

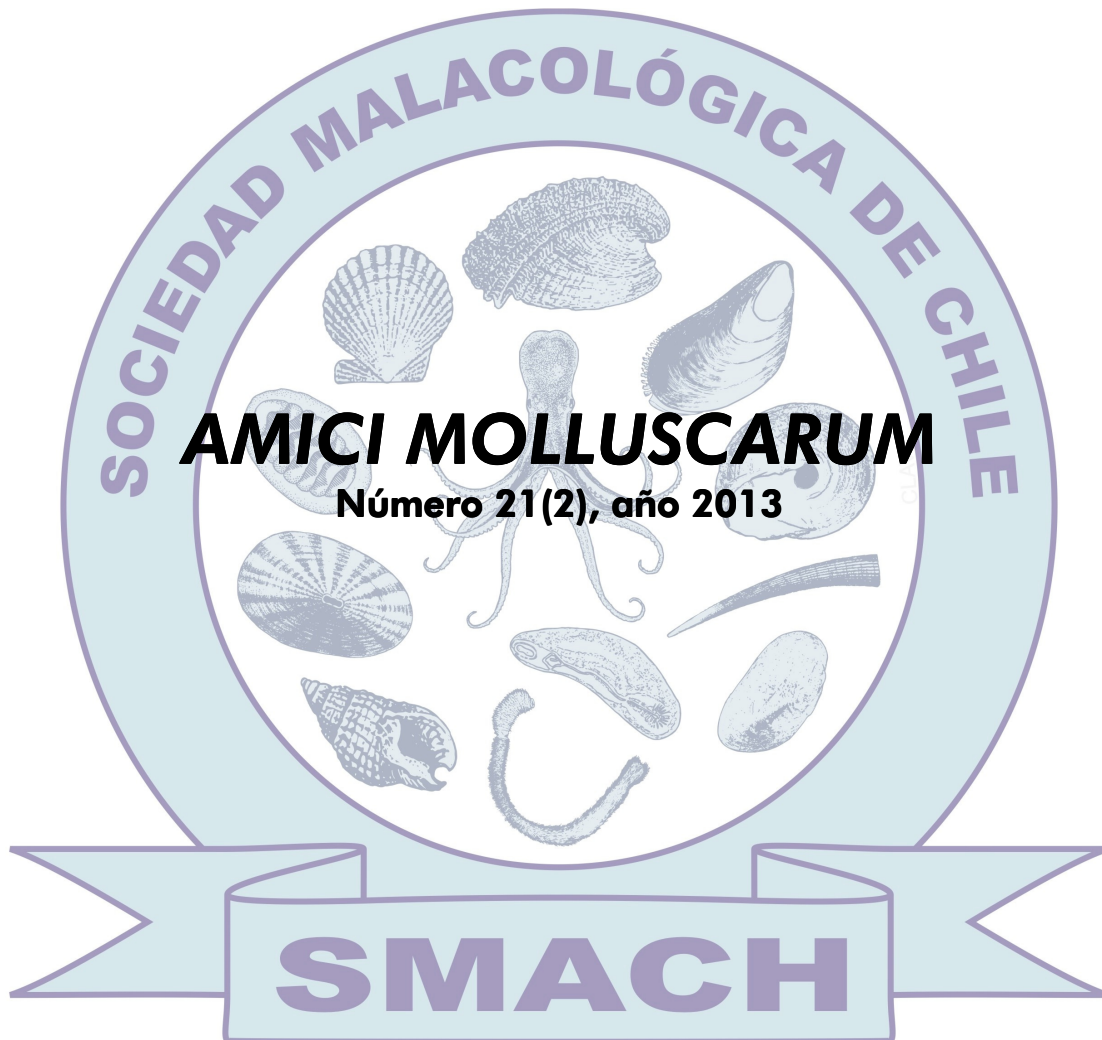
AMICI MOLLUSCARUM

Número 21(2), año 2013



Sociedad Malacológica de Chile





AMICI MOLLUSCARUM

Número 21(2), año 2013

SMACH

Amici Molluscarum es una revista de publicación anual bilingüe, editada por la Sociedad Malacológica de Chile (SMACH) desde el año 1992, siendo la continuación del boletín *Comunicaciones*, publicado entre 1979 y 1986. Cuenta con el patrocinio del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHNCL). Tiene el propósito de publicar artículos científicos originales, así como también comunicaciones breves (notas científicas), fichas de especies, comentarios de libros y revisiones en todos los ámbitos de la malacología.

ISSN 0718-9761 (versión en línea)

Los textos e ilustraciones contenidos en esta revista pueden reproducirse, siempre que se mencione su origen, indicando el nombre del autor o su procedencia, y se agregue el volumen y año de publicación.

Imagen de la cubierta: Ejemplar de *Acanthopleura echinata* en Caleta Punta Arenas, norte de Chile (M.C. Pardo, en: C.D. Tobar-Villa y C.M. Ibáñez).

Imagen de la contracubierta: Localización de sitios de estudio de ensambles de moluscos intermareales en el Estrecho de Magallanes. (S. Rosenfeld).

Amici Molluscarum · <http://www.amicimolluscarum.com>
Sociedad Malacológica de Chile (SMACH) · <http://www.smach.cl>

AMICI MOLLUSCARUM
Sociedad Malacológica de Chile (SMACH)

Comité editorial

Editor jefe

Gonzalo Collado Universidad de Chile, Santiago, Chile

Editor de producción

Cristian Aldea Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile

Editores asociados

Omar Ávila-Poveda Universidad del Mar, Oaxaca, México
Roberto Cipriani California State University, Fullerton, Estados Unidos
Felipe Briceño Universidad de Tasmania, Tasmania
Gonzalo Giribet Universidad de Harvard, Estados Unidos
Laura Huaquín Sociedad Malacológica de Chile, Valdivia, Chile
Christian Ibáñez Universidad de Chile, Santiago, Chile
Sergio Letelier Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile
Sven Nielsen Universidad Kiel, Alemania
Cecilia Osorio Universidad de Chile, Santiago, Chile
Francisco Rocha Universidad de Vigo, España
Néstor J. Cazzaniga Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

Instrucciones para los autores

Amici Molluscarum es la revista editada por la Sociedad Malacológica de Chile (SMACH), con publicación anual. Se publican artículos científicos relacionados con todas las áreas de la malacología (ecología, taxonomía, sistemática, evolución, biodiversidad, paleontología, anatomía, desarrollo, bioensayos, entre otros temas).

La revista publica artículos científicos originales, revisiones temáticas, comunicaciones breves, fichas de moluscos, comentarios de artículos y revisiones de libros.

Envío online

Los autores deben enviar sus manuscritos online a amicimolluscarum@gmail.com. Los manuscritos que se envíen deben contener las siguientes partes y características.

General

El texto puede ser escrito en español o inglés. La hoja debe ser tamaño carta con márgenes superior e inferior de 2,5 cm e izquierdo y derecho de 3,0 cm. El tipo de letra utilizada debe ser "Times New Roman" a 12 puntos, con excepción del título. La primera vez que se nombre una especie se debe incluir el género (sin abreviatura) más nombre específico, autor y año de descripción. Autor y año también debe ser aplicado a *taxa* de nivel superior. Para trabajos en español el separador de unidades decimales debe ser ",".

Título

El título debe ser escrito en minúsculas y negrita, tamaño 14. Nombres científicos de especies en cursiva más su categoría taxonómica. Debe ser escrito en español e inglés si el trabajo está escrito en español.

Autores

Los manuscritos deben incluir el nombre del autor o autores así como también los nombres de las instituciones y direcciones. Se debe incluir la dirección electrónica, teléfono y fax (opcionales) del autor para correspondencia.

La estructura principal del manuscrito debe incluir:

Resumen · Introducción · Materiales y métodos · Resultados · Discusión · Agradecimientos · Referencias bibliográficas.

Resumen

El resumen no debería sobrepasar 250 palabras. No debe contener abreviaturas ni referencias bibliográficas. Debe estar escrito en español e inglés si el texto principal está escrito en español. Para trabajos escritos en inglés no se requiere resumen en español.

Palabras claves

Especifique bajo el resumen cinco palabras claves que no estén en el título. Bajo el resumen en inglés también incluir cinco *Keywords*.

Vocablos y citas

Las palabras o términos de raíces que no sean del idioma original del manuscrito, deberán escribirse en cursivas (por ejemplo: *e.g.*, *i.e.*, *et al.*, *fide*, *sensu*). Las referencias a las figuras y tablas se deben puntualizar entre paréntesis, *e.g.*: (Fig. 1), (Tabla 1). Las referencias bibliográficas se deben señalar inmersas en el texto con el siguiente estilo, *e.g.*: "...se han encontrado altas concentraciones del compuesto (Araya & Basualto, 2003)" o "Araya & Basualto (2003) encontraron altos valores...", "...Araya *et al.* (2003) demostraron...", "como ha sido demostrado en otros estudios (Araya *et al.*, 2003)...".

Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas se ordenarán por orden alfabético según autor o autores, seguidos por el año, nombre del artículo, nombre completo de la revista (sin abreviarlo), volumen/número y páginas. Estas últimas deben ser señaladas utilizando guiones (-), no semirrayas (–). Todas las citas del texto deben ser incluidas en las referencias bibliográficas y viceversa.

· Si la referencia bibliográfica es un artículo científico, el formato debe ser (*e.g.*):

Avedaño, M. & M. Le Pennec. 1996. Contribución al conocimiento de la biología reproductiva de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) en Chile. *Estudios Oceanológicos* 15: 1-10.

Pérez, M.C., D.A. López, K. Aguila & M.L. González. 2006. Feeding and growth in captivity of the octopus *Enteroctopus megalocyathus* Gould, 1852. *Aquaculture Research* 37(3): 550-555.

· Si la referencia bibliográfica es un libro, el formato debe ser (*e.g.*):

Osorio, C. 2002. Moluscos de importancia económica. Editorial Salesianos. Santiago, Chile. 211 pp.

· Si la referencia bibliográfica es un capítulo de libro, el formato debe ser (*e.g.*):

Nesis, K. N. 1993. Cephalopods of seamounts and submarine ridges. En: Okutani, T., R.K. O'Dor & T. Kubodera (eds.) *Recent Advances in Fisheries Biology*. Tokai University Press, Tokyo. pp. 365-373.

· Si la referencia bibliográfica es una tesis, el formato debe ser (*e.g.*):

Espoz, C. 2002. Ecología y evolución de patelogastrópodos endémicos a la costa rocosa de Perú y Chile: distribución, abundancia y filogenia. Tesis doctoral, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 252 pp.

· Si la referencia proviene de una fuente académica de Internet, el formato debe ser (*e.g.*):

Rudman, W.B. 2000. Larval development and metamorphosis of *Aplysia oculifera*. *Sea Slug Forum* (<http://www.seaslugforum.net/aplyoev.htm>). Consultado el 3/12/2009.

Figuras y tablas

Las imágenes y/o figuras y tablas deben ser presentadas al final del manuscrito, debiendo numerarse con números arábigos. La calidad de las imágenes debe ser mayor a 300 PPP y de formatos de uso estándar (JPG, TIFF, PNG). La tipografía a utilizar en las figuras será "Arial" de tamaño adecuado para la correcta visualización de las mismas. Las tablas deben ser diseñadas en formato Word, con tipografía "Arial Narrow". Las etiquetas de las figuras y tablas deben ser escritas en español e inglés si el texto principal está escrito en español.

Comunicaciones breves

El estilo de presentación debe ser similar a la de los artículos científicos, aunque sin indicación de secciones ni resumen, con la excepción de las Referencias bibliográficas, que deben ser incluidas al final del texto. No hay límite de páginas, figuras o tablas.

Fichas de moluscos

Las fichas de especies deben contener la mayor cantidad de información, por ejemplo: Nombre científico, Clasificación (Taxonomía/Sistemática), Sinonimia, Nombre común, Diagnóstico, Características biológicas, Distribución geográfica, Hábitat, Importancia económica (si la tiene) e Historia natural. Se debe incluir las referencias bibliográficas citadas. La ficha de una especie debe ir acompañada al menos de una imagen o fotografía de la especie, deseándose además figuras de distribución geográfica, etc. Para ser sometida a evaluación, una ficha debe incorporar información original (no publicada previamente) del autor o autores.

Los manuscritos deben ser enviados por correo electrónico al director del comité editorial de *Amici Molluscarum*:

Dr. Gonzalo Collado
Universidad de Chile
amicimolluscarum@gmail.com

AMICI MOLLUSCARUM
Sociedad Malacológica de Chile (SMACH)

Número 21(2)

Año 2013

Contenido

ARTÍCULOS

Comparación de ensambles de moluscos en dos sustratos intermareales de la cuenca central del Estrecho de Magallanes
Sebastián Rosenfeld, Johanna Marambio y Cristian Aldea 7

FICHAS DE MOLUSCOS

Gari solida (Gray, 1828): antecedentes de la especie
Ramiro A. Contreras Guzmán y Claudia E. Puebla Arce 19

Acanthopleura echinata (Barnes, 1824): antecedentes de la especie
Camila D. Tobar-Villa y Christian M. Ibáñez 23

NOTICIAS

Próximos congresos 29

Comparación de ensambles de moluscos en dos sustratos intermareales de la cuenca central del Estrecho de Magallanes

Comparing mollusk assemblages on two intertidal substrates of the central basin of the Strait of Magellan

Sebastián Rosenfeld^{*1,2}, Johanna Marambio¹ y Cristian Aldea^{3,4}

¹Laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile.

*Autor corresponsal, e-mail: srosenfe@umag.cl

²Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Santiago, Chile.

³Laboratorio de Ecología y Medio Ambiente, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01890, Punta Arenas, Chile.

⁴Programa Gaia-Antártica, Universidad de Magallanes.

Resumen

La Región de Magallanes, representativa de ambientes subantárticos, presenta una topografía compleja de fiordos y canales. El Estrecho de Magallanes corresponde a un complejo canal natural de conexión entre los océanos Pacífico y Atlántico. Por su difícil acceso y clima adverso, esta región presenta una carencia en el conocimiento de numerosos sitios intermareales. Los objetivos del presente trabajo son caracterizar el ensamble de macro-moluscos presentes en dos sitios ubicados en la cuenca central Estrecho de Magallanes e identificar posibles cambios espaciales de la riqueza, composición, abundancia y diversidad entre ambas localidades. El presente estudio se realizó en abril del año 2008 en Punta Santa (53°37'03"S - 70°55'19"O) y playa Chabunco (53°37'14"S - 70°55'31"O), donde se categorizaron tres niveles intermareales asociados a la altura del nivel de mareas. En cada nivel se tomaron 6 cuadrantes (625 cm²) al azar. Del total de los dos sitios analizados se identificaron un total de 19 especies de moluscos. La mayor diversidad de especies ($H' = 1,8$) fue registrada en el sitio de Punta Santa Ana, correspondiente a sustrato de terrazas marinas. A pesar de que entre los sitios no se observaron diferencias significativas en la riqueza y abundancia promedio ($p > 0,05$), sí se evidenciaron diferencias significativas en la composición de los dos ensambles ($p < 0,05$). Dichas diferencias espaciales en la composición de los ensambles podrían estar dadas principalmente por la heterogeneidad espacial que presentan los hábitats intermareales de la zona de canales y fiordos de Magallanes.

Palabras claves: subantártica, diversidad, heterogeneidad, terrazas marinas, Gastropoda, Bivalvia.

Abstract

The Magellan Region, representative of sub Antarctic environments, has a complex fjords and channels topography. The Strait of Magellan corresponds to a complex natural channel connecting the Atlantic and Pacific oceans. The difficult access and adverse weather of this region produce a gap in the knowledge of many intertidal sites. The aims of this study are to characterize the assembly of macromolluscs present in two sites located in the central basin of the Strait of Magellan and identify possible spatial changes in species richness, composition, abundance, and diversity between both sites. The present study was carried out in April 2008, in Punta Santa (53° 37'03 "S - 70° 55'19 "W) and Chabunco beach (53° 37'14 "S - 70° 55'31 "W), where three intertidal levels associated with the tide level were categorized. At each level six quadrant (625 cm²) were randomly taken. In both sites analyzed a total of 19 mollusc species were identified. The highest species diversity ($H' = 1.8$) was recorded at Punta Santa Ana, corresponding to rocky wave-cut platforms. Although no significant differences in average richness and abundance ($p > 0.05$) were observed between sites, significant differences were clear in the composition of the two assemblages ($p < 0.05$). These spatial differences

in assemblage composition may be given mainly by the spatial heterogeneity in intertidal habitats in the area of channels and fjords of Magellan.

Key words: sub Antarctic, diversity, heterogeneity, wave-cut platforms, Gastropoda, Bivalvia.

Introducción

En los ecosistemas bentónicos, los ensamblajes están controlados por factores como suministro alimenticio, temperatura y régimen sedimentario (*e.g.* Mühlenthaldt-Siegel, 1988, 1989; Brey & Clarke 1993; Sáiz-Salinas *et al.*, 1997; Piepenburg *et al.*, 2002; Skowronski & Corbisier, 2002; Lovell & Trego, 2003), entre otros. La temperatura y el alimento y sus oscilaciones estacionales influyen en el metabolismo y crecimiento de los invertebrados marinos de altas latitudes y entonces son importantes factores que estructuran los ensamblajes bentónicos (Clarke, 1988; Brey & Clarke, 1993; Brêthes *et al.*, 1994); además altas tasas de sedimentación podrían inhibir a los organismos suspensívoros (Lovell & Trego, 2003), pudiendo afectar a organismos intermareales en pozas de marea o a organismos sublitorales. No obstante, otras características como el tipo de sustrato, geomorfología de la costa y exposición al oleaje, son factores importantes que pueden modificar la estructura de los ensamblajes bentónicos, por lo que una de las principales razones de estos cambios se atribuye a la heterogeneidad ambiental (Foster, 1990; Ojeda, 2013).

Uno de los componentes importantes y característicos de la fauna bentónica en los ecosistemas marinos, son los moluscos, grupo marcadamente diversificado dentro del reino animal, con *ca.* 85.000 especies descritas (Chapman, 2009), de las cuales más de 52.000 corresponden a especies marinas (Bouchet, 2006). Históricamente los moluscos han sido foco de muchas investigaciones debido a su importancia ecosistémica (Moreira *et al.*, 2010) y socio-económica (Castilla & Defeo, 2001). Por lo tanto, han sido objeto de muchas investigaciones ecológicas, tales como estudios de dinámicas temporales (*e.g.* Moreira *et al.*, 2010), de sucesiones intermareales (*e.g.* Aguilera & Navarrete, 2007), efectos antropogénicos (*e.g.* Sharpe & Keough, 1998; Sánchez-Moyano *et al.*, 2000) y de asociaciones con macroalgas y pastos marinos (*e.g.* Rueda & Salas, 2003; Kelaher *et al.*, 2007; Ríos *et al.*, 2007; Rueda & Salas, 2008; Rosenfeld *et al.*, 2013).

Uno de los principales ecosistemas costeros de las costas del océano Pacífico Sur Oriental, es el sistema canales y fiordos del sur de Chile (entre

42°S a 56°S). Este sistema de canales y fiordos subantárticos o ecorregión subantártica de Magallanes presenta varias singularidades ecológicas que ponen en evidencia las probables diferencias de composición, riqueza y estructura de las comunidades costeras rocosas en comparación con el resto de las costas templadas de América. Por ejemplo, i) su geomorfología se originó por la erosión glacial del continente, debido al avance y retroceso de los hielos ocurridos durante el cuaternario (Silva & Calvete, 2002) y durante el Último Máximo Glacial (entre 23.000 y 19.000 años A.P) estuvo cubierto por hielo (Hulton *et al.*, 2002); ii) presenta gradientes oceanográficos, como circulación de corrientes, masas de agua, exposición al oleaje, temperatura y salinidad (ver ; Dayton, 1985; Silva & Calvete, 2002); iii) la biota marina está compuesta por especies que estructuran la denominada unidad biogeográfica Magallánica (Camus, 2001); iv) los canales y fiordos albergan la mayor riqueza de moluscos de la costa Sudeste del Pacífico sur de Sudamérica (Valdovinos, 2003). Dentro de las singularidades que presenta la Provincia Magallánica, una de las más importantes para explicar la biodiversidad existente, es la "heterogeneidad ambiental" a macro y micro escala, la cual juega un rol fundamental en la generación de cambios espaciales sobre la riqueza, abundancia y estructura del ensamblaje de diversos organismos (Ojeda, 2013). A macro-escala podemos mencionar la influencia de glaciares en ecosistemas costeros, el viento con dirección predominante de Oeste-Este principalmente durante el período de primavera austral y el gradiente de precipitaciones Oeste-Este influenciada por el Océano Pacífico (Aravena & Luckman, 2009). Para los factores a micro-escala con incidencia espacial local podemos mencionar al menos tres: los cuerpos de agua dulce, el tipo de sustrato (*e.g.* playas de bloques y cantos; Ríos & Mutschke 1999) y la geomorfología abrupta del sistema de fiordos y canales (Valdenegro & Silva, 2003).

Por lo tanto, esta heterogeneidad podría intensificar la diversidad de los ensamblajes bentónicos (Gutt *et al.*, 1999, 2001; Peck *et al.*, 1999). Teniendo en cuenta el amplio espectro trófico que presentan los moluscos, la caracterización

de la diversidad y análisis de sus ensamblajes bentónicos son pertinentes para contribuir a entender la estructura e interacciones dentro de ensamblajes más complejos en los cuales estos moluscos interactúan con otros organismos bentónicos.

Por consiguiente, los objetivos del presente trabajo son caracterizar el ensamblaje de macro-moluscos presentes en dos sitios ubicados en el Estrecho de Magallanes e identificar posibles cambios espaciales de la riqueza, composición, abundancia, y diversidad entre los dos sitios.

Materiales y Métodos

El presente estudio se realizó durante el año 2008 en Punta Santa (53°37'03"S - 70°55'19"W) y playa Chabunco (53°37'14"S - 70°55'31"W), ubicadas en la micro-cuenca central del Estrecho de Magallanes

(Fig. 1). Esta zona se caracteriza por que recibe influencias de aguas subantárticas desde el Pacífico, que van ingresando hacia el interior del estrecho y se mezclan con aguas menos saladas, generando aguas subantárticas modificadas. Estas aguas subantárticas modificadas se llenan en la microcuenca occidental, desde el Océano Pacífico hasta la Isla Carlos III, y pasan a la microcuenca central, por lo que toda la columna de la microcuenca central está compuesta por agua estuarina salada y con valores promedio de salinidad de 30,8 psu y temperatura de 7°C (Valdenegro & Silva, 2003). Sin embargo, esta zona no recibe influencias de aguas provenientes del Atlántico, ya que el agua subantártica del Atlántico tiene una influencia restringida en el Estrecho de Magallanes, reduciéndose solo a su presencia en la microcuenca oriental (Valdenegro & Silva, 2003).

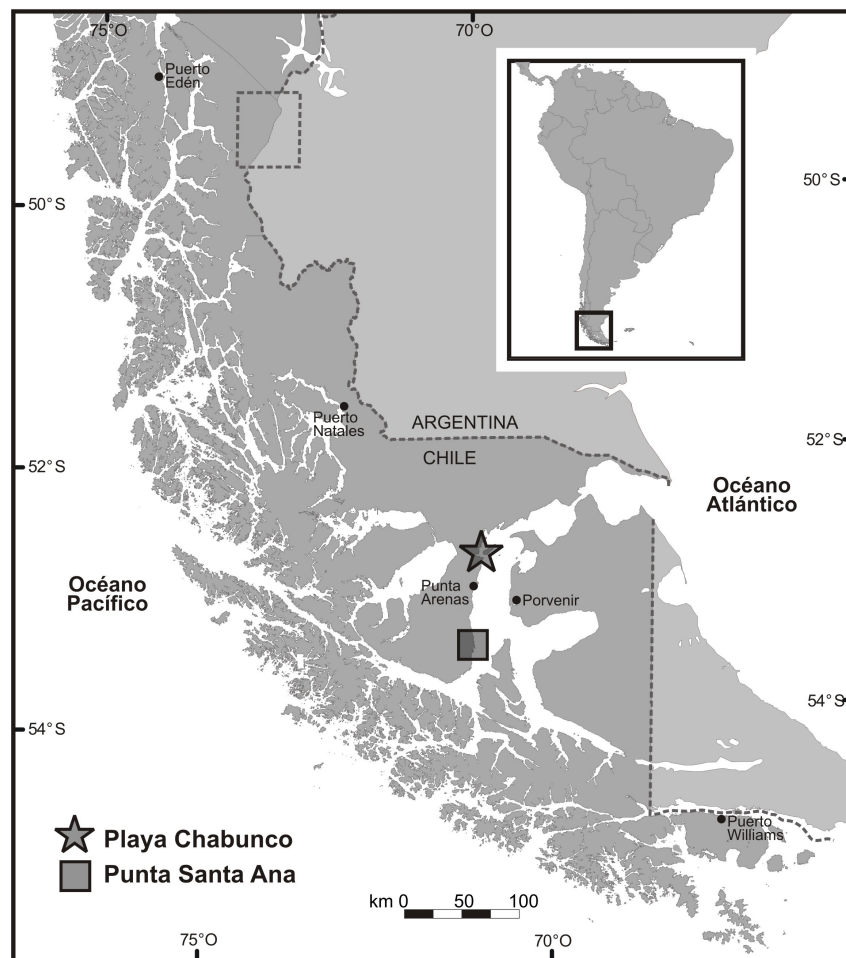


Figura 1. Localización de los sitios de estudio, ubicados en el Estrecho de Magallanes.

Figure 1. Location of the study sites, situated in the Strait of Magellan.

Punta Santa Ana se caracteriza por presentar un sustrato de terrazas marinas, estos sectores rocosos o de terrazas son aquellas constituidas por grandes extensiones rocosas y presentan una gran pendiente y son regularmente cubiertas por pleamar (Pisano, 1980). Por otra parte, playa Chabunco presenta un sustrato correspondiente a bolones grandes y medios que están formados por componentes rocosos y normalmente van en diámetro decreciente y están redondeados por efectos del transporte glacial y abrasión, y en sus niveles superiores acumulan ripios finos y arenas gruesas, capaces de retener materia orgánica (Pisano, 1980).

Para cada sector se categorizaron tres niveles intermareales asociados a la altura vertical del intermareal, estos definidos mediante el protocolo descrito por Benedetti-Cecchi & Cinelli (1997). El muestreo se realizó en los dos extremos, que se refieren a niveles altos y bajos, y en distancias equidistantes, los niveles intermareales medios. En cada nivel intermareal se tomaron 6 cuadrantes al azar de 25 x 25 cm (área de 625cm²), para una recolección más completa de la malacofauna presente en ambos intermareales. En cada cuadrante extraído se removieron las piedras y las macroalgas. Los moluscos recolectados fueron inmediatamente puestos en bolsas plásticas rotuladas y conservados en alcohol al 96%. Posteriormente los ejemplares fueron llevados al laboratorio y separados por grupos, los moluscos considerados en este estudio son especies con un tamaño superior a 1 cm. Para la identificación de moluscos se realizaron observaciones macroscópicas utilizando estereomicroscopio Olympus SZ61, consultando bibliografía taxonómica malacológica (e.g. Reid & Osorio, 2000; Zelaya, 2004; Pastorino, 2005; Sirenko, 2006; Schwabe *et al.*, 2006). Para la identificación de algunos taxones específicos se utilizó literatura especializada para cada grupo: para Fissurellidae se utilizó el trabajo de Mclean, (1984) y para Nacellidae de utilizaron los trabajos de Valdovinos & Ruth (2005), Aranzamendi *et al.*, (2009) y Gonzalez-Wevar *et al.* (2011). Todo el material recolectado se encuentra depositado en el Laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas de la Universidad de Magallanes (LmAS).

Análisis de datos

Los datos de cantidad de especímenes por especie, cuadrante y sitio de muestreo fueron organizados en matrices de bases de datos, contemplando además la posición geográfica de los sitios en el área de estudio.

Para determinar la composición faunística de los distintos sitios -y su comparación- se realizaron análisis de biodiversidad, calculando para cada sitio: (a) la diversidad ecológica utilizando el índice de diversidad específica de Shannon. Los valores fueron calculados en función del logaritmo natural o neperiano (\ln) y (b) el índice de equidad de Pielou, expresado como la relación entre la diversidad empírica observada real (H') y la diversidad teórica máxima que podría darse con S especies y N individuos totales. También se calculó por sitio como otra medida de diversidad la serie de Hill $N(1)$ que corresponde al antilogaritmo del índice de Shannon (H'), es decir, $N(1) = e^{H'}$ donde "e" es la base de los logaritmos naturales (2,718). Este índice tiene la propiedad de relacionarse directamente con la riqueza de especies cuando todas éstas se encuentran igualmente representadas (Rau, 2002). Todo esto se realizó utilizando programa computacional provisto en Krebs (1999). De manera complementaria se calculó el índice de equidad de Buzas & Gibson (Buzas & Gibson, 1969; Sheldon, 1969), que se expresa como la relación de $e^{H'}/S$ como una medida de equidad de especie, donde $e^{H'}$ es la exponencial del índice de Shannon y S es la riqueza total de la comunidad que se está evaluando, cuando las especies están perfectamente distribuidas por igual la relación =1. Expresa la equidad en unidades biológicas (especies).

Las diferencias entre las diversidades de los distintos sitios fueron evaluada mediante la adaptación de la prueba de t para dos muestras independientes propuesta por Hutcheson (Moreno, 2001), con la cual se determinaron diferencias pareadas entre los valores de diversidad obtenidos en los distintos sitios de muestreo. El propósito de esta prueba estadística es comparar dos índices de diversidad y sus varianzas tanto espacial o temporalmente (Zar, 1996).

Para probar la significación de los posibles cambios espaciales en la riqueza y abundancia promedio entre los dos sitios de estudio se realizó la prueba no-paramétrica de U de Mann-Whitney, utilizando el paquete estadístico STATISTICA 7.

El análisis de las diferencias espaciales en la estructura de los ensamblajes entre los dos sitios fue llevado a cabo a través de la prueba estadística de permutaciones PERMANOVA (Anderson, 2005). Este análisis robusto compara una prueba estadística observada (pseudof F), generada bajo la hipótesis nula mediante permutaciones y particiones de variación de los datos para un ensamble multivariante o datos univariantes (Anderson, 2001; Anderson, 2005). Se calculó la distancia de

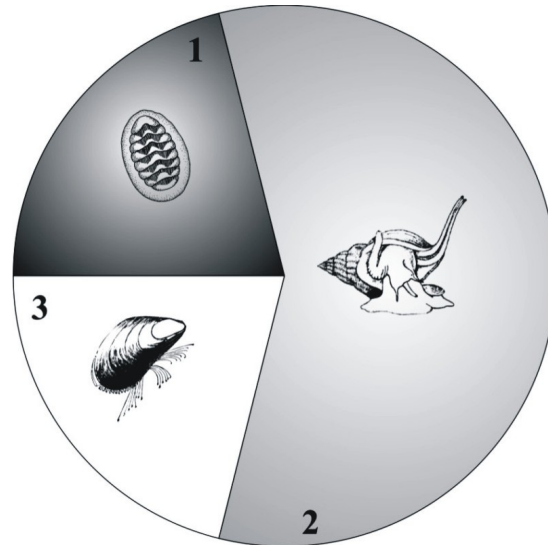
disimilitud entre pares de observaciones, los datos fueron transformados a raíz cuarta (para reducir la escala entre variables) y se usaron 9999 permutaciones sin restricciones de datos (Anderson, 2001; Willis & Anderson, 2003).

Resultados

Del total de los dos sitios analizados se identificaron un total de 19 especies de moluscos. En términos de riqueza por Clase, Polyplacophora y Bivalvia estuvieron representadas por 4 especies respectivamente (21% cada una) y Gastropoda por 11 especies, representando el 58% de la malacofauna identificada (Fig. 2).

La composición taxonómica de los moluscos intermareales se estructuró en 10 familias, representadas por 19 especies (Tabla. 1). Las familias Chitonidae, Nacellidae, Fissurellidae y Mytilidae presentaron la mayor riqueza de especies (S=3), seguida por la familia Muricidae (S=2) (Tabla 1). El sitio que presentó la mayor riqueza de especies corresponde a Punta Santa Ana (S= 15), mientras que playa Chabunco presento la mayor abundancia total (N= 975 individuos).

Las especies más abundantes correspondieron al bivalvo sésil *Mytilus edulis platensis*, presentando una abundancia total de 959 individuos, mientras que de los moluscos móviles la mayor abundancia la tuvo el gasterópodo *Pareuthria plumbea* (N= 36 individuos).



CLASES
1 Polyplacophora (n=4; 21%)
2 Gastropoda (n=11; 58%)
3 Bivalvia (n=4; 21%)

Figura 2. Riqueza de especies de las diferentes clases de moluscos representadas en Chabunco y Punta Santa Ana, Estrecho de Magallanes.

Figure 2. Species richness of the different classes of mollusks represented in Chabunco and Santa Ana Point, Strait of Magellan.

Tabla. 1. Especies de moluscos presentes en ambos sitios de estudio.

Table 1. Mollusk species present in both study sites.

Clase a Familia	Especie	Chabunco	Punta Santa Ana
POLYPLACOPHORA			
Orden ~ Chitonia			
Chitonidae	<i>Tonicia lebruni</i> de Rochebrune, 1884	+	+
	<i>Tonicia chilensis</i> (Fremby, 1827)		+
	<i>Tonicia atrata</i> (Sowerby, 1840)		+
Mopaliidae	<i>Plaxiphora aurata</i> (Spalowsky, 1795)	+	+
GASTROPODA			
Orden ~ Patellogastropoda			
Nacellidae	<i>Nacella deaurata</i> (Gmelin, 1791)	+	+
	<i>Nacella flammea</i> (Gmelin, 1791)	+	+
	<i>Nacella magellanica</i> (Gmelin, 1791)		+

Tabla 1. (Continuación).

Clase a Familia	Especie	Chabunco	Punta Santa Ana
Orden ~ Vetigastropoda			
Fissurellidae	<i>Fissurella picta</i> (Gmelin, 1791)		+
	<i>Fissurella oriens</i> Sowerby, 1835	+	+
	<i>Fissurella radiosa</i> Lesson, 1831	+	+
Orden ~ Littorinimorpha			
Calyptraeidae	<i>Trochita pileus</i> (Lamarck, 1822)	+	
Orden ~ Neogastropoda			
Buccinidae	<i>Pareuthria plumbea</i> (Philippi, 1844)	+	
Muricidae	<i>Trophon geversianus</i> (Pallas, 1774)	+	
	<i>Acanthina monodon</i> (Pallas, 1774)		+
Orden~ Cladobranchia			
Siphonariidae	<i>Siphonaria lessonii</i> Blainville, 1827	+	+
BIVALVIA			
Orden ~Heterodonta			
Hiatellidae	<i>Hiatella solida</i> (Sowerby, 1834)	+	
Orden ~Pteriomorpha			
Mytilidae	<i>Aulacomya atra</i> (Molina, 1782)	+	+
	<i>Mytilus edulis platensis</i> d'Orbigny 1842	+	+
	<i>Perumytilus purpuratus</i> (Lamarck, 1819)		+

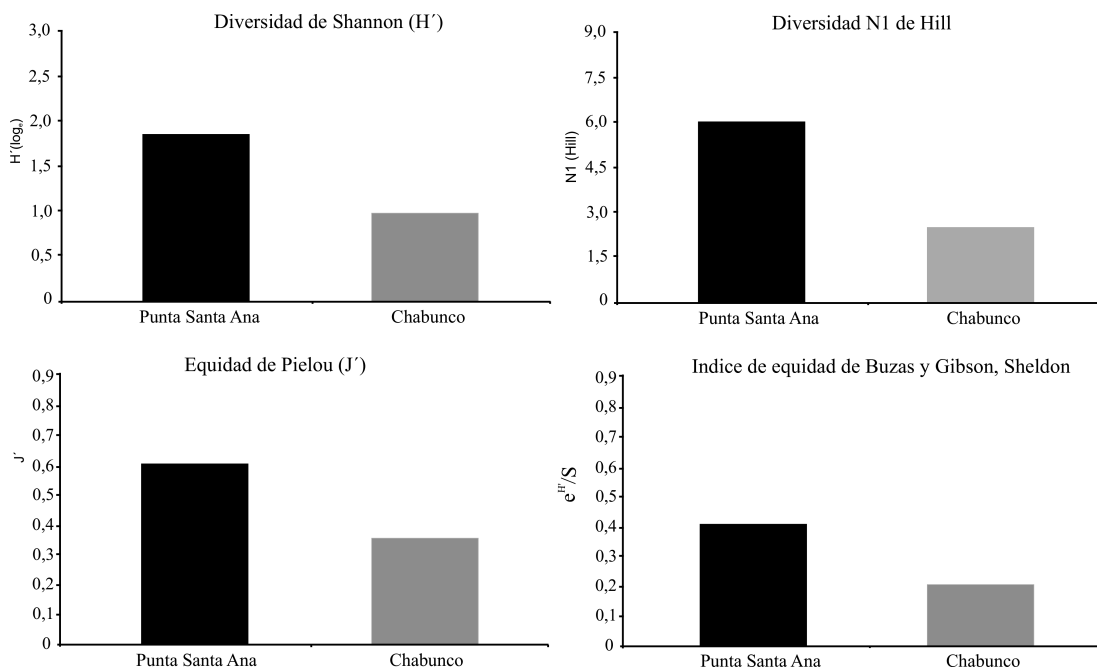


Figura 3. Índices de diversidad registradas en Chabunco y Punta Santa Ana, Estrecho de Magallanes.

Figure 3. Diversity indices registered in Chabunco and Santa Ana Point, Strait of Magellan.

Los valores de diversidad de Shannon (H') variaron entre 1,1 (Chabunco) y 1,8 (Punta Santa Ana). El índice de N1 para Punta Santa Ana arrojó que 6 especies presentaron abundancias equitativas (*M. edulis platensis*, *P. purpuratus*, *A. atra*, *N. deaurata*, *F. picta*, *P. aurata*), contribuyendo de manera efectiva a la diversidad de moluscos para ese sitio, mientras que para playa Chabunco solamente 3 especies son equitativamente abundantes (*M. edulis platensis*, *N. deaurata*, *P. plumbea*; Fig. 3). En relación al índice de equidad de Pielou, Punta Santa Ana presentó un valor de ($J'=0,6$), indicando que el ensamble presenta abundancias equitativas, mientras que Chabunco presentó un valor más bajo ($J'=0,3$). Contrariamente, el índice de equidad de Buzas y Gibson-Sheldon (1969), arrojó que ambos sitios presentan un valor bajo de equidad menor a 0,5 (Figura 3). La prueba de Hutcheson arrojó que el índice de diversidad obtenido con el índice de Shannon presente en Punta Santa Ana fue significativamente mayor al de Chabunco ($p < 0,05$).

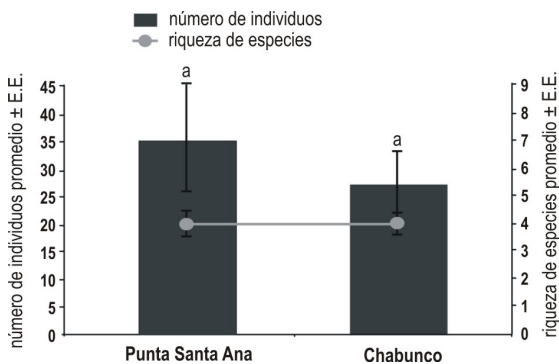


Figura 4. Riqueza y abundancia promedio en ambos sitios de estudio. La letra "a" indica la ausencia de diferencias significativas entre los sitios, de acuerdo a la prueba U de Mann-Whitney.

Figure 4. Average richness and abundance in both study sites. The letter "a" indicates no significant differences between sites, according to the Mann-Whitney U test.

Los parámetros de abundancia y riqueza promedio no mostraron diferencias significativas entre los sitios evaluados ($p > 0,05$) (Fig. 4). Sin embargo, a pesar de que no se encontraron diferencias significativas en la abundancia y riqueza promedio entre Punta Santa Ana y Chabunco, el análisis de PERMANOVA, arrojó diferencias

significativas en la composición faunística entre el ensamble de Punta Santa y Chabunco ($F=8,2949$; $p=0,0001$; Tabla. 2).

Tabla. 2. Análisis PERMANOVA comparando los ensambles de moluscos entre ambos sitios.

Table 2. PERMANOVA analysis comparing molluscan assemblages between the two sites.

	Grados de libertad	F	P(perm)
Gr	1	8,2949	0,0001
Residual	58		
Total	59		

Discusión

La cantidad de especies de moluscos registrados en este trabajo representa un valor por debajo del promedio de aquellas reportadas en otros trabajos realizados en los últimos 23 años en ambientes intermareales de la Región de Magallanes (Tabla 3). Al respecto, el trabajo que presenta el mayor número de especies (Ojeda, 2013), registró un total de 34 especies de moluscos, en donde se presenta una caracterización detallada de un ensamble de macro y micro-moluscos en un intermareal rocoso de bahía Róballo en el canal Beagle, siendo el primer estudio que evaluó estacionalmente un ensambles de moluscos intermareales en la zona de canales Subantárticos del sur de Chile.

El presente estudio se aproxima más en cantidad de especies al trabajo realizado por (Rios & Mutschke, 1999), estudio que caracterizó una comunidad intermareal de bloques y cantos en el Canal Whiteside. Siguiendo en el Estrecho de Magallanes, Mutschke *et al.*, (1998) reportaron 26 especies de moluscos en un intermareal de bloques y cantos en bahía Laredo, sitio que se encuentra muy próximo a playa Chabunco. Sin embargo, cabe destacar que en los últimos 23 años el número de trabajos sobre caracterización de ensambles de moluscos intermareales sigue siendo escaso, encontrando solamente dos trabajos para el estrecho de Magallanes, un trabajo en Canal Whiteside y un trabajo en Isla Navarino. Por lo tanto, este trabajo contribuye a la primera descripción más detallada y cuantitativa sobre la malacofauna intermareal de playa Chabunco y Punta Santa Ana.

Tabla 3. Moluscos registrados en trabajos desde el año 1990 en la Región de Magallanes, tomando en cuenta estudios donde fueron recolectadas solo muestras intermareales. El asterisco indica el estudio que consideró tanto macro como micro-moluscos.

Table 3. Mollusks recorded in papers since 1990 in the Region of Magallanes, taking into account studies that were collected only intertidal samples. The asterisk indicates that the study considered both macro and micro-mollusks.

Fuente	Latitud y profundidad	Sitio	Especies
Mutschke <i>et al.</i> (1998)	52°30'S 70°51'O; 0m	Bahía Laredo	26
Ríos & Mutschke (1999)	53°52'S 70°08'O; 0m	Canal Whiteside	17
Aldea & Rosenfeld (2011)	52°28'S 69°33'O; 0m	Buque Quemado	12
Ojeda (2013)*	54°55'S 67°39'O; 0m	Bahía Róbalo, Isla Navarino	34
Promedio ± D.E.			22±8
Este estudio			19

La especie que obtuvo la mayor abundancia en los dos sitios de estudio fue el bivalvo *Mytilus edulis platensis*. Este resultado ya había sido descrito anteriormente por Langley *et al.* (1980) para la zona costera del Estrecho de Magallanes, ya que este autor menciona que la Región de Magallanes y la zona de fiordos y canales, presenta una gran variedad de ambientes costeros y, en general las playas se caracterizan geomorfológicamente por la presencia de una cara anterior y una amplia terraza de bajamar, en las que esta especie ocupa prácticamente todo el rango de extensión de bajamar. De las especies de moluscos encontrados en los diferentes sitios, la clase que presentó la mayor riqueza de especies fue Gastropoda, donde se encontraron 11 especies distintas. Linse (1999) reportó un total de 250 especies de gasterópodos para Magallanes, considerando tanto especies presentes en ambientes intermareales como de aguas profundas, siendo esta región subantártica una región con una alta diversidad de gasterópodos. De las 11 especies de gasterópodos encontrados, tres pertenecen al género *Nacella* Schumacher, 1817. En Magallanes, especies del género *Nacella* representan uno de los grupos dominantes de macro-invertebrados marinos bentónicos, especialmente en playas de bolones y terrazas marinas a lo largo del Estrecho de Magallanes, canales y fiordos subantárticos (Guzmán, 1978; Ríos *et al.*, 2003; Bazterrica *et al.*, 2007).

Diversidad de moluscos

La diversidad de especies podría estar directamente relacionada con la heterogeneidad de hábitats presentes en la Región de Magallanes (*e.g.* Gray, 2001). Bajo condiciones constantes se espera

que la diversidad específica aumente en zonas con heterogeneidad de hábitats. Condiciones ambientales particulares, tales como la geomorfología de la zona con sus distintos sustratos, paredes, depresiones, morrenas y aporte de agua dulce desde glaciares, pueden originar claras diferencias estructurales en las comunidades, incluso a cortas distancias (Benedetti-Cecchi & Cinelli 1997; Gutt *et al.*, 1999, Gutt *et al.*, 2003). En el presente estudio, los valores obtenidos de diversidad (entre 1,1 y 1,8) son comparables a los valores obtenidos por Mutschke *et al.* (1999; entre 0,8 y 1,6) en la zona intermareal del Canal Whiteside en el Estrecho de Magallanes. Dicha investigación, al igual que este estudio, presentó un valor de diversidad similar en una playa con características similares en el tipo de sustrato. Sin embargo, en el sitio de Punta Santa Ana la diversidad de moluscos se diferenció significativamente de la diversidad de playa Chabunco ($p < 0,05$) y esta playa se caracterizó por presentar un intermareal de terrazas marinas. Este resultado es contrastante con los resultados obtenidos por Ojeda (2013), ya que este autor registró la mayor diversidad de moluscos en un sector que presentaba un sustrato de bolones grandes y medios; este tipo de sustrato se caracteriza por ser de naturaleza móvil y tridimensional, provocando perturbaciones. En este sentido, la diversidad debería ser mayor cuando los niveles de disturbio en el espacio y el tiempo son intermedios en intensidad (Connell & Keough, 1985). No obstante, hay que considerar que el presente estudio, a diferencia del de Ojeda (2013), no presenta un factor temporal y solamente considera macro-moluscos. Por lo tanto, la diferencia de riqueza entre los dos sitios podría estar dada principalmente por el tipo de “escala”

que se utilizó, porque hay que considerar que los hábitats de bolones también se caracterizan por la presencia de micro-moluscos, y que estos pueden aumentar su abundancia bajo los bolones rocosos, que sobre la cobertura de estos (Waller, 2008; Rosenfeld & Aldea 2011; Ojeda, 2013).

A pesar de que entre los sitios no se observaron diferencias significativas en la riqueza y abundancia promedio ($p > 0,05$), sí se evidenciaron diferencias significativas en la composición de los dos ensambles ($p < 0,05$). Dichas diferencias espaciales en la composición de los ensambles podrían estar dada principalmente por la heterogeneidad espacial que presentan los hábitats intermareales de la zona de canales y fiordos de Magallanes. Probablemente esta heterogeneidad de hábitats a micro-escala (e.g., tipos de sustrato, cuerpos de agua dulce, geomorfología) estaría cumpliendo un papel fundamental en la generación de cambios espaciales sobre la estructura de ensambles de moluscos intermareales (Ojeda, 2013).

Los índices de uniformidad no presentaron los mismos resultados, ya que el índice de Pielou arrojó que Punta Santa presentaba una alta uniformidad ($J' = 0,6$), mientras que el índice de Buzas & Gibson-Sheldon mostró que la uniformidad era baja (0,4). Esta diferencia puede estar dada principalmente porque el índice de Pielou (J') es una subestimación del número de categorías en la población de la que la muestra proviene, ya que algunas categorías (especialmente las más raras) probablemente se pierdan; por lo tanto, la uniformidad de la muestra es típicamente un sobreestimación de la uniformidad de la población (Zar, 1996). En este contexto, para este estudio, en donde los ensambles de moluscos evaluados presentaron un $S > 12$ especies, la interpretación de la uniformidad entregada por el índice de Pielou puede no ser la más correcta.

Finalmente, se debe continuar el esfuerzo en profundizar los estudios taxonómicos y descriptivos de estas localidades y de estudios sobre la ecología de los moluscos marinos Magallánicos, con el fin de poder ir evaluando e identificando los cambios en estas comunidades, ya sea por efectos de cambios globales o por efectos antrópicos (e.g. salmonicultura, extracción minera o actividades urbanas).

Agradecimientos

Se agradece al Dr. Andrés Mansilla (Laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas de la

Universidad de Magallanes e Instituto de Ecología y Biodiversidad) y al MSc Jaime Ojeda (Laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas de la Universidad de Magallanes) por sus valiosos comentarios en la realización del manuscrito. Asimismo, se agradece a los revisores anónimos del trabajo por sus sugerencias y correcciones. S. Rosenfeld agradece al Programa de Magister en Ciencias con Mención en Manejo y Conservación de Recursos Subantárticos de la Universidad de Magallanes y a la beca de Magister del Proyecto ICM, código P05-002 otorgada por el Instituto de Ecología y Biodiversidad.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, M.A. & S.A. Navarrete. 2007. Effects of *Chiton granosus* (Frembly, 1827) and other molluscan grazers on algal succession in wave exposed mid-intertidal rocky shores of central Chile. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 349: 84-98.
- Aldea, C. & S. Rosenfeld. 2011. Moluscos intermareales de la Playa Buque Quemado (Estrecho de Magallanes, Chile). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46(2): 115-124.
- Anderson, M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- Anderson, M.J. 2005. PERMANOVA: a FORTRAN computer program for permutational multivariate analysis of variance. 24 pp. Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand.
- Aranzamendi, M.C., C.N. Gardenal, J. P. Martin & R. Bastida. 2009. Limpets of the genus *Nacella* (Patellogastropoda) from the Southwestern Atlantic: species identification based on molecular data. *Journal of Molluscan Studies* 75: 241-251.
- Aravena, J.C. & B.H. Luckman. 2009. Spatio-temporal rainfall patterns in Southern South America. *International Journal of Climatology* 29: 2106-2120.
- Bazterrica, M.C., B.R. Silliman, F.J. Hidalgo, C.M. Crain & M.D. Bertness. 2007. Limpet grazing on a physically stressful Patagonian rocky shore. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 353:22-34.
- Benedetti-Cecchi, L. & F. Cinelli. 1997. Spatial distribution of algae and invertebrates in the rocky intertidal zone of the Strait of

- Magellan: are patterns general? *Polar Biology* 18: 337-343.
- Bouchet, P. (2006). The Magnitude of Marine Biodiversity. Chapter 2. En Duarte, C.M. (ed.). *The Exploration of Marine Biodiversity: scientific and technological challenges*. Bilbao: Fundación BBVA. (<http://www.marinebarcoding.org/userfiles/File/bouchetmagnitude.pdf>)
- Brêthes, J.C., G. Ferreyra & S. de la Vega. 1994. Distribution, growth and reproduction of the limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (strebel 1908) in relation to potential food availability in Esperanza Bay (Antarctic Peninsula). *Polar Biology* 14: 161-170.
- Brey, T. & A. Clarke. 1993. Population dynamics of marine benthic invertebrates in antarctic and subantarctic environments: are there unique adaptations?. *Antarctic Science* 5(3): 253-266.
- Buzas, M. & T. Gibson. 1969. Species Diversity: Benthonic Foraminifera in Western North Atlantic. *Science* 163: 72-75.
- Camus, P.A. 2001. Biogeografía marina de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 74: 587-617.
- Castilla, J.C. & O. Defeo. 2001. Latin American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 1-30.
- Chapman, A.D. 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd edition. Report for the Australian Biological Resources Study. Australian Government. Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. 80 pp.
- Clarke, A. 1988. Seasonality in the Antarctic marine environment. *Comparative Biochemistry and Physiology* 90b: 461-473.
- Connell, J.H. & M.J. Keough. 1985. Disturbance and patch dynamics of subtidal marine animals on hard substrata. En: Pickett STA & PS White (eds) *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*, pp. 125-151. Academic Press, San Diego.
- Dayton, P.K. 1985. The structure and regulation of some south American Kelp Communities. *Ecological monographs* 55: 447-468.
- Foster, M.S. 1990. Organization of macroalgal assemblages in the Northeast Pacific: the assumption of homogeneity and the illusion of generality. *Hydrobiologia* 192: 21-33.
- González-Wevar, C., T. Nakano, J. I. Cañete and E. Poulin. 2011. Concerted genetic, morphological and ecological diversification in *Nacella* limpets in the Magellanic Province. *Molecular Ecology* 20: 1936-1951.
- Gray, J.S. 2001. Marine diversity: the paradigms in patterns of species richness examined. *Scientia Marina* 65: 41-56.
- Gutt, J.E., W. Arntz., E. Balguerías., A. Brandt., D. Gerdes., M. Gorny & B. Sirenko. 2003. Diverse approaches to questions of biodiversity: German contributions to studies of marine benthos around South America and Antarctica. *Gayana* 67(2): 177-189.
- Gutt, J. 2001. On the direct impact of ice on benthic communities: a review. *Polar Biology* 24: 553-564.
- Gutt, J.E., W. Helsen, W. Arntz & A. Buschmann. 1999. Biodiversity and community structure of the mega-epibenthos in the Magellan region (South America). *Scientia Marina* 63(1): 155-170.
- Guzmán, L. 1978. Patrón de distribución espacial y densidad de *Nacella magellanica* (Gmelin, 1971) en el intermareal del sector oriental del Estrecho de Magallanes (Mollusca, Gastropoda). *Anales Instituto de la Patagonia* 9:205-219.
- Hulton, N.R.J., R.S. Purves, R.D. Mcculloch, D.E. Sugden & M.J. Bentley. 2002. The Last Glacial Maximum and deglaciation in southern South America. *Quaternary Science Reviews* 21: 233-241.
- Kelaker, B.P., J.C. Castilla, L. Prado, P. York, E. Schwindt & A. Bortolus. 2007. Spatial variation in molluscan assemblages from coralline turfs of Argentinean Patagonia. *Journal of Molluscan Studies* 73: 139-146.
- Langley, S., L. Guzmán & C. Ríos. 1980. Aspectos dinámicos de *Mytilus chilensis* (Hupe, 1840) en el Estrecho de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia Serie Ciencias Naturales* 11: 319-332.
- Linse, K. 1999. Mollusca of the Magellan region. A checklist of the species and their distribution. *Scientia Marina* 63(1): 399-407.
- Lovell, L.L & K.D. Trego. 2003. The epibenthic megafaunal and benthic infaunal invertebrates of port foster, Deception Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Deep-Sea Research ii* 50: 1799-1819.
- McLean, J. H. 1984. Systematics of *Fissurella* in the Peruvian and Magellanic faunal provinces (Gastropoda: Prosobranchia). *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County* 354: 1-70.

- Moreira, J., A. Laurido & J.S. Troncoso. 2010. Temporal dynamics of the benthic assemblage in the muddy sediments of the Harbour of Baiona (Galicia, NW Iberian Peninsula). *Thalassas* 26(2): 9-22.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol 1: 1-84. M&T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza.
- Mühlenhardt-Siegel, U. 1988. Some results on quantitative investigations on macrozoobenthos in the Scotia Arc (Antarctica). *Polar Biology* 8: 241-248.
- Mühlenhardt-Siegel, U. 1989. Quantitative investigations of Antarctic zoobenthos communities in winter (may/june) 1986 with special reference to the sediment structure. *Archiv Für Fischereiwissenschaft* 39: 123-141.
- Mutschke, E., C. Ríos & A. Montiel. 1998. Situación actual de la macrofauna presente en el intermareal de bloques y cantos de Bahía Laredo, Estrecho de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales* 26: 5-29.
- Ojeda, J. 2013. Dinámica estacional de macroalgas y moluscos intermareales y su relación con el conocimiento tradicional ecológico yagán, en canales subantárticos del Cabo de Hornos: una aproximación biocultural desde la filosofía ambiental de campo. Tesis de post-grado, Facultad de Ciencias, programa de Magister en ciencias Universidad de Magallanes Departamento de Ciencias y Recursos Naturales, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile, 145pp.
- Pastorino, G. 2005. A revision of the genus *Trophon* Monfort, 1810 (Gastropoda: Muricidae) from southern South America. *The Nautilus* 119(2):55-82.
- Peck, L.S., S. Brockington, S. Vanhove & M. Beghyn. 1999. Community recovery following catastrophic iceberg impacts in a soft-sediment shallow-water site at Signy Island, Antarctica. *Marine Ecology Progress Series* 186: 1-8.
- Piepenburg, D., M.K. Schmid & D. Gerdes. 2002. The benthos off King George Island (South Shetland Islands, Antarctica): further evidence for a lack of latitudinal biomass cline in the Southern Ocean. *Polar Biology* 25: 146-158.
- Pisano, E.V. 1980. Distribución y características de la vegetación del archipiélago del Cabo de Hornos. *Anales Instituto Patagonia (Chile)* vol.11: 192-220
- Rau, J.R. 2002. Biodiversidad y su cuantificación (Book Review). *Conservation Biology* 16:1666-1668.
- Reid, D.G & C. Osorio. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. *Bulletin of the Natural History Museum of London Zoology* 66(2): 109-146.
- Ríos, C & E. Mutschke. 1999. Community structure of intertidal boulder-cobble fields in the Straits of Magellan, Chile. *Scientia Marina* 63(Supl. 1): 193-201.
- Ríos, C., E. Mutschke & E. Morrison. 2003. Biodiversidad bentónica sublitoral en el estrecho de Magallanes, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 38(1): 1-12.
- Ríos, C., W.E. Arntz, D. Gerdes, E. Mutschke & A. Montiel. 2007. Spatial and temporal variability of the benthic assemblages associated to the holdfasts of the kelp *Macrocystis pyrifera* in the Straits of Magellan, Chile. *Polar Biology* 31: 89-100.
- Rosenfeld, S & C. Aldea. 2011. An unknown Opisthobranch (Mollusca: Gastropoda) in the Magellan region (*Toledonia parelata* Dell, 1990): New records and similar species. *Anales del Instituto de la Patagonia Serie Ciencias Naturales* 39: 133-136.
- Rosenfeld, S., C. Aldea, J. Marambio, J. Ojeda, M. Ávila & A. Mansilla. 2013. Moluscos. En: Mansilla, A. (ed.) Catálogo de macroalgas y moluscos asociados a praderas de *Gigartina skottsbergii* de la región de Magallanes. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile 44 pp.
- Rueda, J.L & C. Salas. 2003. Seasonal variation of a molluscan assemblage living in a *Caulerpa prolifera* meadow within the inner Bay of Cádiz (SW Spain). *Estuarine Coastal and Shelf Science* 57: 909-918.
- Rueda, J.L & C. Salas. 2008. Molluscs associated with a subtidal *Zostera marina* L. bed in southern Spain: linking seasonal changes of fauna and environmental variables. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 79: 157-167.
- Sáiz-Salinas, J.I., A. Ramos, J.F. García, J.S. Troncoso, G. San Martín & C. Palacin. 1997. Quantitative analyses of macrobenthic soft-bottom assemblages in South Shetland waters (Antarctica). *Polar Biology* 17: 393-400.
- Sánchez-Moyano, J.E., F.J. Estacio, E.M. García-Adiego & J.C. García-Gómez. 2000. The molluscan epifauna of the alga *Halopteris*

- scoparia* in southern Spain as a bioindicator of coastal environmental conditions. *Journal of Molluscan Studies* 66: 431-448.
- Schwabe, E., G. Försterra, V. Häusserman, R. R. Melzer & M. Schrödl. 2006. Chitons (Mollusca: Polyplacophora) from the southern Chilean Comau Fjord, with reinstatement of *Tonicia calbucensis* Plate, 1897. *Zootaxa* 1341: 1-27.
- Sharpe, A.K. & M.J. Keough. 1998. An investigation of the indirect effects of intertidal collection. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 223(1): 19-38.
- Sheldon, A. 1969. Equitability Indices: Dependence on the Species Count. *Ecology* 50(3): 466-467.
- Silva, N. & C. Calvete. 2002. Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre el golfo de penas y el Estrecho de Magallanes (Crucero CIMAR-FIORDOS 2). *Ciencia y tecnología del mar*. 25: 23-88.
- Sirenko, B. 2006. Report on the present state of our knowledge with regard to the chitons (Mollusca: Polyplacophora) of the Magellan Strait and Falkland Islands. *Venus* 65(1-2): 81-89.
- Skowronski, R.S.P. & T.N. Corbisier. 2002. Meiofauna distribution in Martel Inlet, King George Island (Antarctica): sediment features versus food availability. *Polar Biology* 25(2): 126-134.
- Valdenegro, C. & N. Silva. 2003. Caracterización oceanográfica física y química de la zona de canales y fiordos australes de Chile entre el estrecho de Magallanes y Cabo de Hornos (cimar 3 fiordos). *Ciencia y Tecnología del Mar* 26(2): 19-60.
- Valdovinos, C., S. A. Navarrete & P.A. Marquet. 2003. Mollusk species diversity in the Southeastern Pacific: why are there more species towards the pole? *Ecography* 26: 139-144.
- Waller, C. L. 2008. Variability in intertidal communities along a latitudinal gradient in the Southern Ocean. *Polar Biology*: DOI 10.1007/s00300-008-0419-y.
- Willis, T.J. & M.J. Anderson. 2003. Structure of cryptic reef fish assemblages: relationships with habitat characteristics and predator density. *Marine Ecology Progress Series* 257: 209-221.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. Tercera edición. Prentice Hall. New Jersey. 988pp.
- Zelaya, D. 2004. The genus *Margarella* Thiele, 1893 (Gastropoda: Trochidae) in the southwestern Atlantic ocean. *The Nautilus* 118(3): 112-120.

Recibido: 6 de enero de 2014.
Aceptado: 1 de marzo de 2014.

***Gari solida* (Gray, 1828): antecedentes de la especie**

Ramiro A. Contreras Guzmán* y Claudia E. Puebla Arce

Instituto de Ciencia y Tecnología, Universidad Arturo Prat, Puerto Montt, Chile.

*Autor correspondiente, e-mail: ramiro.contreras@unap.cl

Sistemática

Clase Bivalvia Linnaeus, 1758
 Subclase Heterodonta Neumayr, 1884
 Infraclase Euheterodonta Giribet & Distel, 2003
 Orden Veneroidea Gray, 1854
 Superfamilia Tellinoidea Blainville, 1814
 Familia Psammobiidae Fleming, 1828
 Género *Gari* Schumacher, 1817
Gari solida (Gray, 1828)

Sinonimia

Psammobia solida: Philippi, 1844; Dall, 1909;
 Carcelles & Williamson, 1951.
Psammobia crassa: Hupé in Gray, 1854.

Comentario: Para *Gari solida* (Gray, 1828), se ha identificado desde la literatura las sinonimias detalladas, según Guzmán *et al.* (1998) y World Register of Marine Species (2014). Además de los sinónimos mencionados, Guzmán *et al.* (1998) hacen referencia a "*Gar/ solida*": Soot-Ryen, 1959;

Marincovich, 1973; Gallardo, 1978; Basly 1983; Bernard, 1983; Álamo & Valdivieso, 1987; Ramírez, 1993. En el presente trabajo no se consideró como sinónimo ya que al parecer es un error ortográfico que fue escalando a lo largo de los años (*Gar/ solida* = *Gari solida*).

Descripción

Gari solida, conocida vernacularmente como "culengue", presenta una concha relativamente gruesa, oval-redondeada, inflada, truncada oblicuamente hacia su porción posterior y está revestida, junto a los bordes, por un periostraco de color parduzco (Osorio, 2002). La longitud aproximada de la concha alcanza hasta 100 mm (Jerez *et al.*, 1999). El extremo anterior es más corto, anguloso y hacia él se desplazan levemente los pequeños umbos. Externamente la concha tiene un color blanco y posee finas estrías concéntricas que se engrosan hacia el extremo posterior (Fig. 1), el ligamento es alargado y está ubicado tras los umbos.



Figura 1. Vista lateral de *G. solida*. Ejemplar obtenido en Punta Chocoy, Carelmapu (41°44' S; 73°42' O).

Figure 1. Lateral view of *G. solida*. Specimen obtained in Chocoy Point, Carelmapu (41° 44 'S, 73° 42' W).

Internamente, la coloración es blanca con manchas en tonos crema. El seno paleal es grande, profundo y redondeado, mientras que la charnela tiene dos dientes cardinales en cada valva, siendo los anteriores bífidos, los bordes son contiguos, que sirven para la inserción del ligamento (Guzmán *et al.*, 1998).

Distribución geográfica

Su distribución latitudinal, según distintos autores, se extiende desde Talara (Perú) (4° S) hasta el Archipiélago de Los Chonos (45° S) (Álamo & Valdivieso, 1987; Dall, 1909), mientras que otros autores restringen su distribución desde Callao (Perú) (12° S) hasta el Archipiélago de Los Chonos, Chile (45° S) (Soot-Ryen, 1959; Marinovich, 1973; Gallardo, 1978; Osorio *et al.*, 1979) (Fig. 2). Por otra parte, Urban (1998) informa que se distribuye desde Perú (14° S) hasta el extremo sur de Chile (54° S).

Aspectos ecológicos

Gari solida habita tanto en sustratos de arena fina (Urban, 1998) como en sustratos de grava-arena gruesa y se alimenta principalmente de plancton y detritus orgánico (Olguín & Jerez, 2003). Se encuentra principalmente a profundidades de 10-20 m (Urban, 1998), compartiendo habitat con *Semele solida* (Gray, 1828), *Protothaca thaca* (Molina, 1782) y *Venus antiqua* King & Broderip, 1835 (Urban & Campos, 1994).

Aspectos reproductivos

En el extremo norte de Chile, *G. solida* presenta en general un ciclo reproductivo continuo con emisiones parciales a lo largo del año, pero con eventos de desove importantes tanto en primavera como en invierno (Romero *et al.*, 2008). De manera similar, en la zona sur austral (localidad de Carelmapu) *G. solida* presenta un ciclo reproductivo continuo a través del año, donde la evacuación de gametos se incrementa en los períodos febrero-marzo, mayo-junio y diciembre-enero (Jerez *et al.*, 1999). En cambio en la zona centro sur (localidad de Coliumo) ocurre sólo un evento reproductivo importante en el año, con desoves en febrero y un amplio período de reposo reproductivo. En contraposición a lo anterior, siempre se encuentra madura, a lo largo del año,

una pequeña fracción de la población, lo que podría indicar un ciclo continuo con emisiones parciales (Brown *et al.*, 2002).



Figura 2. Distribución geográfica de *G. solida*. La línea punteada representa la distribución según Soot-Ryen (1959), Marinovich (1973), Gallardo (1978) y Osorio *et al.* (1979).

Figure 2. Geographical distribution of *G. solida*. The dotted line represents the distribution by Soot-Ryen (1959), Marinovich (1973), Gallardo (1978) and Osorio *et al.* (1979).

La talla de primera madurez sexual para poblaciones del sur fluctúa en el rango de 35,0 a 39,9 mm de longitud en los machos y entre los 40,0 a 44,9 mm de longitud en las hembras (Jerez *et al.*, 1999).

El diámetro de los ovocitos de *G. solida* alcanza los $65 \pm 3 \mu\text{m}$ de diámetro. El estado de larva D se alcanza entre las 36-37 horas post-fertilización, a una temperatura de $15 \pm 0,8^\circ\text{C}$. Durante el desarrollo temprano de la especie, destaca la presencia de una amplia cubierta

gelatinosa que rodea al ovocito ($174 \pm 10 \mu\text{m}$ de diámetro) y que se mantiene hasta el estado de larva D (Contreras *et al.*, 2014). Los autores de este trabajo han determinado que la metamorfosis de las larvas de *G. solida* se alcanza a los 38 días de cultivo a una temperatura de $14 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

Importancia comercial

La pesquería de *G. solida* es más importante en la zona sur austral que en el norte y centro de Chile. Los densos bancos de esta especie son explotados por el sector pesquero artesanal. Es una pesquería en plena explotación en la que participan oficialmente 1.186 pescadores, los que operan mediante buceo semi-autónomo, con embarcaciones de un tamaño de entre 6 y 15 m de eslora (SERNAPESCA, 2013).

Las principales zonas de extracción se ubican en la Región de Los Lagos, la que aporta con el 86% del desembarque nacional. Su extracción ha declinado paulatinamente desde las 31.372 toneladas desembarcadas en el año 1990 hasta 1.953 toneladas en el año 2011 (SERNAPESCA, 2013). En Chile, la mayor parte de la captura de *G. solida* se orienta al procesamiento en planta como conserva, el cual es exportado principalmente al mercado asiático¹.

Referencias bibliográficas

Álamo, V. & V. Valdovinoso. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 p.

Brown, D., B. Campos & H. Urban. 2002. Reproductive cycle of the bivalve clams *Semele solida* (Gray, 1828) (Semelidae) and *Gari solida* (Gray, 1828) (Psammobiidae) from Chile. *Journal of Shellfish Research* 21 (2): 627-634.

Contreras, R., E. Pacheco & C. Puebla. 2014. Desarrollo embrionario y larval temprano de *Gari solida* (Gray, 1828) (Bivalvia: Psammobiidae). *Latin American Journal of Aquatic Research* 42(1): 283-288.

Dall, W. 1909. Report on collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine mollusca of the Peruvian Zoological Province. *Proceedings U.S. Natural Museum* 37 (1704): 147-294.

Gallardo, C. 1978. Moluscos. En: Lorenzen S., C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño & C. Moreno (eds.) *Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile*, Capítulo C. pp. 18-57.

Guzmán, N., S. Saá & L. Ortlieb. 1998. Descriptive catalogue of earshore molluscs (Gastropoda Al Pelecypoda) from Antofagasta area, 23°S (Chile). *Estudios Oceanológicos* 17: 17-86.

Jerez, G., N. Barahona, H. Miranda, V. Ojeda, D. Brown, C. Osorio, A. Olguín & J. Orensanz. 1999. Estudio biológico pesquero de los recursos Tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X Región. Informe final, FIP 97-29. 149 pp.

Marincovich, L. 1973. Intertidal Mollusks of Iquique Chile. *Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin* 16: 1-49.

Olguín, A. & G. Jerez. 2003. Chile. Especies Bentónicas de Importancia Comercial. Serie-Chile: Recursos Pesqueros N° 1, IFOP, 30 pp.

Osorio, C., J. Cifuentes & S. Mann. 1979. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Biología Pesquera, Chile* 11: 3-47

Osorio, C. 2002. Moluscos marinos en Chile: Especies de importancia económica. Universidad de Chile, Santiago. 211 pp.

Romero, M., W. Stotz, P. Araya, F. Ruiz & J. Aburto. 2011. Estimación de parámetros reproductivos y determinación de parámetros de crecimiento en los recursos almeja y culengue del norte de Chile (Regiones XV, I y II). Informe final, FIP 2008-49. 164 pp.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2013. Anuarios Estadísticos de Pesca 1980- 2011. (http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=select&id=2). Consultado en junio de 2013.

Soot-Ryen, T. 1959. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. Pelecypoda. *Lunds Universitets Arsskrift* 55(6): 1-86.

Urban, H. 1998. Description and management of a clam fishery (*Gari solida*, Psammobiidae) from Bahía Independencia, Peru (14°S). *Fisheries Research* 35: 199-207.

¹ Proyecto FONDEF D03 I1156 "Desarrollo de la tecnología de cultivo del recurso culengue (*Gari solida*) en la zona centro sur de Chile".

- Urban, H. J. & B. Campos. 1994. Population dynamics of the bivalves *Gari solida*, *Semele solida* and *Protothaca thaca* from a small bay in Chile at 36° S. Marine Ecology Progress Series 115: 93-102.
- World Register of Marine Species. 2014. (<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=507162>). Consultado en febrero de 2014.

Recibido: 20 de noviembre de 2013.

Aceptado: 20 de marzo de 2014.

***Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824): antecedentes de la especie**

Camila D. Tobar-Villa* y Christian M. Ibáñez

Laboratorio de Genética y Evolución, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile, Santiago, Chile.

*Autor corresponsal, e-mail: tobarvillac@gmail.com

Sistemática

Según Sirenko (2006):

Clase Polyplacophora Gray, 1821
Subclase Neoloricata Berghenayn, 1955
Orden Chitonida Thiele, 1909
Suborden Chitonina Thiele, 1909
Superfamilia Chitonoidea Rafinesque, 1815
Familia Chitonidae Rafinesque, 1815
Subfamilia Acanthopleurinae Dall, 1889
Género *Acanthopleura* Guilding, 1829
***Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824)**

Sinonimia

Chiton echinatus: Barnes, 1824.

Descripción

Acanthopleura echinata es uno de los moluscos polioplacóforos más comunes y conspicuos de la fauna bentónica litoral de las costas del Pacífico Sureste. Sus nombres comunes son quitón, apretador, quirquincho, barquillo, barbudo y chitón espinoso. Esta especie puede alcanzar una longitud máxima de 230 mm (Camus *et al.*, 2012). Se caracteriza por presentar el cuerpo oblongo, deprimido, provisto de un pie ancho que se extiende por toda la cara ventral. Posee ocho placas o valvas calcáreas, alargadas transversalmente. En el cinturón o perinoto presenta espinas calcáreas más o menos largas. Valvas con el margen de inserción pectinado; lámina de inserción de la última valva larga con una hendidura media. Las placas terminales tienen su vértice bien marcado; las placas intermedias tienen las áreas laterales adornadas de radios irregulares y con granulaciones de color azul verdoso dispuestas en dos hileras. Seno denticulado, con estetos (ocelos) pigmentados en las áreas

laterales. Superficie del perinoto de colores intensos, azul, verde o negro (Fig. 1). Es común que contengan epífitos sobre las placas (generalmente algas) (Fig. 1 y 2). La quilla de las placas intermedias es aplanada y casi en forma de lanza cuya punta se vuelve hacia atrás. Las placas de los individuos jóvenes presentan un color verdoso, pero éste se pierde con la edad hasta adquirir un tono café: el cinturón es ancho (hasta 112 mm) comparado con el tamaño de las placas, está cubierto de espinas amarillentas.



Figura 1. Ejemplar de *Acanthopleura echinata* (largo: 91 mm, ancho: 50 mm) colectado en Antofagasta (23°40'10,6''S, 70°24'29,1''O).

Figure 1. Specimen of *Acanthopleura echinata* (length: 91 mm, width: 50 mm) collected in Antofagasta (23°40'10,6''S, 70°24'29,1''W).

Reproducción

Los sexos están separados. Presentan una única gónada, y una forma de diferenciar los sexos es el color de ésta (dimorfismo sexual interno) (Gaymer *et al.*, 2004). Los machos de *A. echinata* presentan testículos de color café claro mientras que las hembras presentan ovarios de color verde oscuro (Gaymer *et al.*, 2004). En *A. echinata*, la gónada está unida, mediante tejido muscular y fibras conectivas, a la pared dorsal y a la aorta dorsal del quitón, que además está plegada hacia el lumen, formando numerosas placas de tejido. En Antofagasta el índice gonadosomático indica que la población tiene un solo desove masivo durante el periodo de otoño-invierno, que está relacionado con el descenso de la temperatura superficial del mar (Peña *et al.*, 1987). No se conoce mucho de su reproducción en otras latitudes. Ovocitos desovados en estadio de primera profase meiótica llegan a medir 345 μm de diámetro, y están rodeados por un corion tipo III, con numerosas proyecciones

cilíndricas que se expanden en dirección distal. Los espermatozoides son primitivos y poseen una cabeza triangular de 8 μm , con un filamento anterior (Gaymer *et al.*, 2004).

Hábitat

En Chile, *A. echinata* está presente comúnmente en la zona intermareal media y baja en costas expuestas al oleaje o cerca del límite inferior de mareas (Otaíza & Santelices, 1985; Camus *et al.*, 2012). Los individuos pequeños están en zonas protegidas y los mayores de 10 mm de longitud se encuentran en áreas expuestas, entre y bajo algas de los géneros *Lessonia* y *Macrocystis*, con densidades menores a 3 ind/m² en Chile central (Otaíza & Santelices, 1985) (Fig. 2). En el norte de Chile la densidad poblacional varía entre 1.46 y 2.54 ind/m² (Camus *et al.*, 2012).



Figura 2. Ejemplar de *Acanthopleura echinata* (largo: 38 mm, ancho: 14 mm) en Caleta Punta Arenas (21°21'4,8''S, 70°04'12,7''O), Chile.

Figure 2. Specimen of *Acanthopleura echinata* (length: 91 mm, width: 50 mm) from Punta Arenas Cove (21°21'4,8''S, 70°04'12,7''O), Chile.

Distribución geográfica

En la literatura se cita su distribución desde las Islas Galápagos, costa peruana y chilena hasta bahía San Vicente (Leloup, 1956; Stuardo, 1959), incluso se ha citado hasta el Estrecho de Magallanes (Álamo & Valdivieso, 1997). Aunque varias fuentes sitúan su límite geográfico norte a los 15°S, o incluso a las Islas Galápagos, existen estudios sin dicho hallazgo (Smith & Ferreira, 1977; Kaiser, 1987).

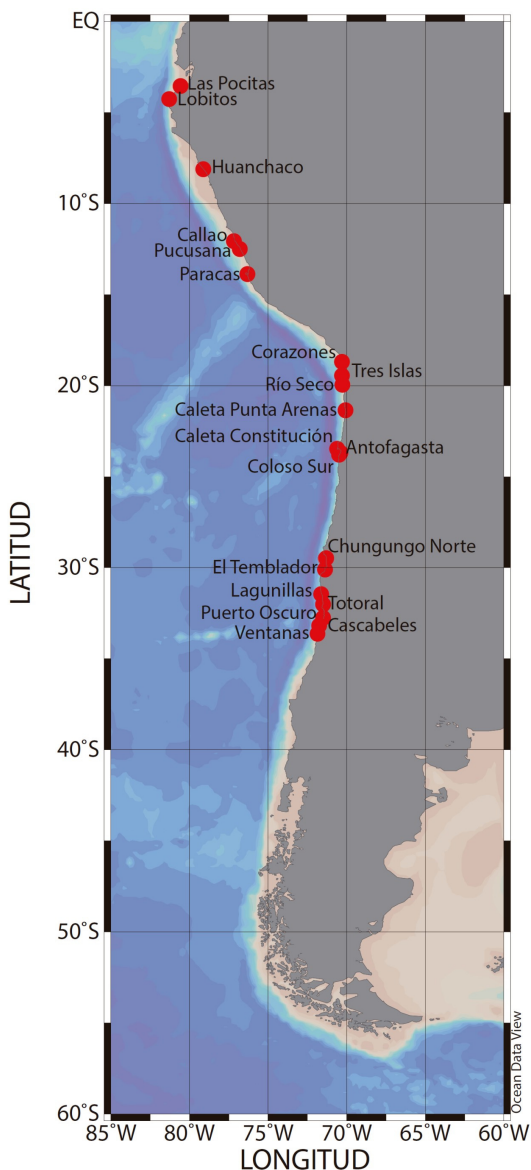


Figura 3. Localidades de recolección de ejemplares de *Acanthopleura echinata* en el Pacífico sureste.

Figure 3. Collecting localities of specimens *Acanthopleura echinata* in the Southeast Pacific.

La distribución de la especie sería de entre, al menos, 9°16' S (Punta Filomena, norte de Perú) hasta 36°40' S (Punta de Parra, sur de Chile) (Osorio, 2002; Aldea & Valdovinos, 2005; Rivadeneira & Fernández, 2005; Paz *et al.*, 2005; Camus *et al.*, 2012). En este estudio se colectaron quitones desde Montañita, Ecuador (1°49' S) hasta Ventanas, Chile (32°44' S), encontrándose *A. echinata* en terreno desde Máncora, Perú (4°27' S) hasta Ventanas (Fig. 3). Posiblemente se encuentre más al sur de Ventanas, pero no se ha registrado en terreno aún. Sin embargo, en la colección del Museo de Historia Natural de Chile se encuentran cuatro individuos de *A. echinata* que fueron colectados en San Antonio durante 1975 (MNHNCL 400062).

Tamaño corporal

En el norte de Chile (Lagunillas), se ha registrado el individuo de mayor tamaño corporal, con un largo de 230 mm (Camus *et al.*, 2012), mientras que en Perú, el tamaño máximo registrado es de 86 mm (Álamo & Valdivieso, 1997). En este trabajo, se señalan registros morfométricos de individuos, expresados en promedios de largo y ancho de los ejemplares colectados por sitio (Tabla 1). Los individuos de mayor tamaño corporal recolectados se registraron en Lagunillas (30°06' S) y Cascabeles (31°58' S), con largos que promedian los 185 mm. En las localidades de Caleta Punta Arenas (21° S) y Huanchaco (8° S) se colectó un individuo. Aunque se ha descrito que entre los 20° S y 30° S el tamaño corporal máximo se incrementa significativamente con la latitud (Camus *et al.*, 2012), no se encontró dicho patrón en este estudio.

Alimentación

De acuerdo a un análisis realizado por Santelices *et al.* (1986) de dos muestras en una localidad de Chile central, *A. echinata* se alimenta principalmente, y de forma selectiva, de macroalgas no calcificadas. De todas maneras, *A. echinata* presenta un espectro dietario amplio con alta ocurrencia en invertebrados móviles y/o sésiles, incluyendo otros herbívoros coexistentes. De esta forma, en amplios términos califica como omnívoro, y ya sea incidental o no, tal consumo podría tener efectos importantes en los patrones de ocupación del espacio de algas e invertebrados en la comunidad intermareal del nivel más bajo

(Camus *et al.*, 2008). *Acanthopleura echinata* posee una rádula con dientes mucho más largos y mineralizados que la mayoría de otras especies de quitones (Lee *et al.*, 2000). Tal vez esta característica se relacione con el tipo de alimentación omnívora de esta especie. Según estudios recientes, *A. echinata* sería un consumidor con un amplio espectro dietario (85 ítems); se ha sugerido que este comportamiento generalista posee dos componentes: oportunista y generalista (Camus *et al.*, 2012).

Importancia económica

En las estadísticas pesqueras aparecen registros con el nombre de *Chiton* spp. desde el año 1989, con

desembarques en su mayoría menores a 50 toneladas, siendo los años 1991, 1992 y 1993 en que estos valores superaron las 200 toneladas (SERNAPESCA 1991, 2001, 2012) (Fig. 4). Su consumo es limitado y se utiliza solo en fresco (Osorio *et al.*, 1979).

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el proyecto FONDECYT 1130266 “Evolutionary biogeography of the southeastern Pacific polyplacophorans”. Las fotografías fueron tomadas por María Cecilia Pardo.

Tabla 1. Medidas de individuos de *Acanthopleura echinata* tomadas en distintos puntos del Océano Pacífico Sureste de Perú (Pe) y Chile (Ch). Se indica el promedio, el mínimo y el máximo de las medidas correspondientes.

Table 1. Measurements of specimens of *Acanthopleura echinata* collected at different sites in the Pacific Southeast of Peru (Pe) and Chile (Ch). The average, minimum and maximum of the measures are indicated.

Fecha	Largo (mm)	Ancho (mm)	Localidad
Julio, 2011	106 [104 – 109]	45 [38 – 50]	Paracas (Pe)
Julio, 2011	130	41	Caleta Constitución(Ch)
Julio, 2011	38	14	Caleta Punta Arenas(Ch)
Marzo, 2012	101,5 [97 – 106]	45,5 [44 – 47]	Totalal(Ch)
Junio, 2012	127	49	Huanchaco(Pe)
Febrero, 2013	51 [20 – 69]	21,6 [11 – 29]	Ventanas(Ch)
Junio, 2013	132,3 [115 – 157]	66 [55 – 88]	Coloso Sur(Ch)
Junio, 2013	96,5 [74 – 124]	49,9 [39 – 62]	Antofagasta(Ch)
Agosto, 2013	122,5 [60 – 154]	64,3 [31 – 79]	Chungungo Norte(Ch)
Agosto, 2013	156,3 [133 – 183]	81,4 [72 – 92]	El Temblador(Ch)
Agosto, 2013	150,8 [137 – 184]	76 [67 – 88]	Lagunillas(Ch)
Agosto, 2013	109,8 [55 – 165]	66,5 [35 – 112]	Puerto Oscuro(Ch)
Septiembre, 2013	128,6 [64 – 186]	69,7 [41 – 89]	Cascabeles(Ch)
Octubre, 2013	108,4 [98 – 126]	54,9 [50 – 62]	Pucusana(Pe)
Octubre, 2013	104,7 [76 – 124]	41,8 [31 – 49,5]	Gallao (Pe)
Enero, 2014	111 [107 – 115]	49,5 [45,7 – 53,2]	Las Pocitas (Pe)
Enero, 2014	67,7 [19 – 100]	31,9 [10 – 49]	Lobitos (Pe)
Enero, 2014	82,5 [52 – 117]	36,1 [21 – 58]	Corazones (Ch)
Enero, 2014	118,7 [54 – 183]	59,8 [26,8 – 88]	Río Seco (Ch)
Enero, 2014	91,2 [36 – 146]	43,6 [14 – 72]	Tres Islas (Ch)

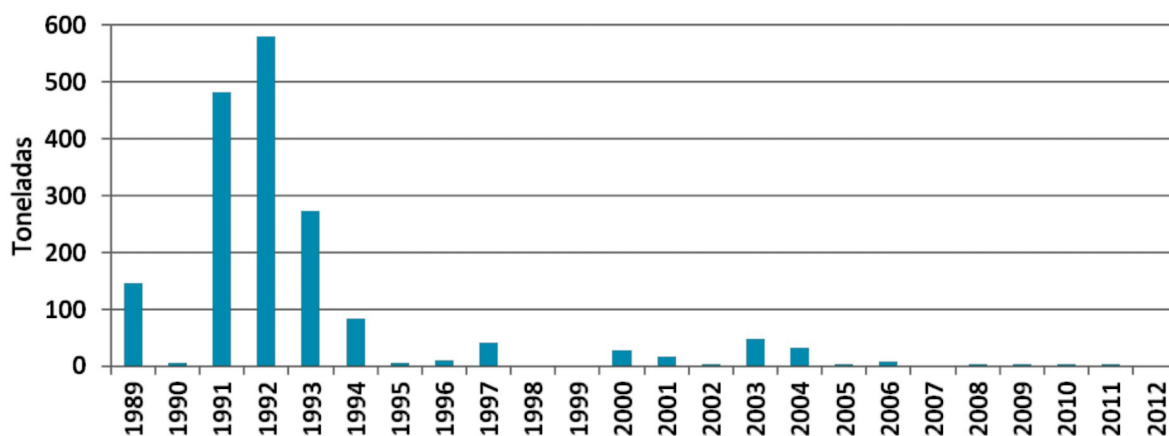


Figura 4. Desembarque de chitones (*Chiton* spp.) en Chile entre los años 1989 y 2012.

Figure 4. Landings of chitons (*Chiton* spp.) in Chile between 1989 and 2012.

Referencias bibliográficas

- Alamo, V. & V. Valdivieso. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú, Callao. Volumen Extraordinario: 1-205.
- Aldea, C. & C. Valdovinos. 2005. Moluscos del intermareal rocoso del centro-sur de Chile (36° - 38° S): Taxonomía y clave de identificación. *Gayana* 69: 364-396.
- Camus, P.A., K. Daroch & L.F. Opazo. 2008. Potential for omnivory and apparent intraguild predation in rocky intertidal herbivore assemblages from northern Chile. *Marine Ecology Progress Series* 361: 35-45.
- Camus, P.A., A.H. Navarrete, A.G. Sanhueza & L.F. Opazo. 2012. Trophic ecology of the chiton *Acanthopleura echinata* on Chilean rocky shores. *Revista Chilena de Historia Natural* 85: 123-135.
- Gaymer, C.F., C. Guisado, K.B. Brokordt & J.H. Himmelman. 2004. Gonad structure and gamete morphology of the eastern South Pacific chiton *Acanthopleura echinata* Barnes, 1824. *Veliger* 47(2): 141-152.
- Kaiser, K.L. 1997. The recent molluscan marine fauna of the Islas Galápagos. *The Festivus* 9 (suppl.): 1-67.
- Lee A.P., L.R. Brooker, D.J. Macey, W. Van Bronswijk & J. Webb. 2000. Apatite mineralization in the teeth of the chiton *Acanthopleura echinata*. *Calcified Tissue International* 67: 408-415.
- Leloup, E. 1956. Polyplacophora. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. N°27. *Lunds Universitets Arsskrift* NF 15: 1-93.
- Osorio, C. 2002. Moluscos marinos en Chile. Especies de importancia económica. Universidad de Chile, Santiago, pp. 211.
- Osorio, C., J. Atria & S. Mann. 1979. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Biología Pesquera, Chile* 11: 3-47.
- Otaíza, R.D. & B. Santelices. 1985. Vertical distribution of chitons (Mollusca: Polyplacophora) in the rocky intertidal zone of central Chile. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 86: 229-240.
- Paz, P.B., A. Tresierra, V. García, C. Cervantes & J. Tenorio. 2005. Prospección bioceanográfica en el litoral de la Provincia del Santa: Delimitación de zonas de pesca artesanal, bancos naturales de invertebrados y áreas propuestas para maricultura. Instituto del Mar del Perú, Chimbote. URL: (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_inform_chimb12_santa_maric_jun2005.pdf) Consultada el 5 de Diciembre, 2013.
- Peña, R., O. Zuñiga & L. Rodríguez. 1987. Variación estacional del índice gonadosomático en *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1823) (Mollusca: Polyplacophora). *Estudios Oceanológicos* 6: 59-65.
- Rivadeneira, M. & M. Fernández. 2005. Shifts in southern endpoints of distribution in rocky intertidal species along the south-eastern Pacific coast. *Journal of Biogeography* 32: 203-209.

- Santelices B., J. Vásquez & I. Meneses. 1986. Patrones de distribución y dietas de un gremio de moluscos herbívoros en hábitats intermareales expuestos de Chile central. En: Santelices B (ed) Usos y funciones ecológicas de las algas marinas bentónicas: 147-175. Monografías Biológicas 4. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- SERNAPESCA. 1991. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.
- SERNAPESCA. 2001. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.
- SERNAPESCA. 2012. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.
- Sirenko, B. 2006. New Outlook on the system of chitons (Mollusca: Polyplacophora). *Venus* 65: 27-49.
- Smith A.G & A.J. Ferreira. 1977. Chiton Fauna of the Galapagos Islands. *Veliger* 20: 82-97.
- Stuardo, J. 1959. Ensayo de una clave para familias y géneros chilenos de Polyplacophora, con generalidades del grupo e inclusión de algunas especies comunes. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 5: 139-148.

Recibido: 16 de diciembre de 2013.

Aceptado: 4 de marzo de 2014.



Mollusca 2014

Mollusca 2014, "El Encuentro de las Américas" será realizada en México D.F., desde el 23 al 27 de junio de 2014.

Más información: <http://www.mollusca2014.unam.mx/>



7TH
CONGRESS
OF THE
EUROPEAN
MALACOLOGICAL
SOCIETIES



CAMBRIDGE, UK
7TH - 11TH SEPTEMBER 2014

Congreso de las Sociedades Malacológicas Europeas

El Séptimo Congreso de las Sociedades Malacológicas Europeas (*7th Congress of the European Malacological Societies*) será realizado en Cambridge, Reino Unido, desde el 7 al 11 de septiembre de 2014.

Más información: <http://euomalacol.malacsoc.org.uk/>



The next CIAC conference Hakodate City, Japan, 2015



Simposio del Consejo Asesor Internacional de Cefalópodos

El próximo *Cephalopod International Advisory Council Symposium (CIAC Conference)* será realizado en Hakodate, Japón, el año 2015.

Más información: <http://www.abdn.ac.uk/CIAC/>

