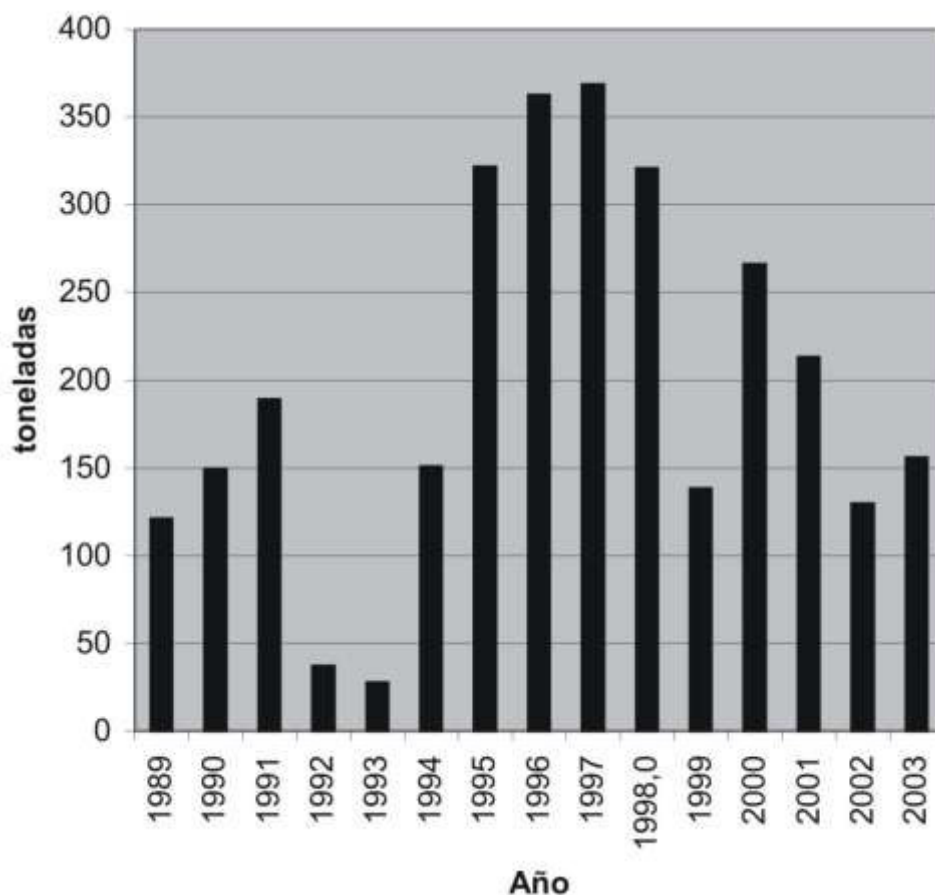


Figura 15: Capturas totales de centollón en Argentina. Los datos provienen exclusivamente de las capturas del canal Beagle (Fuente: Pesca Marítima. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos).

***Lithodes santolla* (Molina, 1782)**

Otros nombres recibidos: *Lithodes antarcticus*, *Lithodes antarctica*.

Nombre vulgar: centolla, centolla del sur, centolla patagónica, centolla común.

Caracteres morfológicos: Caparazón aproximadamente triangular en los juveniles y pentagonal en los adultos. Caparazón, pinzas y patas armadas con numerosas espinas, similares en tamaño. Espinas proporcionalmente más largas en animales pequeños y medianos. Alta variabilidad intraespecífica en el tamaño de las espinas pero no en su patrón. Proyección anterior del rostro corta, revelando la espina basal. Patrón de

espinulación sobre caparazón diagnóstico. Cada región branquial con 15-19 espinas, patas caminadoras con unas pocas espinas robustas (Fig. 16). Patas caminadoras de 2 a 2,5 veces la longitud del caparazón y más largas en los machos que en las hembras. Comparados con los del canal Beagle, los ejemplares del golfo San Jorge son de menor tamaño relativo, tienen la superficie del caparazón menos convexa, con regiones menos marcadas y son de color naranja claro (Vinuesa 1985 y 1991).

Tamaño: en machos: máximo 200 mm LC y 6-7 Kg de peso. En hembras: 140 mm LC.



Figura 16: Vista dorsal de un ejemplar macho de *Lithodes santolla*. LC: 92 mm En la mayoría de los casos, las espinas presentan menor desarrollo.

Distribución: En el océano Pacífico, desde la isla Grande de Chiloé hasta el cabo de Hornos, estrecho de Magallanes y canal Beagle. En el Atlántico, costa SE de Tierra del Fuego e isla de los Estados. Hacia el norte, no existen registros de la especie hasta el golfo San Jorge. De allí presente hacia el norte sobre plataforma y descendiendo en profundidad. Costas afuera de Buenos Aires y Uruguay, en el talud continental (Fig. 17). Típicamente, desde el intermareal hasta los 200 m de profundidad; llegaría hasta 700 m (Boschi et al. 1992). No hay estudios prolongados sobre sus desplazamientos. En el canal Beagle, durante el verano se la encuentra en aguas someras y en invierno a profundidades mayores. Los movimientos se efectúan siguiendo las isobatas, con desplazamientos cortos,

por ejemplo, 14 km en 70 días (Boschi *et al.* 1984). En Chile se menciona una migración de reproducción a aguas someras en aguas del estrecho de Magallanes (Stuardo y Solís 1973). En la población del golfo San Jorge existe una migración de reproducción a aguas someras bien notable: hacia fines de la primavera se acercan a las costas centrales y del sector norte del golfo, donde se aparean, y a partir de enero se dispersan hacia aguas más profundas. Los machos adultos son muy caminadores, estimándose recorridos de hasta una milla náutica diarios (Vinuesa datos no publicados)

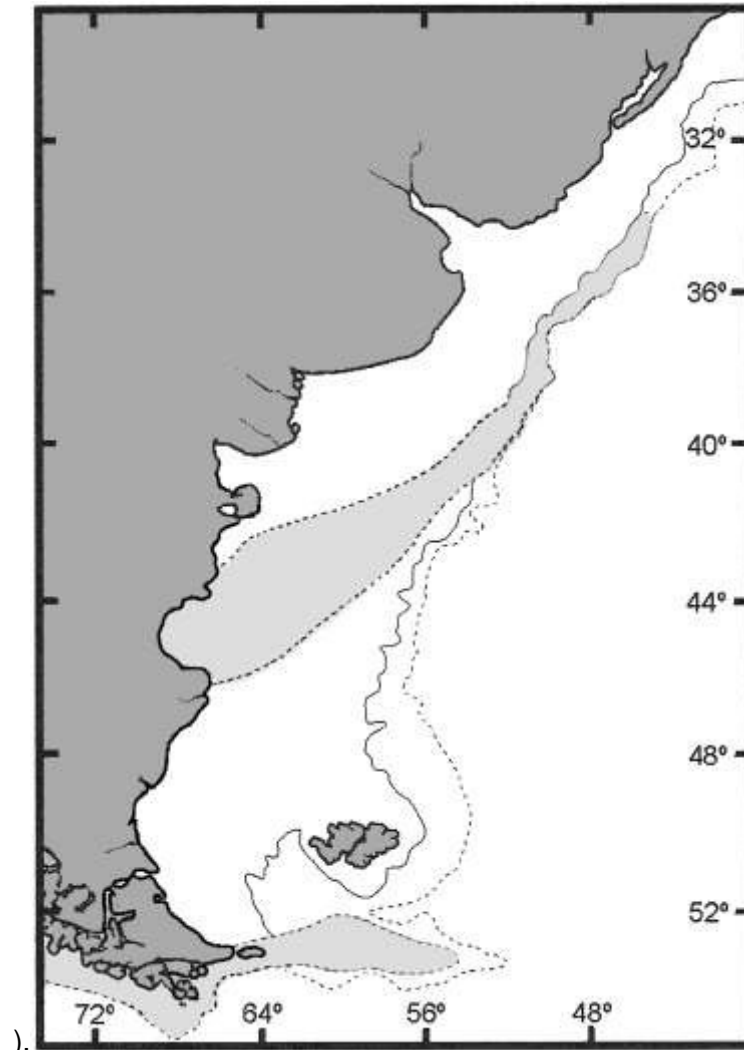


Figura 17: Distribución geográfica de *Lithodes santolla* en el mar Argentino, de características aparentemente disyuntas.

Aspectos biológicos: La fecundación en la especie es similar a la descrita en el centollón. El cortejo comienza en diciembre: los machos toman con sus pinzas a las hembras, de las pinzas y/o las patas. Los machos son generalmente más grandes que las hembras y los tamaños de los componentes de la pareja son proporcionales (Lovrich *et al.* 2002b). El cortejo puede durar varios días. La hembra muda su exoesqueleto y

seguidamente ocurre el apareamiento. El macho coloca a la hembra debajo de sí, abren los abdómenes, la hembra libera los oocitos y el macho los hilos espermáticos que contienen los espermátóforos, con espermatozoides aflagelados. La fecundación es externa y los huevos fecundados se adhieren a los pleópodos de las hembras. Las hembras llevan los huevos embrionados entre 9 y 10 meses. Las larvas eclosionan en septiembre-octubre (Vinuesa 1982, 1984). La proporción de sexos en el canal Beagle es relativamente constante, alrededor de 45% de machos en capturas con trampas comerciales (Wyngaard e lorio 1996). En el golfo San Jorge, hembras y juveniles se hallan normalmente a menor profundidad; dependiendo de los lances, se pueden hallar proporciones de machos muy elevadas en aguas profundas, lejos de las costas (Vinuesa datos no publicados). La madurez gonadal en hembras se alcanza entre los 60 y 75 mm LC (Vinuesa 1982, 1984), aproximadamente a los 5 años de edad (Vinuesa *et al.* 1992); en los machos, generalmente antes de los 70 mm LC (Vinuesa 1982, 1984). La madurez morfométrica en machos corresponde a $75,4 \pm 4,8$ mm LC y la madurez funcional, alrededor de los 90 mm LC, en el canal Beagle (Lovrich *et al.* 2002b). En el golfo San Jorge la madurez gonadal en hembras se produce entre los 52 y 74 mm LC y a tallas aún menores en los machos (Vinuesa *et al.* 1998), y la madurez morfométrica en los machos a los 70,2 mm LC (Balzi y Vinuesa 2003). La cantidad de huevos que portan las hembras depende del tamaño: entre 5.500 y 60.000 embriones por individuo. Los huevos son grandes, de 2,1 mm de diámetro cerca del nacimiento en el canal Beagle (Vinuesa 1982) y de 1,85 mm promedio antes de la eclosión en el golfo San Jorge (Vinuesa y Balzi 2002). De los huevos eclosiona una larva zoea. En el canal Beagle la eclosión ocurre entre septiembre y octubre (Vinuesa 1982, 1984). Este nacimiento se puede prolongar en el tiempo: una masa ovígera puede tardar 20-30 días en eclosionar completamente (Thatje *et al.* 2003). La etapa larval comprende tres larvas zoea y una megalopa (Campodónico 1971). La duración del período larval depende de la temperatura (Vinuesa 1982, Vinuesa *et al.* 1985). A 6°C se alcanza el estadio cangrejo I en aproximadamente 62 días (6 días como zoea I, 8 como zoea II, 11 como zoea III y 37 como megalopa) (Anger *et al.* 2004). Todos los estadios larvales son endotróficos o seaindependientes de la ingestión de alimento (Lovrich *et al.* 2003). Si bien completan así su desarrollo, se ha visto en cultivo que pueden capturar presas del plancton (Vinuesa datos no publicados). Las larvas no aparecen en el plancton y se supone que habitan en el estrato de agua cercano (< 1 m) al fondo marino. En cultivos de laboratorio, las mismas muestran un marcado hábito demersal (Vinuesa 1982, Vinuesa *et al.* 1985). El primer estadio juvenil mide 2,5 mm LC. El crecimiento depende de la temperatura: a mayor temperatura, menor es el periodo intermuda y por tanto, más alta la tasa de crecimiento. A 9°C, los juveniles mudan seis veces en un año y alcanzan el estadio VII aproximadamente a 7,5 mm LC. A 6°C

mudan menos frecuentemente y alcanzarían entre 4,6 y 5,2 mm LC (Calcagno *et al.* 2005). La frecuencia de muda disminuye con el aumento de la talla o edad. Entre los 35 y 50 mm LC, mudan entre dos y cuatro veces por año y el porcentaje de incremento por muda disminuye con el tamaño. En el canal Beagle, los primeros estadios juveniles (menores de 20 mm LC) se encuentran asociados al grampón de fijación del cachiyuyo *Macrocystis pyrifera*, en estructuras bentónicas tridimensionales y grietas (Tapella y Lovrich 2006a). Los animales de tamaño intermedio (30-80 mm LC) se encuentran a veces en densas agregaciones de 3 animales por m² y en una proporción sexual de 1:1 (Lovrich 1997a). En el golfo San Jorge, los animales más pequeños se hallan en aguas costeras, restingas y bosques de cachiyuyo, hasta aproximadamente los 30 mm LC. A partir de los 40 mm LC ya incursionan en fondos blandos y en profundidades mayores y a los 50 mm LC ya se los puede hallar en los fondos fangosos profundos (hasta 100 m) (Vinuesa 2001). La tasa de crecimiento es diferente en hembras y machos, luego de alcanzar la madurez gonadal y morfométrica, respectivamente. A partir de aproximadamente los 50 mm LC las hembras mudan anualmente (Vinuesa *et al.* 1991). Las hembras adultas mudan antes del apareamiento, que ocurre entre fines de noviembre y diciembre (Vinuesa 1982, 1984). El crecimiento por muda en hembras es de 4,2 mm LC (Boschi *et al.* 1984), pero el incremento se reduce con el tamaño (Vinuesa y Lombardo 1988). Los machos entre los 50 y 87 mm LC mudan dos veces al año, en mayo y diciembre. A partir de los 87 mm LC los machos mudan anualmente e incrementan un 10% de su tamaño con respecto al que tenían antes de la muda. Los machos mayores de 150 mm LC mudan bianualmente (Geaghan 1973). Se ha postulado que los animales más grandes, machos de 200 mm LC y hembras de 140 mm LC, podrían llegar a 23 años de edad, aproximadamente (Vinuesa *et al.* 1991).

Ecología: En el canal Beagle, la centolla se alimenta de moluscos, principalmente gasterópodos; crustáceos, mayormente langostillas *Munida* spp., erizos *Pseudechinus magellanicus*, algas y otros organismos epífitos como briozoos, foraminíferos e hidrozoos. El consumo es más alto durante el invierno (Comoglio *et al.* 1996). En el golfo San Jorge la dieta es muy poco variada, principalmente peces, langostillas, moluscos bivalvos y erizos (Balzi 1999). Como depredadores, se han reconocido a pulpos y abadejos, principalmente en individuos jóvenes (Vinuesa datos no publicados) y a la nutria *Lutra felina* (Sielfeld 1990). Se conocen dos crustáceos parásitos: el isópodo bopírido *Pseudione tuberculata*, que vive en la cámara branquial izquierda y produce un abultamiento notable (Miranda-Vargas y Roccatagliata 2004) y el cirripedio rizocéfalo *Briarosaccus callosus*, cuya parte externa es muy similar a la observada en el centollón, y del cual se ha observado que produce castración y feminización en los machos (Vinuesa 1989). La prevalencia de este último parásito entre los animales mayores que 75 mm LC varía geográficamente y en algunos

casos es alta; en el estrecho de Magallanes se ha observado una máxima de 40% en animales de 83 - 86 mm LC, mientras que es menor de 1,5% en el canal Beagle (Vinuesa 1989). Este parásito no se halla presente en la centolla del golfo San Jorge (Vinuesa 1985). Al igual que en el centollón, se han observado las puestas ovígeras de un pez *Careproctus* sp. en la cámara branquial (Balbontín *et al.* 1979, Vinuesa 1989, Vinuesa y Lovrich 1992).

En el canal Beagle la estructura de edades/tallas está fuertemente afectada por la pesca, que extrae los animales más grandes independientemente de su sexo. Entre 1975 y 1994 se ha observado la disminución de: 1) talla promedio (LC promedio machos: de 108,2 mm a 94,3 mm; hembras: de 93,2 mm a 83,6 mm); 2) proporción de machos legales: de 40% a 13% y 3) proporción de hembras ovígeras: de 86% a 7% (Wyngaard e Iorio 1996, Lovrich 1997b). Después de la imposición de una veda completa a la pesca en 1994, se ha visto un aumento de estos parámetros, evidenciando signos positivos de recuperación (Iorio *et al.* 2000). La única estimación de tamaño de la población realizada en el canal Beagle data de 1980-1981. El valor promedio para un área de 60 Km² fue de 3,7 millones de individuos, de los cuales casi 580.000 eran machos legales (Boschi *et al.* 1984). Entonces la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) era de 9,3 individuos por trampa. En 1994 y 1998, la CPUE era de 1,3 y 3,45 individuos por trampa, respectivamente (Wyngaard e Iorio 1996, Iorio *et al.* 2000).

Aprovechamiento: La pesca se efectúa con trampas tronco-cónicas de hierro recubiertas con malla plástica de aproximadamente 10 cm de abertura de malla, como las utilizadas para el centollón, con similares cebos y tiempos de pesca (Boschi *et al.* 1984). Los animales llegan vivos a la planta procesadora, donde las patas son separadas del cefalotórax, se hierven y se les extrae la masa muscular. La pesca de la especie se halla regulada y las medidas incluyen: extracción exclusiva de machos mayores de 110 mm LC (talla legal); devolución obligatoria de hembras y machos pequeños; y cuando fuera necesario, vedas. En el sector argentino del canal Beagle se veda la pesca en noviembre y diciembre. En el canal Beagle se regulan sectores con diferente esfuerzo pesquero: desde veda completa (al este) hasta pesca observando regulaciones y sin cupo (sector oeste).

En el golfo San Jorge existe una regulación reciente (Resolución 030/2004 de la Secretaría de Pesca del Chubut) que prohíbe la extracción de machos menores de 110 mm LC y de las hembras. Por primera vez se recomendó una manipulación adecuada y responsable, con el fin de aumentar la sobrevivencia de los animales devueltos al mar. Actualmente, las provincias que comparten este recurso (Chubut y Santa Cruz) se hallan discutiendo regulaciones a la captura y analizando la posibilidad de imponer la captura con trampas de la especie. Los puertos principales de desembarco son: Puerto Madryn, Caleta

Córdoba, Comodoro Rivadavia, Caleta Paula y Puerto Deseado (Fig. 18). Los desembarcos recién superaron las 100 toneladas a partir de 1993, pero alcanzaron cifras importantes en 1995 y 2003. Las cifras de estos años se hallarían muy subestimadas. El procesado en plantas en tierra es para extraer los músculos de las patas y congelarlos. El producto de trozos de músculo y músculos enteros congelados se denomina “fancy” y representa aproximadamente un 25% del peso vivo. El máximo rendimiento en carne se alcanza durante el invierno, ya que la muda de los machos ocurre en abril y mayo.

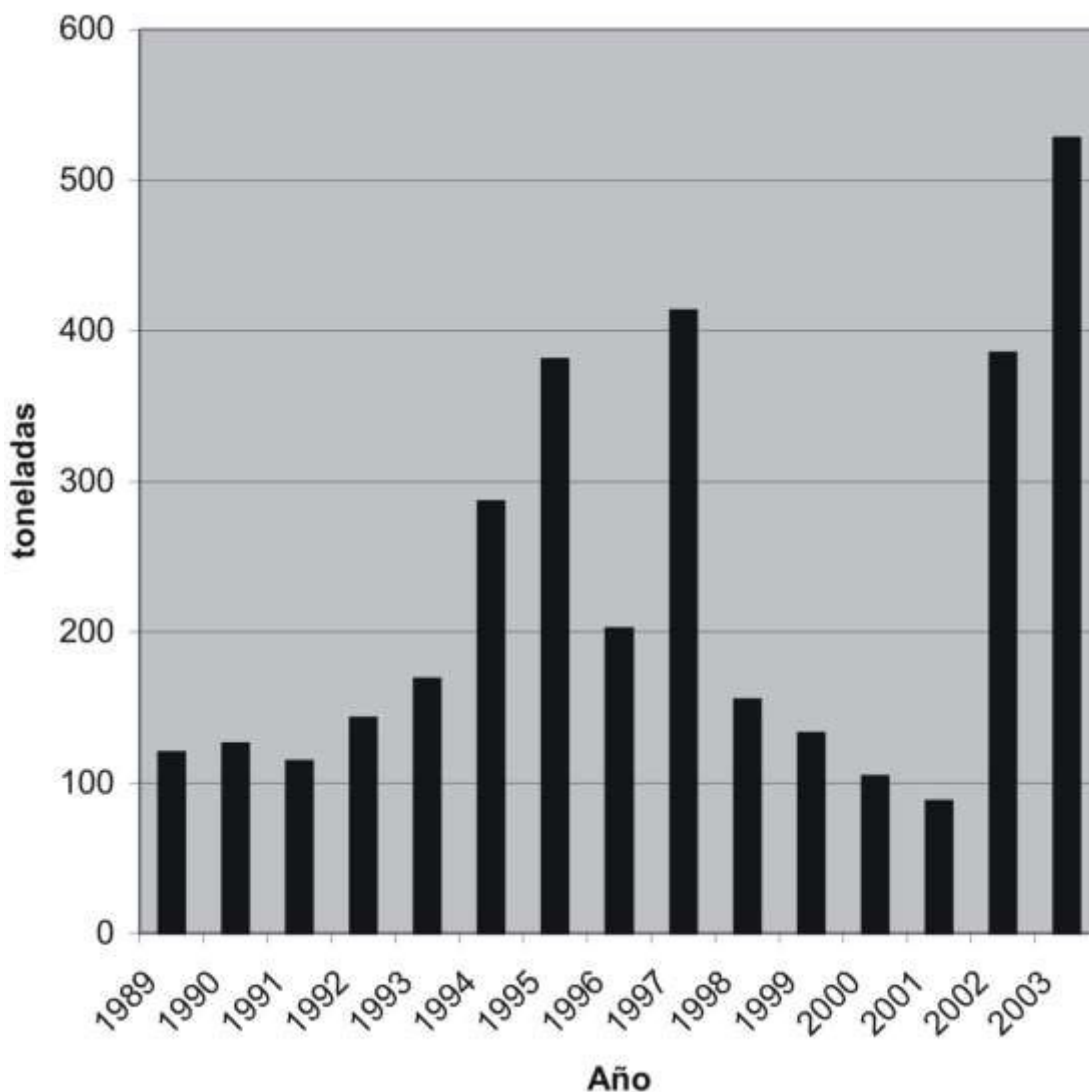


Figura 18: Capturas totales de centolla en Argentina. Los principales desembarcos provienen actualmente del golfo San Jorge y adyacencias

(Fuente: Pesca Marítima. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos).

***Lithodes confundens* Macpherson, 1988**

Nombre vulgar: centolla, centolla espinosa.

Caracteres morfológicos: Especie muy similar a la centolla común (*L. santolla*), aunque algo más pequeña. Caparazón aproximadamente pentagonal. Caparazón, pinzas y patas armadas con numerosas espinas, similares en tamaño. Proyección anterior del rostro corta, revelando la espina basal. Patrón de espinulación sobre caparazón diagnóstico: una espina pequeña entre los dos pares de espinas en la proyección anterior del caparazón (Fig. 19); cada región branquial con unas 30 espinas; una fila de 3 a 4 gránulos espinuliformes entre las espinas cardíacas; dos pares de gránulos espinuliformes detrás del par posterior de espinas cardíacas; una espina pequeña sobre la proyección anterior del caparazón, entre los dos pares espinas (Macpherson 1988).

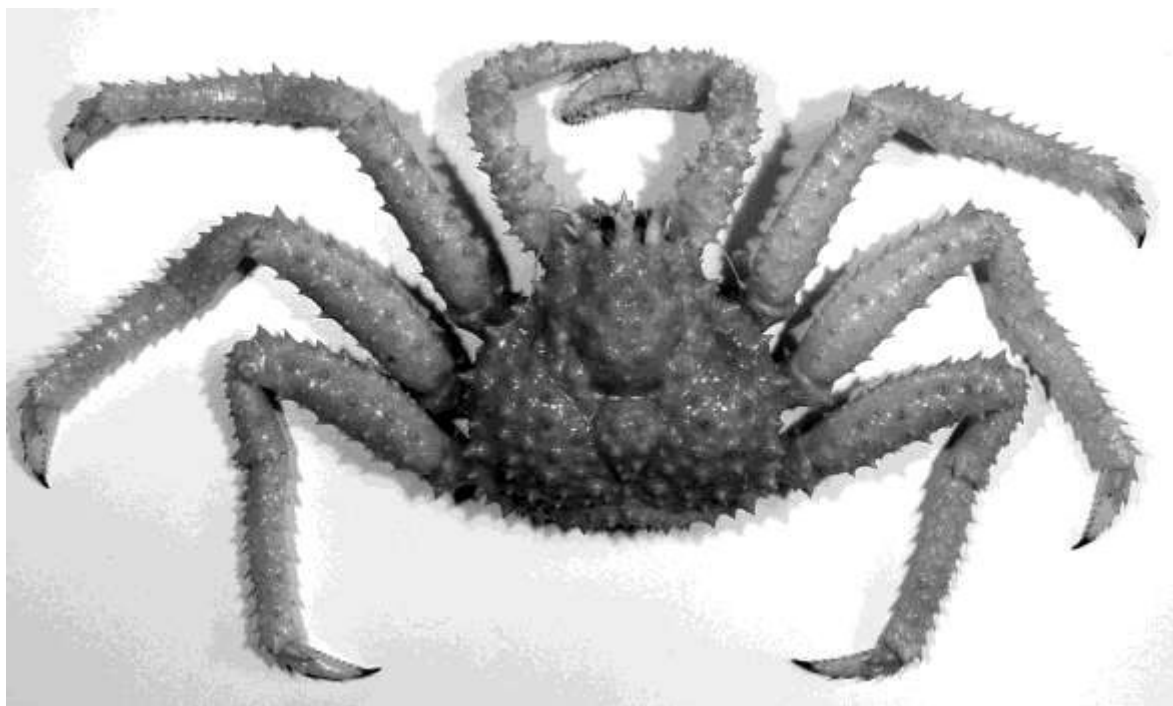


Figura 19: Vista dorsal de un ejemplar macho de centolla espinosa,
Lithodes confundens joven. LC: 92 mm

Tamaño: Los machos son mayores que las hembras; en éstos, la talla máxima registrada fue de 145 mm LC; en hembras, 100 mm LC (Lovrich *et al.* 2002a).

Distribución: Sobre la costa patagónica entre Puerto San Julián (Santa Cruz) y cabo San Pablo, en Tierra del Fuego (Vinuesa *et al.* 1999); se menciona también para el sur de las islas Malvinas y el estrecho de Magallanes (Macpherson 1988) (Fig. 20). La especie

es hallada en el intermareal entre septiembre y febrero, época en que se acerca mucho a la costa para reproducirse. Hay un reemplazo gradual de animales pequeños por grandes. En septiembre, el tamaño promedio es aproximadamente 50 mm LC, y en diciembre, de las hembras 75 mm LC y de los machos 101 mm LC. La muda de las hembras y el apareamiento se producen en aguas someras y frecuentemente quedan al descubierto durante las mareas de sicigia (Lovrich *et al.* 2002a).

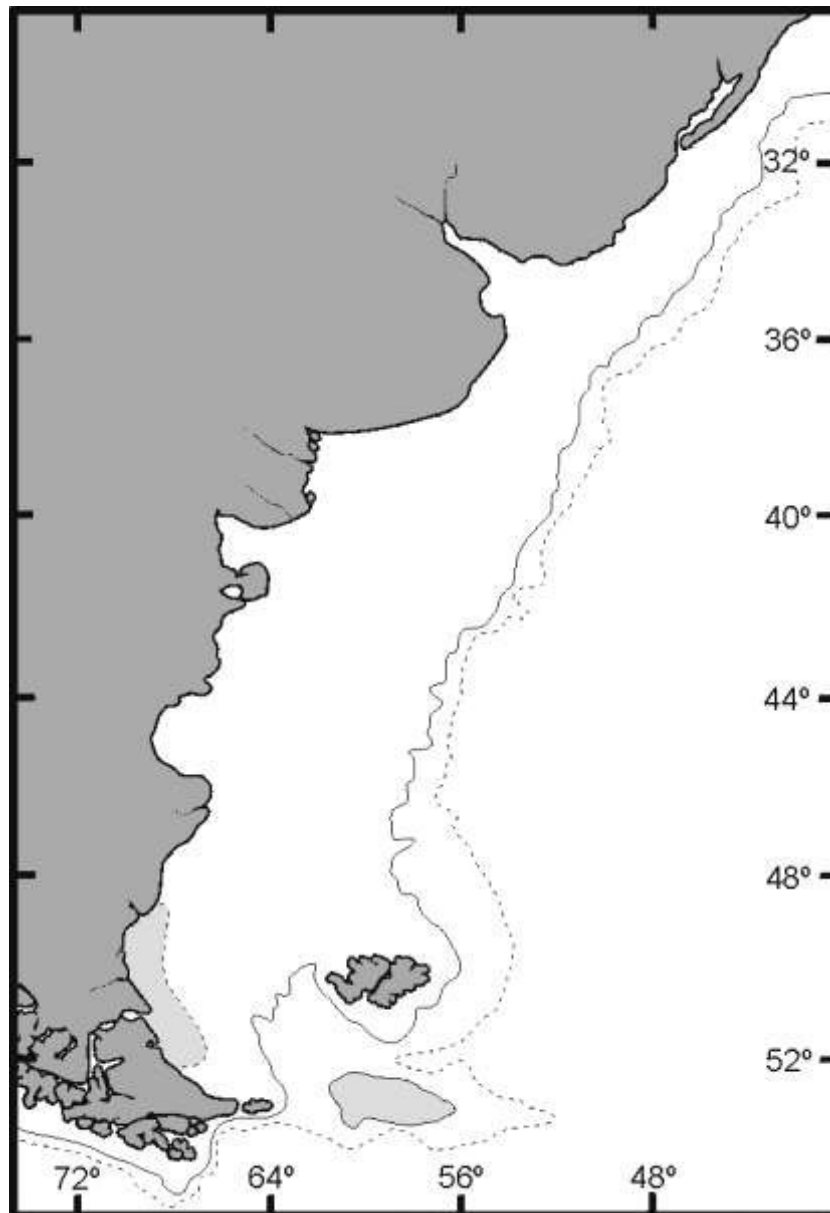


Figura 20: Distribución de *Lithodes confundens* en aguas argentinas.

Aspectos biológicos: La proporción de sexos hallada en la zona intermareal es 1:1 en octubre y noviembre, y 2:1 (macho-hembra) en diciembre. Se analizaron los distintos

criterios de la primera madurez sexual en la especie: la madurez gonadal en hembras se alcanza a 68,3 mm LC; la madurez morfométrica en los machos fue 87,3 mm LC y la madurez funcional en éstos, 85 mm LC. El ciclo reproductivo de la especie es muy similar al de la centolla común. En diciembre se produce la muda de las hembras y el apareamiento; las hembras portarían los huevos un período de tiempo no determinado, pero que debe ser similar al de *L. santolla*. Se desconoce la duración de la embriogénesis y la cantidad de zoeas que tiene la especie. Tampoco se conoce su crecimiento y la longevidad aproximada.

Ecología: La alimentación de la especie es, como en otros litódidos, oportunista. El contenido estomacal de machos apareados y juveniles reveló importantes proporciones de hidrozoos y briozoos, almejas, caracoles, isópodos y poliquetos (Vinuesa datos no publicados). En el intermareal, se han visto a gaviotas *Larus dominicanus* atacando a las parejas en apareamiento (Lovrich *et al.* 1998). No hay estudios sistemáticos realizados sobre posibles predadores. La especie parece ser más abundante en Río Gallegos y Río Grande, cerca de la costa. Sólo hay información disponible sobre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de diferentes campañas exploratorias: 1,5 individuos por trampa o 2,3 individuos por metro lineal de red de enmalle.

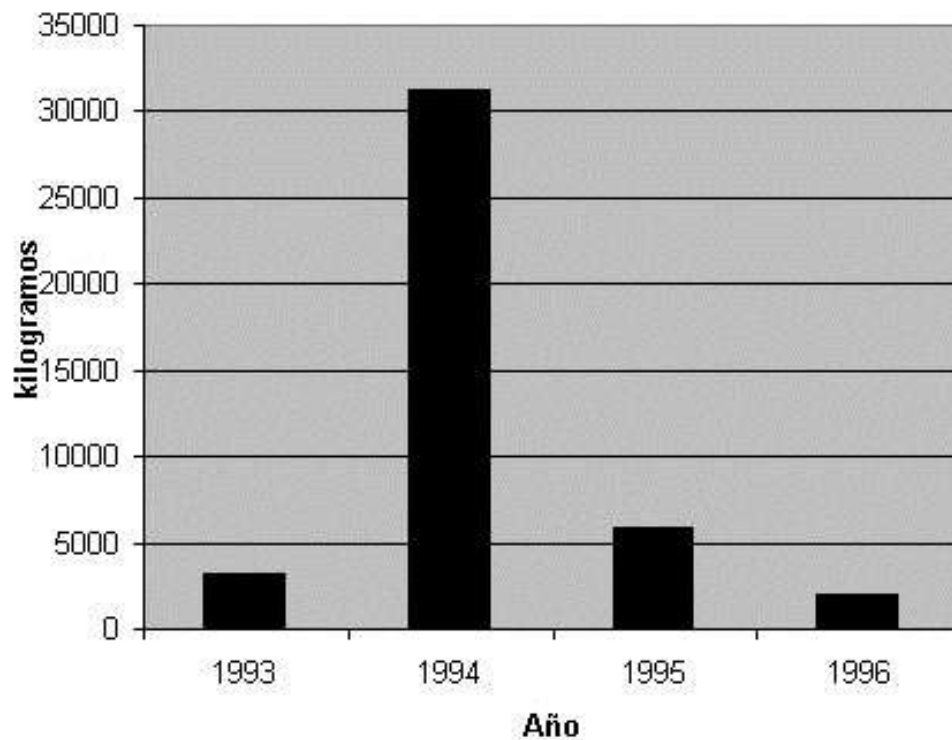


Figura 21: Capturas de centolla espinosa en nuestro país (Fuente: Datos personales)

Aprovechamiento: La especie se ha pescado en forma ocasional con trampas similares a las del canal Beagle cerca de Río Grande, durante los veranos de 1993 - 1995 (Fig. 21). Se las somete a un procesamiento similar al del canal Beagle. Sobre la costa de Tierra del Fuego y en La Angelina, cerca de Río Gallegos, se capturaba con red de enmalle hasta hace unos treinta años. Actualmente se recolecta en forma manual en el intermareal durante fin de la primavera y el verano; es una actividad recreativa y de subsistencia. La pesca de la especie está regulada en Santa Cruz por extracción exclusiva de machos mayores de 100 mm LC, que es la talla legal. El rendimiento en carne sería probablemente más alto que *L. santolla* porque las patas de *L. confundens* son un 2,5% más largas (Lovrich *et al.* 2000).

***Ovalipes trimaculatus* (De Haan, 1933)**

Otro nombre utilizado: *Ovalipes punctatus*.

Nombre vulgar: Cangrejo nadador, Cangrejo remador.

Caracteres morfológicos: La única especie sudamericana del género es *Ovalipes trimaculatus* (Stephenson y Rees 1968). (Fig. 22).



Figura 22: Vista dorsal de un ejemplar de cangrejo nadador *Ovalipes trimaculatus*.

AC: 74 mm

Caparazón más ancho que largo, liso, sin rugosidades, con dos depresiones subcentrales. Sin sedas en la superficie, pero sí en los laterales y rodeando los dientes anterolaterales. Con una mancha oscura en cada región postero-lateral. Una tercera mancha central, en forma de media luna. Con cinco dientes anterolaterales de cada lado, anchos, dirigidos hacia delante. Quelípedos iguales bien desarrollados y el último artejo del quinto par de apéndices aplanado, en forma de paleta (Boschi *et al.* 1992).

Tamaño: Hasta 86 mm LC y un ancho de caparazón de más de 115 mm (Vinuesa datos no publicados). El macho es de mayor talla que la hembra, que no supera los 75 mm LC.

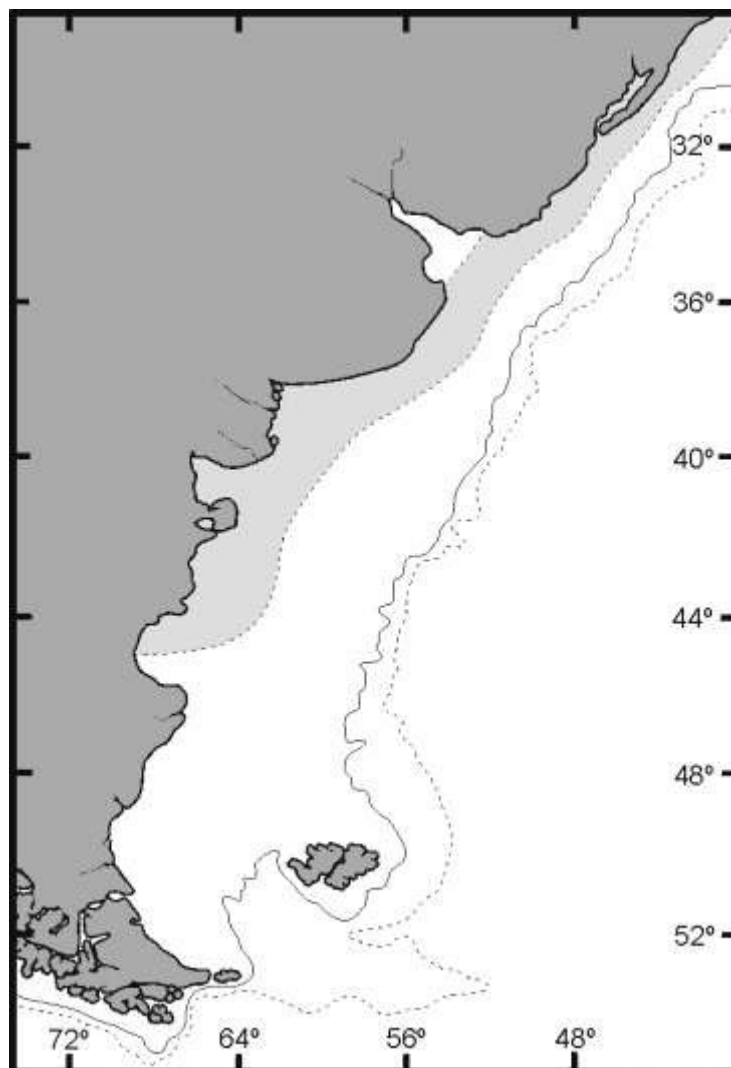


Figura 23: Distribución geográfica de *Ovalipes trimaculatus* en el mar Argentino. (La especie es cosmopolita).

Distribución: Se distribuye en el sur del océano Índico, islas Saint Paul y Amsterdam, sur de África y sur de América. En el océano Pacífico, desde bahía Independencia (Perú) hasta canal Trinidad (Chile) y en el Atlántico, desde el golfo San Jorge (punta del Marqués, 45° 56'S) hasta Brasil (Vinuesa 2005). Su distribución vertical abarca desde el submareal hasta los 65 m (Boschi *et al.* 1992) (Fig. 23). La especie presenta movimientos estacionales, por lo menos en el área bonaerense. Se aprecia aquí que en los meses cálidos se retira de las aguas costeras, se cree que para el nacimiento de las larvas. Los juveniles permanecen en aguas más profundas hasta alcanzar tallas de 40-50 mm LC. Se lo captura generalmente en los meses de otoño e invierno (Fenucci y Boschi 1975). Este cangrejo habita exclusivamente fondos blandos, arenosos o areno-fangosos. Por eso es posible hallarlo en todos los fondos submareales de playas arenosas o en fondos arenosos adyacentes a restingas rocosas, en casi todas las playas del norte de Patagonia (Vinuesa 2005).

Aspectos biológicos: La relación LC / peso estudiada en ejemplares de Mar del Plata es similar en ambos sexos para animales menores de 50 mm LC, pero para individuos de mayor talla la relación cambia (Fenucci y Boschi 1975) (Fig. 24).

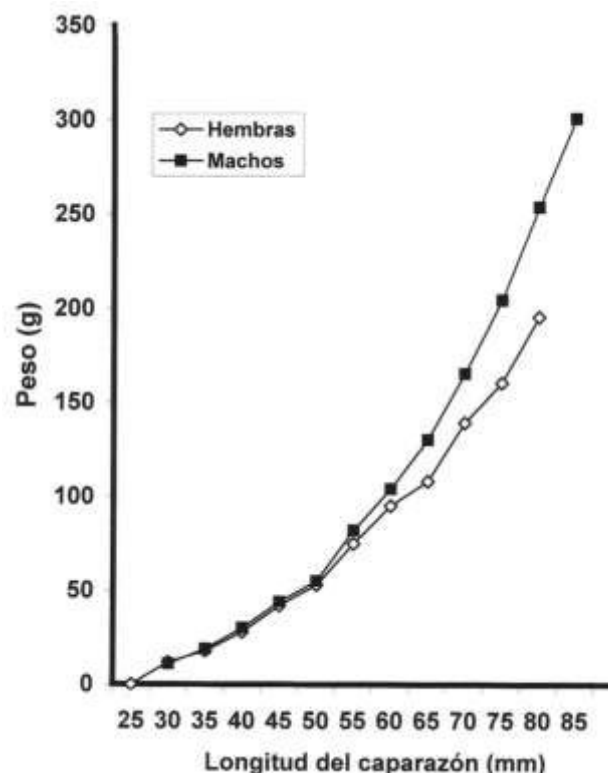


Figura 24: Relación entre la longitud de caparazón y el peso del cangrejo nadador (según Fenucci y Boschi, 1975).

La proporción de sexos en la captura es variable, dependiendo del lugar y la época de pesca, pero como resultado del análisis de 1794 ejemplares capturados en dos años consecutivos la proporción resultó 56,4% de machos y 43,6% de hembras (Fenucci y Boschi 1975).

La madurez sexual en estos crustáceos tiene distinta interpretación en hembras y en machos; en las hembras, el tamaño más pequeño de portadoras de huevos es 40 mm en el área de Mar del Plata (Fenucci y Boschi 1975). En Rada Tilly (Chubut), se han hallado pocas hembras ovígeras, todas mayores de 53 mm LC (Vinuesa datos no publicados).

El acoplamiento se produce entre un macho de caparazón duro y una hembra de menor talla que él. En Mar del Plata, el apareamiento ocurre en setiembre (Fenucci y Boschi 1975). En Puerto Madryn, el apareamiento se produce entre principios del verano y mediados del invierno y el desove recién en primavera y principios del verano (Barón *et al.* 2002). El nacimiento de las larvas ocurriría entre noviembre y febrero. El número de huevos que portan las hembras es muy elevado. En Mar del Plata esta fecundidad osciló entre 457.000 y 1.040.000 huevos y el tamaño del huevo oscila entre 0,33 y 0,365 mm (Fenucci y Boschi 1975). Si bien se desconoce la cantidad de estadios larvales (zoeas), se estima que pueden ser cinco a siete. Los juveniles se desarrollarían en aguas más profundas, ya que nunca se los ha hallado en aguas someras, ni en Mar del Plata, ni en Rada Tilly. En el golfo Nuevo el asentamiento de los juveniles se produciría en el verano. En el mes de marzo, los juveniles miden entre 12 y 19 mm AC y alcanzan los 55-60 mm AC a fines de junio. La longevidad es de aproximadamente 30 meses (Barón *et al.* 2002).

Ecología: La especie es depredadora y macrófaga, omnívora. Según Fenucci y Boschi (1975) ingiere tanto animales vivos como muertos, dependiendo su dieta de las especies presentes durante los distintos meses del año. Es depredador de camarón, langostino, camaroncito (*Peisos petrunkevitchi*), cangrejos pequeños, isópodos Serolidae, almeja rayada, navaja y poliquetos, entre otros. La especie es presa de algunas rayas y aún de gaviotas, cuando se halla en cercanías de rompientes en la playa (Vinuesa datos no publicados). Se estima que no forma poblaciones muy numerosas, aunque sí frecuentes en toda el área de su distribución, siempre en zonas arenosas.

Aprovechamiento: El grupo de los portúnidos, al cual pertenece la especie, tiene representantes de alto valor comercial en distintas partes del mundo. El más conocido, el cangrejo azul (*Callinectes sapidus*), es explotado comercialmente en costas atlánticas y del golfo de México (Fenucci y Boschi 1975). *Ovalipes trimaculatus* es capturado con embarcaciones costeras, de rada-ría, siendo los mayores desembarcos en Mar del Plata.

Las capturas de este cangrejo en nuestro país han sido siempre pequeñas, variando en los últimos 15 años entre 4,7 y 44,4 toneladas (Fig. 25). No se han realizado intentos de cultivo de esta especie en nuestro país, ni en otros lugares.

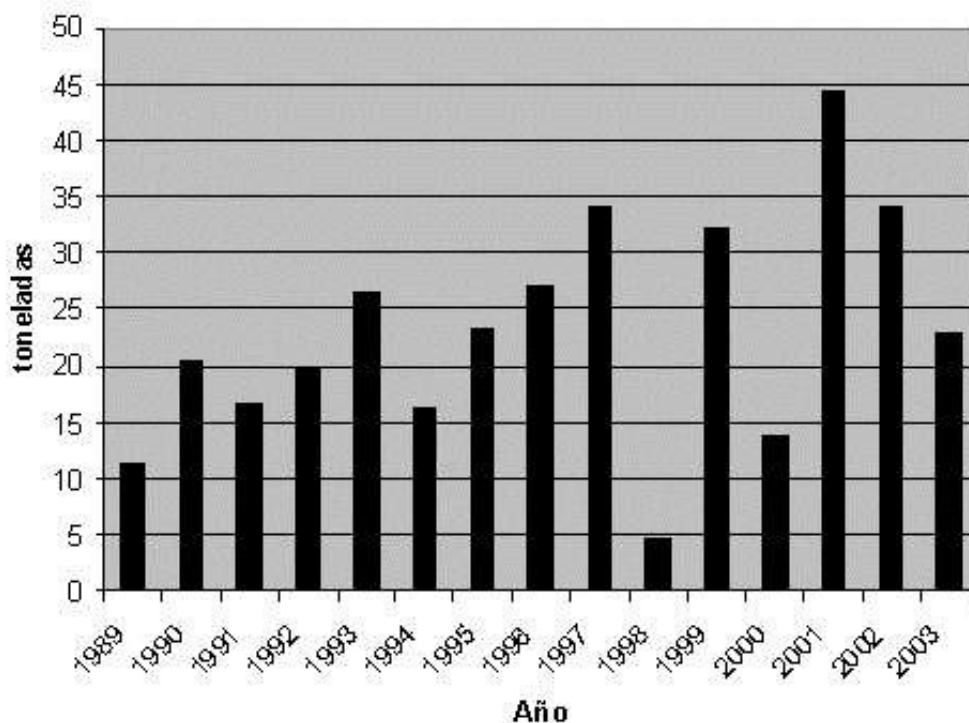


Figura 25: Capturas del cangrejo nadador en nuestro país (Fuente: Pesca Marítima. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos).

3. Otras especies de potencial interés comercial

Entre el canal Beagle y el sector patagónico norte existen otras especies costeras de crustáceos decápodos potencialmente importantes, principalmente por tener buenas cualidades organolépticas y tamaños aceptables para producir un buen porcentaje de carne. Estas especies son:

Campylonotus semistriatus, camarón del grupo de los Caridea, con tamaño de hasta 36 mm LC y de hasta 130 mm LT, que habita aguas costeras en el canal Beagle, aunque es abundante a profundidades mayores de 70 m. Estimaciones de densidad de la especie en el canal Beagle han dado cifras entre 90 y 206 individuos/Ha de superficie de fondo (Pérez-Barros 2001). La especie tiene un tamaño aceptable y sus carnes son sabrosas.

Libidoclaea granaria es un cangrejo araña de la familia Majidae, con LC de hasta 105 mm, con quelípedos y patas caminadoras largas. Su distribución se extiende desde Valparaíso (Chile) hacia el sur, hasta Tierra del Fuego; en el Atlántico, entre Buenos Aires y

el golfo San Jorge, a profundidades entre 30 y 100 m (Boschi *et al.* 1992). En esta última zona es muy frecuente en las capturas de los arrastreros.

Platyxanthus patagonicus es un cangrejo braquiuro de la familia Xanthidae, de tamaño mediano, de hasta 70 mm LC y más de 110 mm AC, con pinzas muy desarrolladas y carnes sabrosas. La especie es abundante entre Rawson y el golfo San Jorge, aunque su distribución llega hasta Uruguay. Se la halla desde el submareal hasta los 45 m de profundidad (Vinuesa 2005).

Cancer edwardsii es otro cangrejo, de la familia Cancridae, originario del océano Pacífico, típico del sur de Chile, con tallas hasta 180 mm AC, aunque hallado raramente en el canal Beagle (Vinuesa *et al.* 1999). Es la especie del género de mayor tamaño, capturada comercialmente en Chile, donde se la conoce como “marmola” o jaiba gigante (Retamal 1981).

Bibliografía del Capítulo 2

- Alberto E, Scrosati RA y Díaz GA 1993. Alimentación del langostino *Pleoticus muelleri* (Crustacea, Decapoda) del golfo San Jorge, Argentina. *Gayana (Zoología)* 57 (2): 279-284.
- Anger K, Thatje S, Lovrich GA y Calcagno JA 2003. Larval and early juvenile development of *Paralomis granulosa* reared at different temperatures: tolerance of cold and food limitation in a lithodid crab from high latitudes. *Marine Ecology Progress Series* 253: 243-251.
- Anger K, Lovrich GA, Thatje S y Calcagno JA 2004. Larval and early juvenile development of *Lithodes santolla* (Molina, 1782) (Decapoda: Anomura: Lithodidae) reared at different temperatures in the laboratory. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*: 217– 230.
- Anónimo 2002. Puerto. Mar del Plata, Marzo 2003: 8.
- Aurioles-Gamboa D y Balart EF (ed.) 1995. La langostilla: biología ecología y aprovechamiento. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México, 233 pp.
- Balzi PP 1997. Los hábitos alimenticios de la centolla, *Lithodes santolla* (Molina) en el golfo San Jorge. *Naturalia patagónica (Ciencias Biológicas)* 5 (1-2): 67-87.
- Balzi PP y Vinuesa JH 2003. Madurez sexual y mudas de los machos de centolla *Lithodes santolla*, en el golfo San Jorge. Resúmenes V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Mar del Plata, Argentina): 70.

- Balbontín CF, Campodónico GI y Guzmán ML 1979. Description of the eggs and larvae of species of *Careproctus* (Pisces: Liparidae) commensals of *Paralomis granulosa* and *Lithodes antarctica* (Crustacea: Lithodidae). *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 10: 235-243.
- Berg C 1901. Sobre el langostín y el camarón, dos crustáceos macruros de aguas argentinas y uruguayas. *Comunicaciones del Museo Nacional (Buenos Aires)* 1 (2): 37-39.
- Boschi EE 1969. Crecimiento, migración y ecología del camarón comercial *Artemesia longinaris* Bate. *FAO Fisheries Report* 3 (57): 833-846.
- Boschi EE 1989. Biología pesquera del langostino del litoral patagónico de Argentina (*Pleoticus muelleri*). *Contribución Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero* 646, 71 pp.
- Boschi EE y Scelzo MA 1974. Desarrollo larval y cultivo del camarón comercial de Argentina *Artemesia longinaris* Bate (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *FAO, Informes de Pesca. Actas del Simposio sobre Acuicultura en América Latina (Montevideo)* 159 (1): 287-327.
- Boschi, EE, Bertuche DA y Wyngaard JG 1984. Estudio biológico pesquero de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. *Contribución Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero* 441, 72 pp.
- Boschi EE, Fischbach CE y Iorio MI 1992. Catálogo ilustrado de los Crustáceos Estomatópodos y Decápodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo (Sección A)* 10: 7-94.
- Brusca M, Lovrich GA, Romero MC, Calcagno JA y Tapella F 2000. Efectos del corte del dosel de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) sobre la fauna asociada a su grampón de fijación. *Resúmenes IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Puerto Madryn, Argentina)*: 44.
- Burkenroad MD 1936. The Aristeinae, Solenocerinae and pelagic Penaeinae of the Bingham collection. *Bulletin Bingham College, Yale University (New Haven)* 5: 1-151.
- Calcagno JA, Anger K, Lovrich GA, Thatje S y Kaffenberger A 2004. Larval development of the subantarctic king crabs *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa* reared in the laboratory. *Helgolander Marine Research* 58: 11-14.
- Calcagno JA, Lovrich GA, Thatje S, Nettelmann U y Anger K 2005. Growth of young-of-the-year lithodids, *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa*, reared at different temperatures. *Journal of Sea Research* 54: 221-230.

- Calcagno JA., Thatje S, Anger K, Lovrich GA y Kaffenberger A 2003. Changes in biomass and chemical composition during lecithotrophic larval development of the southern stone crab *Paralomis granulosa*. Marine Ecology Progress Series 257: 189-196.
- Campodónico I 1971. Desarrollo larval de la centolla *Lithodes antarctica* Jacquinot en condiciones de laboratorio. (Crustacea Decapoda, Anomura: Lithodidae). Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 2: 181-190.
- Campodónico I y Guzmán L 1981. Larval development of *Paralomis granulosa* (Jacquinot) under laboratory conditions (Decapoda, Anomura, Lithodidae). Crustaceana 40: 272-285.
- Campodónico I, Hernández MB y Riveros E 1983. Investigación, manejo y control de las pesquerías de Centolla y Centollón de la XII Región. Informe consolidado: recurso centollón. Informes Instituto Patagonia (Punta Arenas, Chile) 25: 1-97.
- Comoglio LI y Amin O 1999. Feeding habits of the false southern king crab *Paralomis granulosa* (Lithodidae) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Scientia Marina 63 (Supplement 1): 361-366.
- Comoglio LI, Vinuesa JH y Lovrich GA 1989. Feeding habits of the southern king crab, *Lithodes santolla* (Molina), and the false king crab, *Paralomis granulosa* Jacquinot, in the Beagle Channel. Proceedings International Symposium King & Tanner Crabs (Anchorage, Alaska): 315-325.
- Christiansen E y Scelzo MA 1971. Ciclo de maduración sexual y observaciones sobre la morfología del aparato genital del camarón *Artemesia longinaris* (Bate) (Resultados preliminares). CARPAS/5/Documento Técnico 16: 22 pp.
- Díaz AC y Petriella AM 1988. Estudio del crecimiento del langostino *Pleoticus muelleri* Bate. Revista Latinoamericana Acuicultura 35: 6-12.
- Díaz-Oyarzún P y Alvarado-Díaz S 1987. Diagnóstico Bio-pesquero del recurso centollón. Informe Instituto de Fomento Pesquero (Chile), 46 pp.
- Fenucci JL y Boschi EE 1975. Contribución al conocimiento biológico del cangrejo comercial de las aguas costeras de la provincia de Buenos Aires *Ovalipes trimaculatus* (De Haan) (Crustacea, Decapoda, Portunidae). Physis (Buenos Aires) Sección A 34 (89): 291-308.
- Fenucci JL, Müller MI y Magnaterra JH 1990. Factibilidad de cría del langostino. Frente Marítimo 7: 103-108.
- Fesquet AEJ 1933. Anotaciones para una monografía sobre el langostino (*Pleoticus mülleri* Bate). Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 36 pp.

- Geaghan J 1973. Resultados de las investigaciones sobre centolla, *Lithodes antarcticus* (Jacquinot) realizadas por el Instituto de Fomento Pesquero en la Provincia de Magallanes. Instituto Fomento Pesquero (Chile) 52: 1-71.
- Gosztanyi AE, Ré ME, Kuba L, Elías I, Monsalve A y Berón J 1995. Alimentación de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Atherinidae) en aguas del golfo Nuevo y península Valdés. Resúmenes VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR) (Mar del Plata, Argentina): 101.
- Gutt J, Helsen E, Arntz WE y Buschmann B 1999. Biodiversity and community structure of the mega-epibenthos in the Magellan region (South America). En: Arntz WE y Ríos C (eds.), Magellan-Antarctic: Ecosystems that drifted apart. Scientia Marina 63 (Supplement 1): 155-170.
- Haig J 1955. The Crustacea Anomura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949 (20): 68 pp.
- Harán NS, Fenucci JL y Díaz AC 1992. Efectos de la temperatura y la salinidad sobre el crecimiento y la sobrevivencia del camarón (*Artemesia longinaris*) y del langostino (*Pleoticus muelleri*). Frente Marítimo (Sección A) 11: 79-83.
- Iorio MI, Scelzo MA y Boschi EE 1990. Larval and postlarval development of the shrimp *Pleoticus muelleri* Bate. Scientia Marina 54 (4): 329-341.
- Iorio MI, Wyngaard J e Isla M 1998. Informe de las actividades desarrolladas sobre el recurso centollón del canal Beagle, en el Marco del convenio de cooperación técnica INIDEP-Pcia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur. Informe Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Argentina): 1-21.
- Iorio MI Wyngaard J e Isla M 2000. Estado del recurso centolla en la zona de veda del canal Beagle. Resultados de la campaña realizada en Mayo-Junio de 1998. Informe Técnico Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Argentina).
- Jeckel WH, Aizpún de Moreno JE y Moreno VJ 1989a. Biochemical composition, lipid classes and fatty acids in the ovary of the shrimp *Pleoticus muelleri* Bate. Comparative Biochemistry and Physiology 92: 271-276.
- Jeckel WH, Aizpún de Moreno JE y Moreno VJ 1989b. Biochemical composition, lipid classes and fatty acids in the male reproductive system of the shrimp *Pleoticus muelleri* Bate. Comparative Biochemistry and Physiology 93: 807-811.
- Kashkina AA, y Kashkin NI 1994. Mexican red crab *Pleuroncodes planipes* Stimpson 1860 (Galatheididae) as an intermediate trophic link in the upwelling ecosystem along the shore of Baja California. Oceanology 33: 502-509.
- Kato S 1974. Development of the pelagic red crab (Galatheididae, *Pleuroncodes planipes*) Fishery in the Eastern Pacific Ocean. Marine Fisheries Review 36: 1-19.

- Kattner G, Graeve M, Calcagno JA, Lovrich GA, Thatje S y Anger K 2003. Lipid, fatty acid and protein utilization during lecithotrophic larval development of *Lithodes santolla* (Molina) and *Paralomis granulosa* (Jacquinot). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 292: 61-74.
- López AV y Fenucci JL 1988. Influencia de la temperatura y los contaminantes en el crecimiento del camarón argentino *Artemesia longinaris*. *Revista Latinoamericana Acuicultura* 38: 109-117.
- Lovrich GA 1991. Reproducción y crecimiento del centollón *Paralomis granulosa* (Crustacea, Anomura, Lithodidae) en el canal Beagle. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires (Argentina), 160 pp.
- Lovrich GA 1997a. Estado de la pesquería mixta de centolla *Lithodes santolla* y centollón *Paralomis granulosa* en el canal Beagle, Argentina. Informe 1995- 1996. *Contribución Científica del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Ushuaia, Argentina)* 25: 34 pp.
- Lovrich GA 1997b. La pesquería mixta de centollas *Lithodes santolla* y *Paralomis granulosa* (Anomura: Lithodidae) en Tierra del Fuego, Argentina. *Investigaciones Marinas (Valparaíso)* 25: 41-57.
- Lovrich GA 1999. Seasonality of larvae of Brachyura and Anomura (Crustacea, Decapoda) in the Beagle Channel, Argentina. *Scientia Marina* 63 (Supplement 1): 347-354.
- Lovrich GA y Vinuesa JH 1993. Reproductive biology of the False Southern King Crab (*Paralomis granulosa*, Lithodidae) in The Beagle Channel, Argentina. *Fishery Bulletin* 91: 664-675.
- Lovrich GA y Vinuesa JH 1995. Growth of juvenile false southern king crab *Paralomis granulosa* (Anomura, Lithodidae) in the Beagle Channel, Argentina. *Scientia Marina* 59: 87-94.
- Lovrich GA y Vinuesa JH 1999. Reproductive potential of the lithodids *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa* in the Beagle Channel, Argentina. En: Arntz W y Rios C (eds.), *Magellan-Antarctic: Ecosystems that drifted apart*. *Scientia Marina* 63 (Supplement 1): 355-360.
- Lovrich GA, Calcagno JA y Smith B 2003. The barnacle *Notobalanus flosculus* as an indicator of the intermolt period of the male lithodid crab *Paralomis granulosa*. *Marine Biology* 143: 143-156.
- Lovrich GA, Roccatagliata D y Peresan L 2004. Hyperparasitism of the cryptoniscid isopod *Liriopsis pygmaea* on the lithodid *Paralomis granulosa* from the Beagle Channel, Argentina. *Diseases of Aquatic Organisms* 58: 71-77.

- Lovrich GA, Romero MC y Orozco E 1998. Estado de la pesquería mixta de centollón *Paralomis granulosa* y de la centolla *Lithodes santolla* en el canal Beagle, Argentina. Informe 1997. Contribución Científica del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Ushuaia, Argentina) 31: 1-25.
- Lovrich GA, Tapella F y Romero MC 1999. Estado de la pesquería mixta de centollón *Paralomis granulosa* y de la centolla *Lithodes santolla* en el canal Beagle, Argentina. Informe 1998. Contribución Científica Centro Austral de Investigaciones Científicas (Ushuaia, Argentina) 33: 1-25.
- Lovrich GA, Vinuesa JH y Smith BD 2002. Male growth, maturity and mating of *Lithodes santolla* in the Beagle Channel, Argentina. En: Paul AJ, Dawe EG, Elnor R, Jamieson GS, Kruse GH, Otto RS, Sainte-Marie B, Shirley TC y Woodby D (eds.), Crabs in cold water regions: Biology, management and economics 19, Lowell Wakefield Symposium, Fairbanks: 147-168.
- Lovrich GA, Perroni M, Vinuesa JH, Tapella F y Chizzini A 2000. Ocurrencia de la centolla *Lithodes confundens* (Decapoda) en el submareal de Bahía Grande, Santa Cruz. Resúmenes IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Puerto Madryn, Argentina): 84.
- Lovrich GA, Thatje S, Calcagno JA, Anger K y Kaffenberger A 2003. Changes in biomass and chemical composition during lecithotrophic larval development of the southern king crab, *Lithodes santolla* (Molina). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 288: 65-79.
- Lovrich GA, Perroni M, Vinuesa JH, Tapella F, Chizzini AC y Romero MC 2002. Occurrence of *Lithodes confundens* (Decapoda: Anomura) in the intertidal of the Southwestern Atlantic. Journal of Crustacean Biology 22: 894-902.
- Macchi GJ, Iorio MI y Aubone A 1998. Estimación de la fecundidad del langostino *Pleoticus muelleri* Bate, 1888, de Patagonia (sur de Argentina). Boletín del Instituto Español Oceanografía 14 (1 y 2): 19-29.
- Macchi GJ, Iorio MI y Christiansen HE 1992. Aspectos del desove y fecundidad del langostino *Pleoticus muelleri* Bate, 1888 (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae). Revista de Biología Marina (Valparaíso) 27 (1): 43-58.
- Macpherson E 1988. Revision of the family Lithodidae Samouelle, 1819 (Crustacea, Decapoda, Anomura) in the Atlantic Ocean. Monografías de Zoología Marina (Barcelona) 2: 9-153.
- Mangialardo RR y Fenucci JL 1998. Estudios sobre requerimientos de aminoácidos del camarón argentino *Artemesia longinaris* Bate. (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). Anais aquicultura Brasil'98 2: 41-47.

- Marcinkevicius M y Vinuesa JH 2003. El rol trófico de la galera *Pterygosquilla armata armata*, en el golfo San Jorge. Resúmenes V Jornadas Nacionales Ciencias Mar (Mar del Plata, Argentina): 135.
- Martorelli SR, Fumagalli S y Cardillo F 1999. La fauna parasitaria de *Artemesia longinaris* (Crustacea, Decapoda), en los principales puertos camaroneros del Mar Argentino. Neotrópica (La Plata) 45: 51-58.
- Martorelli SF, Tapella F, Marcotegui F, y Romero MC 2003. Estudio preliminar de los parásitos y epibiontes de la langostilla *Munida subrugosa* (Decapoda, Anomura, Galatheidae) del Canal Beagle, Tierra del Fuego (Argentina). II Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura: 399-419.
- Matthews MA 1932. Lobster-Krill, Anomuran Crustacea that are food of whales. Discovery Reports 5: 467-484.
- McLaughlin PA, Anger K, Kaffenberger A y Lovrich GA 2001a. Larval and early juvenile development in *Paralomis granulosa* (Jacquinot) (Decapoda: Anomura: Paguroidea: Lithodidae), with emphasis on abdominal changes in megalopal and crab stages. Journal Natural History 37: 1433-1452.
- McLaughlin PA, Anger K, Kaffenberger A y Lovrich GA 2001b. Postlarval development in *Lithodes santolla* (Molina) (Decapoda: Anomura: Paguroidea: Lithodidae), with notes on zoeal variations. Invertebrate Reproduction and Development 40: 53-67.
- Miranda-Vargas P y Roccatagliata D 2004. A redescription and new host records for the parasitic isopod *Pseudione tuberculata* (Epicaridea: Bopyridae) from the Beagle Channel, Argentina. Cahiers de Biologie Marine 45: 157-166.
- Müller MI, Fenucci JL y Magnaterra JH 1986. Estudio sobre la influencia de diversas condiciones ambientales en el crecimiento y supervivencia de *Artemesia longinaris*-Bate (Decapoda, Penaeidae). Revista Latinoamericana Acuicultura 28: 7-13.
- Olivier SR, Bastida R y Torti MR 1968. Ecosistema de las aguas litorales. Publicaciones Servicio Hidrografía Naval H 1025, 45 pp.
- Pérez-Barros P 2001. Crustáceos decápodos bentónicos asociados a la captura de *Munida* spp (Decapoda: Anomura) en el Canal Beagle. Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires (Argentina), 81 pp.
- Pérez-Barros P, Damato ME, y Lovrich GA 2003. *Munida gregaria* vs *M. subrugosa* (Decapoda: Anomura): the beginning of the end of two different species? En: IBMANT-ANDEEP International Symposium. Interactions between the Magellan Region and the Antarctic - Antarctic Benthic Deep-Sea Biodiversity (Ushuaia, Argentina): 170.

- Pérez Farfante I 1977. American solenocerid shrimps of the genera *Hymenopenaeus*, *Haliporoides*, *Pleoticus*, *Hadropenaeus* new genus, and *Mesopenaeus* new genus. Fishery Bulletin (United States) 75: 261-346.
- Petriella AM 1986. Estudio sobre la fisiología de la muda del camarón *Artemesia longinaris* Bate. 2 Crecimiento y frecuencia de muda. Revista Latinoamericana Acuicultura 29: 11-21.
- Petriella AM 1996. Effect of dietary cholesterol upon setogenesis and moulting frequency in the Argentine prawn *Artemesia longinaris* Bate (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). Journal of Aquaculture in the Tropics 11: 167-174.
- Petriella AM y Díaz AC 1987. Influence of eyestalk ablation on moulting frequency and gonadal maturation of the argentine prawn *Artemesia longinaris* Bate. Journal of Aquaculture in the Tropics 2: 17-24.
- Petriella AM, Magdaleno R y Fenucci JL 2002. Effects of dietary ascorbic acid on the growth of the Argentine prawn *Artemesia longinaris* Bate (Crustaea, Decapoda). Journal of Aquaculture in the Tropics 17: 135-145.
- Petriella AM, Müller MI, Fenucci JL y Saez MB 1984. Influence of dietary fatty acids and cholesterol on the growth and survival of argentine prawn *Artemesia longinaris*. Aquaculture 37: 11-20.
- Retamal MA 1981. Catálogo ilustrado de los crustáceos decápodos de Chile. Gayana (Zoología) 44: 1-110.
- Retamal MA 2000. Decápodos de Chile. World Biodiversity Database. CD-ROM Series. ETI-UNESCO
- Roccatagliata D y Lovrich GA 1999. Infestation of the false king crab *Paralomis granulosa* (Decapoda: Lithodidae) by *Pseudione tuberculata* (Isopoda: Bopyridae) in the Beagle Channel. Journal of Crustacean Biology 19: 720-729.
- Roberts PE 1973. Larvae of *Munida subrugosa* (White), 1847, from Perseverance Harbour, Campbell Island. Journal of the Royal Society of New Zealand 3: 393-408.
- Rodríguez L y Bahamonde R 1986. Contribución al conocimiento de *Munida subrugosa* (White, 1847) en la XII Región, Chile. En: Arana P (ed.) La Pesca en Chile. Universidad Católica de Valparaíso (Chile): 283-296.
- Romero MC 2003. Hábitos alimentarios y bioenergética de la langostilla *Munida subrugosa* (Decapoda: Anomura) del Canal Beagle, Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), 208 pp.
- Romero MC, Lovrich GA, Tapella F, y Thatje S 2004. Feeding ecology of the crab *Munida subrugosa* (Decapoda: Anomura: Galatheidae) in the Beagle Channel, Argentina. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 84: 359-365.

- Sánchez F y Prenski BL 1996. Ecología trófica de peces demersales en el golfo San Jorge. Revista Investigación Desarrollo Pesquero (Mar del Plata) 10: 57-71.
- Sardella NH y Martorelli SR 1997. Occurrence of merogony of *Aggregata* Frenze 1885 (Apicomplexa) in *Pleoticus muelleri* and *Artemesia longinaris* (Crustacea, Natantia) from patagonian waters, Argentina. Journal of Invertebrate Pathology 70: 198-202.
- Scelzo MA 1974. Diagnóstico biológico pesquero preliminar de la centolla y sardina fueguina en el litoral santacruceño: anteproyecto sobre técnicas de salazón en sardina fueguina. Instituto de Biología Marina - Consejo Federal de Inversiones (Argentina).
- Scelzo MA y Boschi EE 1975. Cultivo del langostino-*Hymenopenaeus muelleri* (Crustacea, Decapoda; Penaeidae). Physis (Buenos Aires) Sección A 34 (88): 193-197.
- Schram FR 1986. Crustacea. Oxford University Press, New York, 593 pp.
- Sielfeld KW 1990. Dieta del Chungungo (*Lutra felina* (Molina, 1782)) (Mustelidae, Carnivora) en Chile Austral. Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Serie Ciencias del Mar) 1: 23-29.
- Stephenson W y Rees M 1968. A revision of the genus *Ovalipes* Rathbun, 1898 (Crustacea, Decapoda, Portunidae). Records of the Australian Museum 27 (11): 213-261.
- Tapella F 2002. Reproducción, crecimiento, distribución y abundancia de la langostilla *Munida subrugosa* (Anomura, Galatheidae) del Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), 154 pp.
- Tapella F y Lovrich GA 2006a. Asentamiento de estadios tempranos de las centollas *Lithodes santolla* y *Paralomis granulosa* en colectores artificiales pasivos en el Canal Beagle, Argentina. Investigaciones Marinas (Valparaíso) 34 (2): 47-55.
- Tapella F, y Lovrich GA 2006b. Morphometric differences between *Munida subrugosa* and *M. gregaria*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 86: 1149-1155.
- Tapella F, Lovrich GA, Romero MC y Thatje S 2002. Reproductive biology of the crab *Munida subrugosa* (Decapoda: Anomura: Galatheidae) in the Beagle Channel, Argentina. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 82: 589-595.
- Thatje S, Calcagno JA, Lovrich GA, Sartoris F y Anger K 2003. Extended hatching periods in the subantarctic lithodid crabs *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa* (Crustacea: Decapoda: Lithodidae). Helgoland Marine Research 57: 110-113.
- Torti MR y Boschi EE 1973. Nuevos aportes al conocimiento de los Crustáceos Decápodos Caridea del género *Campylonotus* Bate, 1888. Physis (Buenos Aires) Sección A 32: 65-84.

- Vinuesa JH 1974. Observaciones sobre la distribución de crustáceos decápodos reptantes en la ría de Puerto Deseado. El litoral rocoso. *Physis* (Buenos Aires) Sección A 33: 433-441.
- Vinuesa JH 1982. Biología de la reproducción y el desarrollo embrionario y larval de la centolla *Lithodes antarcticus* Jacquinot en el canal Beagle. Tierra del Fuego. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 155 pp.
- Vinuesa JH 1984. Sistema reproductor, ciclo y madurez gonadal de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle. *Contribución Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Mar del Plata)* 441: 75-95.
- Vinuesa JH 1987. Embryony development of *Lithodes antarcticus* Jacquinot (Crustacea, Decapoda, Lithodidae). *Developmental stages, growth and mortality*. *Physis* (Buenos Aires) Sección A 45: 21-29.
- Vinuesa JH 1989. Efectos e incidencia del parasitismo en la centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) del Canal Beagle. *Physis* (Buenos Aires) Sección A 47: 45-51.
- Vinuesa JH 2001. Algunos aspectos biológicos de la centolla, *Lithodes santolla* y su captura en el Golfo San Jorge. *Contribución Científica del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Ushuaia)* 36: 14 pp
- Vinuesa JH 2003. Relaciones tróficas de la langostilla *Munida subrugosa* Henderson, 1847, en el Golfo San Jorge. *Resúmenes V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Mar del Plata, Argentina)*: 183.
- Vinuesa JH 2005. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos en el Golfo San Jorge. *Revista de Biología Marina y Oceanografía (Chile)* 40(1): 7-21.
- Vinuesa JH y Balzi PP 2002. Reproductive biology of *Lithodes santolla* in the San Jorge Gulf, Argentina. En: En: Paul AJ, Dawe EG, Elnor R, Jamieson GS, Kruse GH, Otto RS, Sainte-Marie B, Shirley TC y Woodby D (eds.), *Crabs in cold water regions: Biology, management and economics* 19, Lowell Wakefield Symposium, Fairbanks: 283-304.
- Vinuesa JH y Lombardo R 1982. Observaciones sobre el crecimiento en la muda de hembras adultas de centolla, *Lithodes antarcticus* (Jacquinot). *Physis* (Buenos Aires) Sección A 40: 69-74.
- Vinuesa JH, Balzi PP y Lovrich GA 1998. La centolla (*Lithodes santolla*) del Golfo San Jorge. *Contribuciones Científicas del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Ushuaia)* 32: 32 pp.

- Vinuesa JH, Comoglio LI y Lovrich GA 1990. Growth of immature southern king crab *Lithodes santolla* in the Beagle Channel. Proceedings of the International Symposium on King and Tanner Crabs. Alaska Sea Grant Program Report 90-04: 259-271.
- Vinuesa JH, Ferrari L y Lombardo RJ 1985. Effects of temperature and salinity on larval development of southern king crab (*Lithodes antarcticus*). Marine Biology 85: 83-88.
- Vinuesa JH, Lovrich GA y Comoglio LI 1989. Temperature-Salinity effects on the larval development of the false southern king crab, *Paralomis granulosa* (Crustacea, Anomura). Thalassas 7: 53-57.
- Vinuesa JH, Lovrich GA y Comoglio LI 1991. Maduración sexual y crecimiento de las hembras de centolla *Lithodes santolla* (Molina, 1782) en el Canal Beagle. Biota (Osorno) 7: 7-13.
- Vinuesa JH, Lovrich GA y Tapella F 1999. New localities for Crustacea Decapoda in the Magellan region, southern South America. Scientia Marina 63 (Supplement 1): 321-323.
- Williams BG 1973. The effect of the environment on the morphology of *Munida gregaria* (Fabricius) (Decapoda, Anomura). Crustaceana 24: 197-210.
- Williams BG 1980. The pelagic and benthic phases of post-metamorphic *Munida gregaria* (Fabricius). (Decapoda, Anomura). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 42: 125-141.
- Yaldwin JC 1966. Protandrous hermaphroditism in decapod prawns of the families Hippolytidae and Campylonotidae. Nature (London) 209: 1366.
- Wyngaard JG y Bertuche D 1982. Algunos aspectos de la biología pesquera del langostino (*Pleoticus muelleri*) de la Bahía Blanca y un análisis del desembarco comercial en el período 1955-1979. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero (Mar del Plata) 3: 59-76.
- Wyngaard JG y Iorio MI 1996. Status of the Southern King Crab (*Lithodes santolla*) fishery of the Beagle Channel, Argentina. High Latitude Crabs: Biology, Management, and Economics. Alaska Sea Grant College Program Report 96-02, University of Alaska, Fairbanks: 25-39.
- Zeldis JR 1985. Ecology of *Munida gregaria* (Decapoda, Anomura): Distribution and abundance, population dynamics and fisheries. Marine Ecology Progress Series 22: 77-99.
- Zeldis JR 1989. A fishery for *Munida gregaria* in New Zealand and ecological considerations. New Zealand Fisheries Technical Report 14: 1-11.

