

COMPARACIÓN DEL USO DE LA RED DE ARRASTRE COMERCIAL
VERSUS RASTRA EN EL MONITOREO DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE EN LA
PESQUERÍA DE LA VIEIRA PATAGÓNICA (*Zygochlamys patagonica*)
EN LA ARGENTINA*

LAURA SCHEJTER^{1, 2, 3} y MARIANA ESCOLAR¹

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N° 1,
Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina
correo electrónico: schejter@inidep.edu.ar

²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata
(UNMdP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

RESUMEN. En el presente estudio se presenta información sobre la riqueza específica y composición de la comunidad bentónica asociada a la pesquería de vieira patagónica que se obtuvo analizando los datos derivados de las campañas de exploración y evaluación del recurso realizadas en el período 1995-2013 en la zona denominada Unidad de Manejo B. Se estudió y evaluó el área con rastras y redes de arrastre comerciales. Los resultados obtenidos sugieren que el rango de riqueza de especies por estación sería mayor en los años en que las muestras de la comunidad bentónica provinieron de capturas realizadas con rastra, arte que permitiría obtener una mejor estimación de la riqueza de especies por sitio. Se detectó mayor número por muestra y mejor representación de las menos significativas y de menor tamaño.

Palabras clave: Monitoreo, artes de pesca, vieira patagónica, riqueza específica, frente de talud.

COMPARISON BETWEEN COMMERCIAL TRAWL NET AND DREDGE IN THE
MONITORING OF PATAGONIAN SCALLOP (*Zygochlamys patagonica*) FISHERY
BYCATCH IN ARGENTINA

SUMMARY. In this study presentation is made of the information on specific richness and composition of the benthic community associated to Patagonian scallop fishery obtained analyzing the data derived from research and stock assessment cruises carried out in the 1995-2013 period in the zone named as Management Unit B. The area was studied and assessed with dredges and commercial trawl nets. The results obtained suggest that the richness range per station would be higher in the years in which samplings of the benthic community derived from catches performed with dredge, gear that would allow a better estimate of species richness per site. A larger number per sample and a better representation of the less significant and smallest ones was detected.

Key words: Monitoring, fishing gears, Patagonian scallop, specific richness, shelf break front.

INTRODUCCIÓN

La vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* (King, 1832) se distribuye en la Provincia Biogeográfica Magallánica, en el Océano Pacífico desde los 42° S hasta Tierra del Fuego y en el Océano Atlántico hasta el sector norte del sistema mixohalino del Río de la Plata (35° S), entre los 40 y 200 m de profundidad (Waloszek, 1991; Soria *et al.*, 2016). En la región del frente de talud entre los 36° S y los 47° S del Mar Argentino se localizan las mayores agregaciones de esta especie, asociadas con la isobata de 100 m (Walossek, 1991; Lasta y Bremec, 1999). La potencialidad de la explotación comercial del recurso quedó confirmada luego de varias campañas de prospección realizadas durante 1995 (Lasta y Bremec, 1998, 1999). Esta pesquería comenzó a desarrollarse bajo un estricto asesoramiento científico, en el año 1996 (Lasta y Bremec, 1999), convirtiéndose en un caso único en el mundo debido a la cantidad y calidad de información con la que se cuenta desde antes de su comienzo, tanto en lo referente al recurso como a la fauna acompañante (Campodónico *et al.*, 2011; Schejter *et al.*, 2014 a).

El seguimiento de la comunidad bentónica se realiza de manera casi ininterrumpida desde 1995, con dos tipos de información: uno proveniente del Programa de Observadores a bordo (Escolar *et al.*, 2009, 2014) y otro, más completo y exhaustivo, a partir de las campañas de evaluación de biomasa del recurso vieira patagónica (Bremec *et al.*, 2006; Schejter *et al.*, 2014 a). Esta información permitió identificar más de 200 taxones en el área de pesca (Schejter *et al.*, 2013 a), incluyendo el registro y descripción de especies nuevas para la ciencia (Schejter *et al.*, 2011; Zelaya *et al.*, 2011). Asimismo, ha permitido la caracterización de áreas de reserva (Schejter *et al.*, 2012, 2013 c), la comparación entre áreas de pesca y de exclusión pesquera (Schejter *et al.*, 2008, 2014 b, 2016) y la detección de cambios en

la comunidad debidos a la presión pesquera (Escolar *et al.*, 2011, 2015).

Las bases de datos históricas que abarcan grandes períodos representan herramientas invaluable para el estudio y comprensión de los ecosistemas, especialmente en zonas explotadas comercialmente y/o afectadas por el calentamiento global (Sukhotin y Berger, 2013; Hawkins *et al.*, 2013). Mundialmente, este tipo de información es costosa de mantener en el tiempo, requiere de una logística adecuada, de consistencia interna metodológica y usualmente no es apreciada hasta que cesa la toma de datos y/o se pierde el registro de algunos períodos (Hawkins *et al.*, 2013). Inclusive en casos en los que existe un registro extenso de datos, el cambio en el arte de muestreo dificulta y restringe las posibilidades de análisis estadísticos robustos de una serie de tiempo, si bien es posible obtener, de todos modos, valiosos resultados (Bradshaw *et al.*, 2002). En el caso de la vieira patagónica, como se mencionó anteriormente, el monitoreo de la fauna acompañante a partir de campañas de evaluación es uno de los objetivos desde el inicio de la pesquería, y como tal, fue adaptándose a los cambios que ocurrieron en el transcurso de los años. Durante las campañas de exploración en el año 1995 –y en otras campañas científicas desarrolladas durante los siguientes tres años a bordo de los buques comerciales– las artes de pesca empleadas fueron redes de arrastre de fondo tipo tangoneras (Bremec *et al.*, 1998, 2000; Bremec y Lasta, 2002). A partir 1998, y hasta 2007, tanto la evaluación del recurso como el monitoreo de la fauna acompañante se realizaron a bordo del Buque de Investigación Pesquera (BIP) “Capitán Cánepa” (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero –INIDEP), empleando una rastra de 2,5 m de apertura de boca (Campodónico *et al.*, 2011) (Figura 1 A). En 2008 por problemas operativos en los BIP del INIDEP, y apoyándose en el plan de Manejo de la pesquería, las campañas de evaluación se desarrollaron en los distintos buques comerciales que conforman la flota vieirera empleando la red de arrastre de fondo característi-

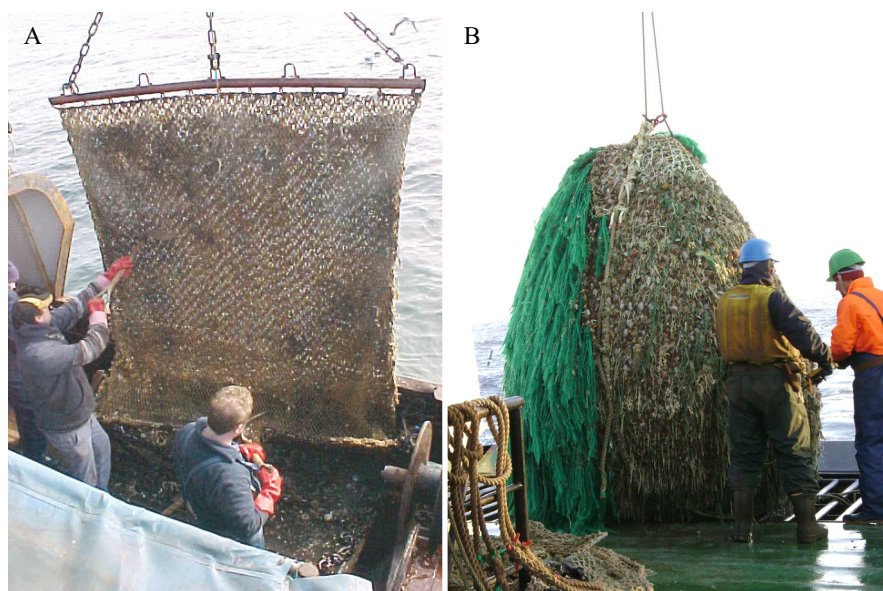


Figura 1. Artes de pesca empleados en campañas de evaluación de vieira patagónica. A) Rastra tipo mejillonera del BIP “Capitán Cánepa”. B) Red de arrastre tangonera comercial.

Figure 1. Fishing gears used in Patagonian scallop assessment cruises. A) Mussel type dredge of the RFV “Capitán Cánepa”. B) Commercial outrigger trawl net.

ca de cada barco (Figura 1 B). En 2013, analizando la necesidad de estandarizar el arte de captura y, continuar así con la serie temporal de información de la pesquería y su fauna acompañante, se retomó el uso de la rastra como arte de pesca en la campañas de evaluación de biomasa de vieira patagónica (Campodónico *et al.*, 2013, 2014). A partir de ese año, las rastras para la evaluación comenzaron a ser empleadas en los buques comerciales durante las campañas de evaluación, mientras que la pesca comercial continúa realizándose con las redes de arrastre tradicionales.

El presente estudio se desarrolló con la finalidad de comparar los datos obtenidos sobre la composición de comunidad bentónica —en la cual la vieira patagónica es la especie dominante— a partir de muestras colectadas con rastras y con redes de arrastre comerciales. Para ello, en base a los datos registrados durante las campañas de evaluación, se presentan los resultados sobre riqueza específica y composición de la comunidad bentónica asociada a la pesquería de vieira patagónica en la

zona denominada Unidad de Manejo B (UM B), ubicada en la región del frente de talud, frente a la costa de la Provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área seleccionada para desarrollar esta investigación fue la UM B, localizada a lo largo de la isobata de 100 m en el Mar Argentino y delimitada por las coordenadas 37° 59,65' S y 56° 00,05' W, 38° 00,12' S y 55° 10,21' W; 39° 52,60' S y 55° 53,56' W; 39° 52,60' S y 56° 35,19' W (Figura 2). La elección de esta región en particular se basó en la existencia de una gran cantidad de datos provenientes de esta zona debido a la cercanía al puerto de Mar del Plata (en comparación con otras zonas de pesca ubicadas en áreas Patagónicas y que han sido menos frecuentadas).

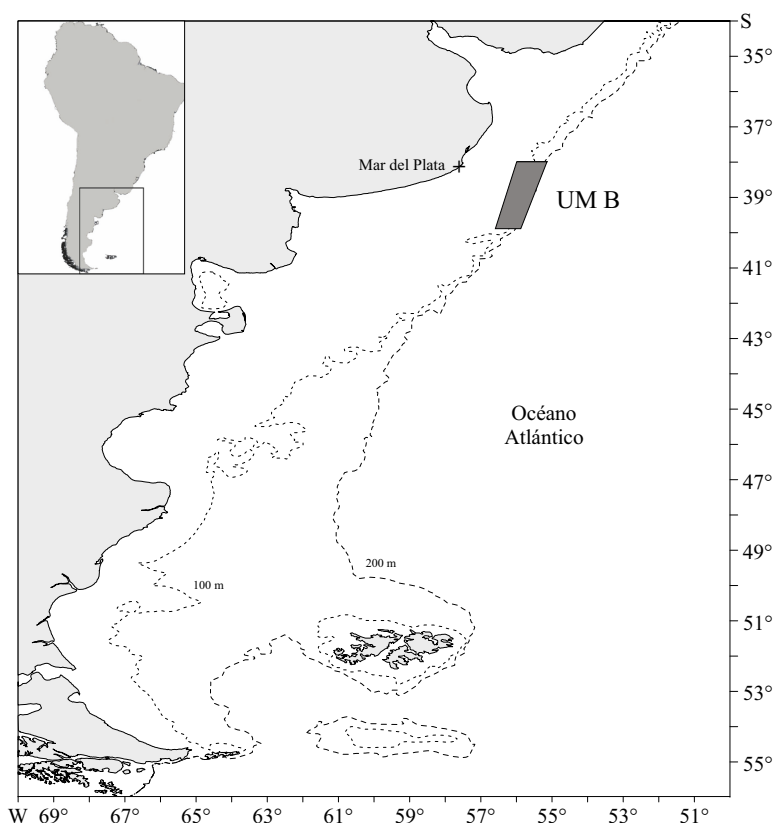


Figura 2. Localización de la Unidad de Manejo B en el Océano Atlántico Sudoccidental.

Figure 2. Location of the Management Unit B in the Southwest Atlantic Ocean.

Origen de los datos

La información utilizada provino de la Base de Datos del Laboratorio de Bentos (INIDEP), generada a partir de las campañas de evaluación de biomasa de la vieira patagónica durante el período 1995-2013. Como se mencionó anteriormente, estas campañas fueron realizadas tanto en el BIP “Capitán Cánepa” como en buques pesqueros comerciales (BP) “Atlantic Surf I”, “Erin Bruce” y “Miss Tide”.

Durante las campañas de evaluación se realizaron muestreos con un patrón espacial sistemático (Hernández *et al.*, 2016). Se realizó un número variable de lances en la UM B (Tabla 1), dependiendo del año, y en los cuales se tomaron muestras para el estudio de la comunidad bentónica. La

metodología para la realización de los lances y la toma de muestras fue la misma en todos los años, y consistió en un arrastre de 10 min, a una velocidad promedio 4 nudos (Schwartz *et al.*, 2007; Mauna y Herrera, 2012; Campodónico y Escolar, 2013). El procedimiento de trabajo consiste en volcar la captura total sobre la cubierta y en la toma aleatoria de una muestra (volumen = 10 l). El análisis de cada una de estas muestras (independientemente de que las capturas provengan de redes de arrastre o rastra) consistió en la separación, identificación y cuantificación del material, por especie. Los datos fueron tomados en planillas de papel, que quedaron como resguardo de la información; posteriormente, esta información fue ingresada en una base de datos digital en el Laboratorio de Bentos (INIDEP).

Tabla 1. Riqueza específica por muestra (rango), número total de muestras obtenidas (N°) y analizadas en la Unidad de Manejo B por año, buque y arte de pesca en el período 1995-2013.

Table 1. Specific richness per sampling (range), total number of samplings gathered and analyzed in the Management Unit B per year, vessel and fishing gear in the 1995-2013 period.

	1995	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Riqueza	5-24	12-23	9-22	14-29	13-39	13-39	11-34	15-38	14-32	12-26	20-36	10-26	19-31	8-25	23-45
N°	19	85	80	68	67	62	83	81	91	36	45	34	11	24	35
Buque	EB	EB/ASI	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	EB/MT					
MT	CC	ASI	CC	EB	ASI										
Arte	RED	RED	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RED	RAS	RED	RAS	RED	RAS

EB: BP "Erin Bruce", ASI: BP "Atlantic Surf I", CC: BIP "Capitán Cánepa", MT: BP "Miss Tide", RED: red de arrastre; RAS: rastra.

Análisis estadístico

La riqueza específica por año y arte de pesca fue evaluada a través de una curva de acumulación de especies usando el método de rarefacción basado en muestras del Programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2012). La riqueza esperada (S_{est}) es la función de acumulación de especies por el número de muestras. Este análisis se llevó a cabo con la información de la comunidad bentónica de los años 2007 ($n = 92$), 2008 ($n = 36$), 2012 ($n = 48$) y 2013 ($n = 35$). Se eligieron estos años concretamente ya que corresponden al período de transición en el arte de pesca utilizado en las campañas de evaluación; en 2007 y 2013 se utilizó una rastra tipo mejillonera, de 2,5 m de ancho (Roth y García, 2014). En cambio, en 2008 y 2012 se evaluó con una red de arrastre, de 22 m de relinga, usada habitualmente por la flota comercial.

Los análisis multivariados se realizaron con el Programa PRIMER v6. La transformación "presencia/ausencia" fue utilizada para estandarizar los datos, ya que fueron tomados con diferentes artes de pesca. Asimismo, se empleó el test ANOSIM (Clarke y Warwick, 1994) para contrastar las diferencias entre datos tomados en diferentes años y entre las artes de pesca para los períodos 2007 (rastra), 2008 (red de arrastre), 2012 (red de arrastre)

tre) y 2013 (rastra). Se realizó también el análisis de agrupamiento jerárquico y multidimensional (MDS) de datos transformados utilizando el índice de Bray-Curtis (Clarke y Warwick, 1994). Por último, se efectuó el análisis de similitud (SIMPER) para detectar las especies que más contribuyeron a la similitud en los años estudiados. Debido a que los análisis se basaron en registros de presencia/ausencia, los resultados obtenidos se deben interpretar en relación con las frecuencias de aparición de las diferentes especies.

RESULTADOS

El análisis descriptivo de la riqueza específica entre 1995 y 2013 se realizó sobre un total de 821 muestras. Los valores generales de riqueza específica variaron entre 5 y 45 taxones por muestra. En la Tabla 1 se presenta la información sobre la riqueza específica (rango por estación), número de muestras analizadas por año, buque y arte de pesca empleado en el período de estudio. Si bien en 1995 y 1997 los datos se obtuvieron a partir de muestras colectadas en buques comerciales con redes de arrastre, es necesario aclarar que estas redes no eran las mismas que emplea actualmente

la flota pesquera. Los datos obtenidos en 2001, provienen de muestras que fueron procesadas a bordo del buque de investigación, motivo por el cual las especies de pequeño tamaño o dudosa identificación no han quedado registradas. A partir de 2002, las muestras comenzaron a transportarse y procesarse en el laboratorio, lo que permitió realizar un estudio más minucioso sobre la fauna acompañante y la detección de un mayor número de taxones.

Las curvas de acumulación de especies mostraron que con las redes de arrastre se capturaban menos especies (aproximadamente la mitad) que con la rastra (Figura 3). Se observaron también diferencias significativas entre los años en los que se utilizó la rastra (2007 y 2013) con respecto a los años en los que se utilizó la red (2008 y 2012). Esto se manifestó en la separación evidente entre los intervalos de confianza. En los años en los que se empleó la rastra fueron identificadas en la zona

de estudio en promedio, 78 especies; por otra parte, cuando se evaluó con redes de arrastre, esta cifra fue de 55 y 48 especies, para los años 2008 y 2012 respectivamente.

Es necesario aclarar que en los estudios ecológicos de monitoreo realizados a nivel de comunidad, algunos grupos zoológicos no fueron identificados hasta el nivel específico. Este fue el caso de las esponjas, los hidrozoos y los briozoos (y también algunos tunicados coloniales), por lo que la riqueza registrada fue, en realidad, inferior a la real (Schejter *et al.*, 2013 a). El estudio taxonómico de los grupos zoológicos mencionados anteriormente requiere de los especialistas de cada grupo y debe realizarse con mucho detalle y precisión; este tipo de investigaciones es desarrollada de manera separada y complementaria al monitoreo sistemático anual. La información sobre la diversidad y ecología de estos grupos puede consultarse en Genzano *et al.* (2009) para

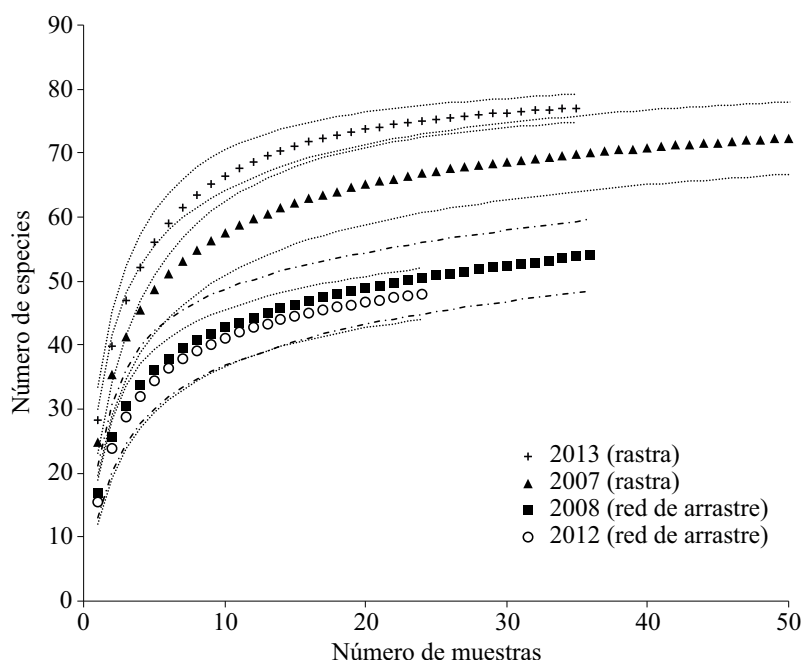


Figura 3. Curva de acumulación de especies (basada en las muestras estudiadas) para los distintos años y artes de pesca. Las líneas de puntos indican los intervalos de confianza para cada período.

Figure 3. Species accumulation curve (based on the samples studied) for the different years and fishing gears. The dotted lines indicate the confidence intervals for each period.

hidrozoos, Schejter *et al.* (2006, 2011 y 2012 b) para esponjas; López Gappa y Landoni (2009) para briozoos y Sánchez *et al.* (2011) para la fracción que comprende microcrustáceos, poliquetos y otros organismos de pequeño tamaño.

Para el análisis multivariado se emplearon 186 muestras correspondientes a 2007, 2008, 2012 y 2013. El test ANOSIM mostró la existencia de diferencias significativas entre los años estudiados ($R = 0,461$, $p = 0,1\%$). El análisis de ordenamiento espacial (MDS) (Figura 4) reveló que las muestras colectadas con rastra (2007 y 2013) se agruparon separadas de las muestras colectadas con red de arrastre (años 2008 y 2012), quedando de este modo graficadas las diferencias previamente señaladas por el test ANOSIM.

Un segundo análisis ANOSIM, que se realizó reagrupando las muestras de 2007, 2008, 2012 y 2013 según el arte de pesca empleado (red de arrastre versus rastra), reveló nuevamente dife-

rencias significativas ($R = 0,401$, $p = 0,1\%$). El análisis de SIMPER mostró que la disimilitud entre estos grupos era, en promedio, del 54,41% y se basaba principalmente en las especies que se exponen en la Tabla 2. Debido a que los análisis se basaron en registros de presencia/ausencia, los resultados obtenidos se interpretaron en relación con las frecuencias de aparición de las diferentes especies en las muestras, ya que todas ellas fueron registradas en todos los períodos y empleando ambas artes de pesca.

DISCUSIÓN

El conocimiento obtenido sobre la composición de una comunidad bentónica dependerá en gran medida del tipo de arte de pesca empleado para la colecta de las muestras a estudiar. Hinz *et*

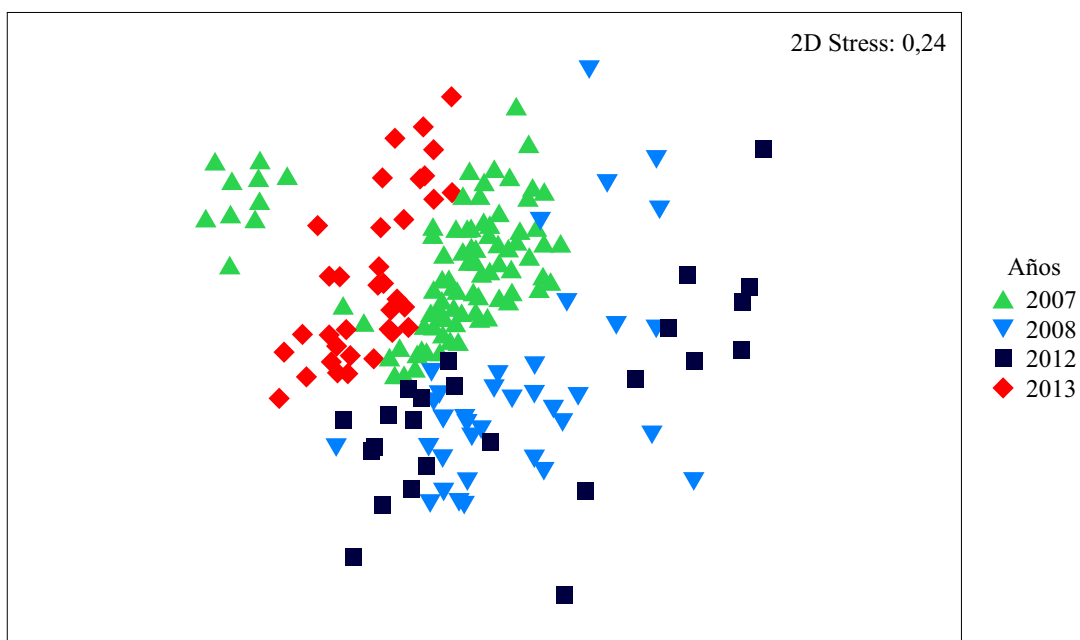


Figura 4. Agrupamiento Multidimensional (MDS) de las estaciones de muestreo de la Unidad de Manejo B en 2007, 2008, 2012 y 2013. En 2007 y 2013 se empleó rastra y en 2008 y 2012 red de arrastre.

Figure 4. Multidimensional Scaling (MDS) of the sampling stations of the Management Unit B in 2007, 2008, 2012 and 2013. In 2007 and 2013 dredge and in 2008 and 2012 trawl net were used.

Tabla 2. Contribución a la disimilitud y porcentaje acumulado (análisis SIMPER) de las principales especies de fauna bentónica entre las muestras obtenidas con red de arrastre (2008 y 2012) y rastra (2007 y 2013).

Table 2. Contribution to dissimilarity and accumulated percentage (SIMPER analysis) of the main species of benthic fauna among the samples obtained with trawl net (2008 and 2012) and dredge (2007 and 2013).

Taxón	Contribución (%)	Acumulado (%)
<i>Flabellum</i> sp.	2,90	2,90
<i>Alcyonium</i> sp.	2,89	5,79
<i>Pseudechinus magellanicus</i>	2,56	8,36
<i>Idanthyrus armatus</i> (tubos)	2,55	10,90
<i>Libidoclaea granaria</i>	2,49	13,40
<i>Ctenodiscus australis</i>	2,48	15,88
<i>Pseudocnus dubiosus</i>	2,24	18,12
<i>Chaetopterus variopedatus</i> (tubos)	2,23	20,35
<i>Gorgonocephalus chilensis</i>	2,22	22,57
<i>Eurypodius latreillii</i>	2,20	24,77
Actiniaria indet.	2,16	26,93
<i>Antholoba aches</i>	2,16	29,09
<i>Trochita pileolus</i>	2,15	31,23
<i>Ophiura lymani</i>	2,14	33,37
<i>Sympagurus dimorphus</i>	2,13	35,51
<i>Labidiaster radiosus</i>	2,12	37,63
<i>Acanthoserolis schytei</i>	2,11	39,74
<i>Diplopteraster clarki</i>	2,10	41,84
<i>Adelomelon ancilla</i>	2,09	43,93
<i>Sterechinus agassizii</i>	2,08	46,01
<i>Actinostola crassicornis</i>	2,05	48,06
<i>Ophiacantha vivipara</i>	2,02	50,08
<i>Fusitriton magellanicus</i>	2,01	52,09
<i>Psolus patagonicus</i>	1,90	53,99

al. (2009) analizaron la composición de capturas provenientes de diferentes artes de pesca comerciales en una región donde se realiza la explotación comercial de pectínidos en la Isla de Mann, en el Océano Atlántico Norte. Los resultados mostraron que tanto la especie objetivo como la fauna acompañante eran seleccionadas y capturadas diferencialmente por las diferentes redes empleadas, tanto en términos de tallas, como de biomasa y abundancias. La elección del arte de pesca adecuado ya sea con fines comerciales o

científicos, dependerá de una cantidad de factores entre los cuales los más importantes son la preservación del medio marino, la eficiencia del arte y la fracción (talla) de los organismos de la comunidad que se desea obtener. En el caso de la vieira patagónica, este trabajo analizó los resultados provenientes del monitoreo de la fauna acompañante de la pesquería, comparando los datos obtenidos tanto de capturas obtenidas con redes comerciales como de las rastras empleadas para la evaluación de biomasa de la especie obje-

tivo. Los resultados mostraron que la riqueza de especies por estación resultó ser mayor en los años en los cuales las muestras de la comunidad bentónica provinieron de capturas realizadas con la rastra. También se ha visto que el uso de la rastra en la evaluación de biomasa del recurso ofrece resultados más precisos, permitiendo además la detección de las nuevas cohortes, en comparación con las redes de arrastre empleadas habitualmente en la pesca comercial (Campodónico *et al.*, 2013).

En los primeros años, se observó un aumento en la detección del número de especies, pero en este caso, puede asociarse con el incremento en el número de estudios desarrollados en esta comunidad bentónica y en el avance y aprendizaje en la identificación de las especies (ejemplo, Schejter *et al.*, 2006, 2007; Schejter y Bremec, 2009; Genzano *et al.*, 2009). Observaciones similares ya habían sido señaladas con anterioridad en Bremec *et al.* (2012). La disminución del número de especies detectado se atribuyó a la ausencia de algunas especies en las muestras, especialmente a aquellas de talla pequeña, pero no a una composición específica diferente en el área de estudio. Muchos de estos pequeños organismos podrían quedar retenidos en una menor proporción en la red de arrastre, disminuyendo de este modo su frecuencia de aparición y abundancia en las muestras.

Los datos generales de riqueza específica y composición de la asociación faunística ya han sido presentados regularmente en los distintos informes de Investigación realizados con carácter anual en los años previos (Bremec *et al.*, 2006, 2010 a, b, 2012; Schejter *et al.* 2012 a, b), los cuales forman parte de la planificación general del Proyecto “Pesquerías de Moluscos Bentónicos” del INIDEP. Asimismo, de manera complementaria, se realizaron los trabajos taxonómicos específicos sobre grupos complejos, como poríferos e hidrozooos (ejemplo, Schejter *et al.*, 2006, 2011; Genzano *et al.*, 2009), y se profundizó también en el estudio de

moluscos y equinodermos (Escolar *et al.*, 2011 b, 2013; Zelaya *et al.*, 2011; Schejter y Escolar, 2013;).

Las asociaciones de invertebrados bentónicos en las diferentes Unidades de Manejo de vieira patagónica (incluida la UM B) se han mantenido a lo largo del tiempo (Schejter *et al.*, 2014 a), por lo cual las diferencias de participación en la asociación de ciertos taxones entre años se deberían principalmente a variaciones en la frecuencia de aparición de los taxones y no a una desaparición o cambio en la composición de especies. Por otra parte, se descarta el hecho de que las variaciones detectadas (tanto en la asociación de especies como en el rango de especies registrado) puedan deberse a un impacto diferencial de la pesquería en la zona, debido a que la UM B estuvo cerrada a la pesca, ya sea en su totalidad o en un gran porcentaje del área, durante el período 2007-2013 (Campodónico y Mauna, 2014). Por lo tanto, es posible aseverar que el uso de rastras para el monitoreo de la comunidad bentónica en áreas de pesca de vieira patagónica permite estimar mejor la riqueza de especies por sitio, detectando la presencia de un mayor número de especies por muestra y brindando una mejor representación dentro de la comunidad de las especies más conspicuas y de menor tamaño.

Tal y como ya se ha demostrado en otros lugares del mundo (Kenchington *et al.*, 2007; Sukhotin y Berger, 2013; Hawkins *et al.*, 2013), los estudios a largo plazo basados en el monitoreo y en las series de datos históricas representan herramientas invaluable para entender los cambios detectados en los ecosistemas, para predecir el comportamiento de los mismos en el tiempo y para establecer políticas y estrategias de manejo adecuadas. El mantenimiento de este tipo de monitoreo en el tiempo empleando una misma metodología y arte de pesca permitirá una mejor comprensión del funcionamiento y manejo del ecosistema bentónico del frente de talud del Mar Argentino en el cual la vieira patagónica es la especie dominante.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras desean expresar su agradecimiento a todos los estudiantes, técnicos e investigadores que participaron de la toma de muestras y del procesado de las mismas durante el período 1995-2013, en especial al Sr. Ángel Marecos, quien participó activamente durante todo el período mencionado. Asimismo, deseamos agradecer a la Dra. Claudia Bremec, pionera y responsable del estudio de esta comunidad bentónica desde sus inicios y directora de ambas autoras durante la formación académica de grado (LS) y posgrado (LS y ME). Queremos también agradecer a los revisores, quienes con sus sugerencias y comentarios han contribuido a mejorar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- BRADSHAW, C., VEALE, L.O. & BRAND, A.R. 2002. The role of scallop-dredge disturbance in long-term changes in Irish Sea benthic communities: a re-analysis of an historical dataset. *J. Sea Res.*, 47: 161-184.
- BREMEC, C.S. & LASTA, M.L. 2002. Epibenthic assemblage associated with scallop (*Zygochlamys patagonica*) beds in the Argentine shelf. *Bull. Mar. Sci.*, 70: 89-105.
- BREMEC, C., SCHEJTER, L. & ESCOLAR, M. 2009. Benthic richness in Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) fishing grounds: the status of associated fauna in different management units. En: 17th International Pectinid Workshop, Santiago de Compostela, España.
- BREMEC, C., SCHEJTER, L. & MARECOS, A. 2006. Riqueza específica y asociaciones faunísticas en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 1995-2006. *Inf. Téc.* INIDEP N° 106/2006, 52 pp.
- BREMEC, C., ESCOLAR, M., SCHEJTER, L. & MARECOS, A. 2011. Fauna de invertebrados bentónicos asociados a la pesquería de *Zygochlamys patagonica* en áreas del frente de talud explotadas y no explotadas comercialmente. *Inf. Invest. INIDEP N° 43/2011*, 20 pp.
- BREMEC, C., ESCOLAR, M., SCHEJTER, L. & MARECOS, A. 2012. Riqueza específica en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Monitoreo de reclutas de vieira patagónica. Período 2011. *Inf. Invest. INIDEP N° 10/2012*, 14 pp.
- BREMEC, C.S., LASTA, M.L., LUCIFORA, L. & VALERO J. 1998. Análisis de la captura incidental asociada a la pesquería de vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* (King & Broderip, 1832). *INIDEP Inf. Téc.*, 22, 18 pp.
- BREMEC, C., BREY, T., LASTA, M., VALERO, J. & LUCIFORA, L. 2000. *Zygochlamys patagonica* beds on the Argentinian shelf. Part I: Energy flow through the scallop bed community. *Arch. Fish. Mar. Res.*, 48: 295-303.
- BREMEC, C., ESCOLAR, M., MARECOS, A., SCHEJTER, L. & SOUTO, V. 2010 a. Riqueza específica y asociaciones faunísticas en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 2009. *Inf. Invest. INIDEP N° 22/2010*, 18 pp.
- BREMEC, C., ESCOLAR, M., MARECOS, A., SCHEJTER, L. & SOUTO, V. 2010 b. Riqueza específica y asociaciones faunísticas en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 2010. *Inf. Invest. INIDEP N° 80/2010*, 14 pp.
- CAMPODÓNICO, S. & ESCOLAR, M. 2013. Vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Evaluación de biomasa Unidad de Manejo B. Año 2013. *Inf. Camp. INIDEP N° 20/2013*, 46 pp.
- CAMPODÓNICO, M.S. & MAUNA, C. 2014. Vieira patagónica: áreas de exclusión pesquera. *Inf.*

- Invest. INIDEP N° 29/2014, 28 pp.
- CAMPODÓNICO, M.S., ESCOLAR, M. & AUBONE, A. 2014. Estimación del poder de pesca relativo y eficiencia relativa entre red comercial y una rastra, en la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Inf. Invest. INIDEP N° 97/2014, 13 pp.
- CAMPODÓNICO, M.S., MAUNA, C., GARAFFO, G. & HERNÁNDEZ, D.R. 2013. Vieira patagónica. Evaluación de Biomasa para el año 2014. Unidad de Manejo B. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 33/2013, 14 pp.
- CAMPODÓNICO, S., MAUNA, C., LASTA, M. & HERRERA, S. 2011. Historia de la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en Argentina. Inf. Ases. Transf. N° 40/2011, 18 pp.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 1994. Change in Marine Communities: An approach to Statistical Analysis and Interpretation. Bournemouth, UK: Plymputh Marine Laboratory, 144 pp.
- COLWELL, R.K. 2012. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- ESCOLAR, M., HERNÁNDEZ, D.R. & BREMEC, C. 2011 b. Spatial distribution, biomass and size structure of *Ctenodiscus australis* (Echinodermata: Asteroidea) in shelf-break areas, Argentine. Mar. Biol. Res., 7: 608-16
- ESCOLAR, M., HERNANDEZ, D.R. & BREMEC, C. 2013. Latitudinal and bathymetric distribution patterns of ophiuroids (Echinodermata: Ophiuroidea) on scallop fishing grounds at the shelf-break frontal system, south-western Atlantic. Mar. Biodiv. Rec., 6: 1-8.
- ESCOLAR, M., MARECOS, A. & BREMEC, C. 2014. Análisis de la comunidad de invertebrados bentónicos asociada a la pesquería de vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* (King, 1832). Datos de observadores a bordo 1997-2009. Inf. Invest. INIDEP N° 12/2014, 17 pp.
- ESCOLAR, M., SCHEJTER, L. & BREMEC, C. 2011 a. Bancos de *Zygochlamys patagonica* en el frente de talud: el efecto del esfuerzo pesquero sobre la fauna asociada. Libro de resúmenes CLAMA: p.149.
- ESCOLAR, M., CAMPODÓNICO, C., MARECOS, A. & SCHEJTER, L. 2015. Efecto del arrastre pesquero en la comunidad bentónica asociada a la vieira patagónica. Inf. Invest. INIDEP N° 84/2015, 23 pp.
- ESCOLAR, M., DIEZ, M., HERNÁNDEZ, D., MARECOS, A., CAMPODÓNICO, S. & BREMEC, C. 2009. Invertebrate bycatch in Patagonian scallop fishing grounds: a study case with data obtained by the on board observers program. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 44: 369-377.
- GENZANO, P.N., GIBERTO, D., SCHEJTER, L., BREMEC, C. & MERETTA, P. 2009. Hydroid assemblages from Southwestern Atlantic Ocean (34-42°S). Mar. Ecol., 30: 33-46.
- HAWKINS, S.J., VALE, M., FIRTH, L.B., BURROWS, M.T., MIESZKOWSKA, N. & FROST, M. 2013. Sustained Observation of Marine Biodiversity and Ecosystems. Oceanography, 1: 100e1.
- HERNÁNDEZ, D., CAMPODÓNICO, S. & ESCOLAR, M. 2016. Metodología de evaluación de la biomasa de vieira patagónica a partir de los datos de campañas de investigación. Inf. Invest. INIDEP N° 4/2016, 14 pp.
- HINZ, H., MURRAY, L.G. & KAISER, M.J. 2009. Efficiency and environmental impacts of three different Queen scallop fishing gears. Fisheries & Conservation report No. 8, Bangor University, 23 pp.
- KENCHINGTON, E.L., KENCHINGTON, T.J., HENRY, L.A., FULLER, S. & GONZALEZ, P. 2007. Multi-decadal changes in the megabenthos of the Bay of Fundy: The effects of fishing. J. Sea Res., 58: 220-240.
- LASTA, M.L & BREMEC, C.S. 1998. *Zygochlamys patagonica* in the Argentine sea: a new scallop fishery. J. Shellf. Res., 17: 103-11.
- LASTA, M. & BREMEC, C. 1999. Vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica* King & Broderip,

- 1832): una nueva pesquería en la plataforma continental argentina. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 12: 5-18.
- LÓPEZ GAPPA, J. & LANDONI, N.A. 2009. Space utilisation patterns of bryozoans on the Patagonian scallop *Psychrochlamys patagonica*. Sci. Mar., 73: 161-171.
- MAUNA, C. & HERRERA, S. 2012. Evaluación de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) 2012, Unidad de Manejo B. Inf. Camp. INIDEP N° 17/2012, 24 pp.
- MAUNA, C., CAMPODÓNICO, M.S., BOGAZZI, E. & LASTA, M.L. 2012. Síntesis de información de datos pesqueros, informes y reglamentaciones históricas (1995-2011) de la pesquería de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Inf. Invest. INIDEP N° 90/2012, 34 pp.
- ROTH, R. & GARCÍA, J. 2014. Análisis dinámico-teórico de la relación entre la longitud del cable de arrastre y la profundidad de pesca para una rastra destinada a la captura de vieira. Inf. Ases. Transf. INIDEP N° 124/2014, 12 pp.
- SÁNCHEZ, M.A., GIBERTO, D., SCHEJTER, L. & BREMEC, C. 2011. The Patagonian scallop fishing grounds in shelf break frontal areas: the non assessed benthic fraction. Lat. Am. J. Aquat. Res., 39 (1): 167-171.
- SCHEJTER, L. & BREMEC, C. 2007. Benthic richness in the Argentine continental shelf: the role of *Zygochlamys patagonica* (Mollusca: Bivalvia: Pectinidae) as settlement substrate. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 87: 917-925.
- SCHEJTER, L. & BREMEC, C. 2009. Review of the Patagonian scallop Biology and Ecology: Past, Present and Perspectives. En: 17th International Pectinid Workshop, Santiago de Compostela, España: 130-132.
- SCHEJTER, L. & ESCOLAR, M. 2013. Volutid shells as settlement substrates and refuge in soft bottoms of the SW Atlantic Ocean. Panam. J. Aquat. Sci., 8 (2): 104-111.
- SCHEJTER, L., BREMEC, C.S. & HERNÁNDEZ, D. 2008. Comparison between disturbed and undisturbed areas of the Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) fishing ground "Reclutas" in the Argentine Sea. J. Sea Res., 60: 193-200.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M. & BREMEC, C. 2012 a. Caracterización de la comunidad de invertebrados bentónicos en las áreas de exclusión de actividades pesqueras (Reservas Reproductivas) de la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* en las Unidades de Manejo 9 y 10 (Período 2011). Comparación con áreas aledañas. Inf. Invest. INIDEP N° 107/2012, 11 pp.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M. & BREMEC, C. 2013 c. Benthic community in two Patagonian Scallop Reproductive Reserve Areas, SW Atlantic Ocean. En: 19th International Pectinid Workshop, Florianópolis, Brazil: 153-154.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M. & GIBERTO, D. 2016. Comunidad de invertebrados bentónicos en áreas de pesca y de reserva en bancos de vieira patagónica: estado general en el año 2015 y comparación con datos del 2013. Inf. Invest. INIDEP N° 38/2016, 14 pp.
- SCHEJTER, L., MARECOS, Á. & BREMEC, C. 2014 b. La comunidad de invertebrados bentónicos en la "Unidad de Manejo B" de la pesquería de vieira patagónica: comparación entre el área de reserva y el área de pesca a partir de datos obtenidos en el 2013. Inf. Invest. INIDEP N° 58/2014, 11 pp.
- SCHEJTER, L., CHIESA, I. L., DOTI, B. & BREMEC, C. 2012 b. *Mycale (Aegogropila) magellanica* (Porifera, Demospongiae) in the South West Atlantic Ocean: endobiotic fauna and new distributional information. Sci. Mar., 76 (4): 753-761.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M., MARECOS, A. & BREMEC, C. 2013 a. Seventeen years assessing biodiversity at *Zygochlamys patagonica* fishing grounds in the shelf break system, Argentina. En: 19th International Pectinid Workshop, Florianópolis, Brazil: 46-47.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M., MARECOS, A. & BREMEC, C. 2013 b. Riqueza específica en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygoch-*

- lamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 2012. Inf. Invest. INIDEP N° 18/2013, 13 pp.
- SCHEJTER, L., ESCOLAR, M., MARECOS, A. & BREMEC, C. 2014 a. Asociaciones faunísticas en las unidades de manejo del recurso “vieira patagónica” en el frente de talud durante el período 1998-2009. Inf. Invest. INIDEP N° 13/2014, 29 pp.
- SCHEJTER, L., BERTOLINO, M., CALCINAI, B., CERRANO, C. & BREMEC, C. 2011. Epibiotic sponges on the hairy triton *Fusitriton magellanicus* in the SW Atlantic Ocean, with the description of *Myxilla (Styloptilon) canepai* sp. nov. Aq. Biol., 14: 9-20.
- SCHEJTER, L., CALCINA, I B., CERRANO, C., BERTOLINO, M., PANSINI, M., GIBERTO, D. & BREMEC, C. 2006. Porifera from the Argentine Sea: diversity in Patagonian scallop beds. It. J. Zool., 73 (4): 373-385.
- SCHWARTZ, M., MAUNA, C. & LASTA, M. 2007. Informe de campaña CC 07-2007. Evaluación de Biomasa de Vieira Patagónica. Sector Norte de Manejo: UM 1.1, UM 1.2 y UM 2. Inf. Camp. INIDEP N° 23/2007, 50 pp.
- SORIA, G., ORENSANZ, J.M., MORSAN, E.M., PARMA, A.M. & AMOROSO, R.O. 2016. Scallops biology, fisheries, and management in Argentina. En: SHUMWAY, S.E. & PARSONS, G.J. (Eds.). Scallops: Biology, Ecology, Aquaculture and Fisheries, Elsevier, Netherlands: 1019-1046.
- SUKHOTIN, A. & BERGER, V. 2013. Long-term monitoring studies as a powerful tool in marine ecosystem research. Hydrobiologia, 706: 1-9.
- WALOSSEK, D. 1991. *Chlamys patagonica* (King & Broderip, 1832), a long “neglected” species from the shelf off the Patagonia coast. Selected Papers from the 7th Int. Pectinid Workshop. En: SHUMWAY, S.E. & SANDIFER, P.A. (Eds). An International Compendium of Scallop Biology and Culture. The World Aquaculture Society: 256-263.
- ZELAYA, D.G., SCHEJTER, L. & ITUARTE, C. 2011. *Neactaeonina argentina*, new species, and family placement of the genus *Neactaeonina* Thiele, 1912 (Mollusca: Gastropoda). Malacologia, 53: 251-263.

Recibido: 31-08-2015

Aceptado: 19-07-2017

