

REGISTROS URUGUAYOS DE *Aulacomya atra atra* (BIVALVIA: MYTILIDAE): ROL DE CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS ANÓMALAS Y DE DISPERSIÓN POR FEOFITAS FLOTANTES

Fabrizio Scarabino * § & Leonardo Ortega *

RESUMEN

Se revisan los registros uruguayos para el mitilido *Aulacomya atra atra* provenientes de la literatura y de colecciones. Uno de los registros publicados, un banco ubicado en la plataforma uruguaya, es referido definitivamente a *Mytilus edulis*. Otro registro previo, basado en una valva adulta aislada, es confirmado como perteneciente a *A. atra atra*. Sin embargo, un nuevo hallazgo uruguayo (un par de valvas adultas articuladas) asociado a *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag., permite vincular el registro previo, así como uno nuevo, al transporte efectuado por esta alga. Se reportan asimismo juveniles de *A. atra atra* vivientes sobre restos de *M. pyrifera*, frente a la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Esto apoya el rol del transporte (arrastre) por feofitas en la actual distribución geográfica disyunta de *A. atra atra*. Tanto este fenómeno de arrastre como el reclutamiento de larvas transportadas por la Corriente de Malvinas durante condiciones oceanográficas anómalas (1970-1971), son considerados factores probables para la presencia única de juveniles asentados de esta especie en la costa uruguaya de Rocha. La evidencia actual apoya el concepto que todos los registros uruguayos de *A. atra atra* están fuera del rango normal de distribución de esta especie.

PALABRAS CLAVE: mejillones, *Macrocystis pyrifera*, dispersión epiplanctónica, Atlántico Sudoccidental, Uruguay.

ABSTRACT

Uruguayan records of *Aulacomya atra atra* (Bivalvia: Mytilidae): role of anomalous oceanographic conditions and the dispersion by rafting phaeophytes. Uruguayan literature and collection records of the mytilid *Aulacomya atra atra* (Molina, 1782), are reviewed. One of the published records is referred to a bank of *Mytilus edulis* (Linnaeus, 1758) found on the Uruguayan continental shelf. Another previous record, based on an isolated adult valve, is confirmed as *A. atra atra*. A new Uruguayan record (a pair of adult articulated valves) associated with *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag., however, allows to relate the previous record, as well as a new one, to the transport made by this kelp. Living juveniles of *A. atra atra* on drifting *M. pyrifera* off Buenos Aires Province, Argentina, are also recorded. This supports the role of rafting on phaeophytes in the current disjointed geographical distribution of *A. atra atra*. Either this phenomenon of rafting or the recruitment of larvae transported by the Malvinas (Falkland) Current during anomalous oceanographic conditions (1970-1971) are considered as probable factors of the unique presence of settled juveniles of this species in the Uruguayan coast of Rocha. The current evidence supports the concept that the Uruguayan records of *A. atra atra* are beyond the normal distributional range of this species.

KEY WORDS: mussels, *Macrocystis pyrifera*, epiplanktonic dispersal, Southwestern Atlantic, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

El mitilido *Aulacomya atra atra* (Molina, 1782) es un típico elemento de la Provincia Biogeográfica Magallánica (Carcelles, 1942). Dell (1964) estableció el panorama taxonómico y nomenclatural para este taxón, y Cazzaniga (1994) aclaró aspectos gramaticales del mismo.

A. atra atra ha sido citada para el sur del Brasil, costa atlántica uruguaya y desembocadura del Río de la Plata (Barattini, 1951; De Buen, 1953; Barattini &

Ureta, 1961; Rios, 1969; Figueiras & Sicardi, 1968a, 1968b; Figueiras & Sicardi, 1980). Rios (1969) cita dos registros de materiales juveniles, uno de ellos colectado sobre algas [*Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag., según Rios (1970)], lo que brinda información del posible origen de los materiales base de la cita de Barattini & Ureta (1961), consistentes en "...ejemplares juveniles en el Río de la Plata". Olivier & V. Scarabino (1972) ponen en duda que *A. atra atra* viva en aguas del sur de Brasil, Uruguay y Provincia de Buenos Aires, Argentina, atribuyendo las referencias anteriores al hallazgo de

* Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Montevideo, Uruguay. fscara@dinara.gub.uy; lortega@dinara.gub.uy

♣ UNDECIMAR, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Iguá 4225, C. P. 11400, Montevideo, Uruguay

valvas sueltas, y a la dispersión sobre *M. pyrifera*, esto último en base a Rios (1970). También precisan que el hallazgo más septentrional de bancos de *A. atra atra* fue efectuado para San Antonio Oeste, Golfo de San Matías, Provincia de Río Negro, Argentina. V. Scarabino (1977) consideró también que la presencia de *A. atra atra* hasta el sur de Brasil es producto de la dispersión por objetos flotantes (*M. pyrifera*), pero marcando el límite norte para ejemplares "fijos" en el sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *M. pyrifera* es un alga feofita que habita la costa patagónica atlántica hasta los 42°S (Kühnemann, 1970) y es utilizada como substrato por *A. atra atra* (López-Gappa et al., 1982; Ojeda & Santelices, 1984). La presencia de restos de esta alga en las costas y aguas de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), Uruguay y sur de Brasil (39°S-32°S), producto del arrastre de la Corriente fría de Malvinas, ha sido puesta en evidencia por varios autores (e. g. Taylor, 1939; Womersley, 1954; Figueiras, 1963; Rios, 1966; Orensanz, 1974; Coll & Oliveira, 1999). Algunos de ellos registraron la presencia de organismos bentónicos asociados a estos restos (Figueiras, 1963; Rios, 1966; Orensanz, 1974), los cuales son representantes de la variada fauna que vive sobre el dga cuando está arraigada, como de un elenco que coloniza la feofita cuando ésta toca fondo durante su deriva (Orensanz, 1974). Smirnov (1982) listó numerosas especies del primer grupo halladas sobre *M. pyrifera* frente a Patagonia y las Georgias del Sur. Boltovskoy & Lena (1969) comentaron la utilidad indicadora de los organismos asociados originalmente o durante la deriva del alga a los efectos de comprender la dinámica oceanográfica frente a las costas de la Patagonia Atlántica. Edgar (1987) realizó estudios experimentales de la dispersión de organismos asociados a *M. pyrifera* en Tasmania, destacando la poca información disponible sobre dispersión epiplanctónica, aún cuando este mecanismo es ampliamente invocado para explicar patrones actuales de distribución.

Encontrándose los registros de *A. atra atra* para Uruguay pobremente documentados y confirmados, y teniendo como hipótesis que los mismos corresponden a ejemplares mal identificados o transportados por *M. pyrifera*, se planteó como objetivo establecer el estatus de *A. atra atra* en la mencionada zona.

MATERIAL

Se examinaron las siguientes colecciones: Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo (MNHNM), Museo Zoológico Municipal "Dámaso A. Larrañaga" (colección L. P. Barattini), Montevideo, y colecciones particulares de J. C. Zaffaroni y E. K. de Falcón, ambas en Montevideo. Se consideraron complementariamente materiales obteni-

dos en la plataforma externa y talud de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), y talud uruguayo a los efectos de demostrar el arrastre de *A. atra atra* hasta esa zona por *M. pyrifera*. Los primeros, consistentes en ejemplares juveniles capturados vivos, fueron obtenidos por el B/I "Aldebaran" (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Montevideo) adheridos a grampones de *M. pyrifera*, en las siguientes localidades: crucero 9506, estación 56: 37°46.42'S-55°03.07'W, 253 m - 37°44.2'S-55°01.34'W, 262 m, 13/6/1995; crucero 2003/01, estación 2R: 37°11.18'S-54°26.86'W, 189 m - 37°09'S-54°25'W, 192 m, 19/10/2003 y estación 28: 38°58'S-55°40'W, 125 m - 38°56'S-55°39'W, 126 m, 24/10/2003. Estos materiales están depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina.

El material del talud uruguayo, depositado en el MNHNM, consiste en un par de valvas unidas (60 mm aproximadamente), posee adheridos restos del grampón de *M. pyrifera* y fue obtenido en 36°14.6'S-53°20.4'W-36°11.0'S-53°15.2'W por el B/P "Pegasus" (agosto-setiembre de 2002, estación 36).

RESULTADOS

El registro de De Buen (1953, como *Aulacomya magallanica* Chemnitz, 1795), seguido por Figueiras & Sicardi (1968a, 1968b) y Olazarri (1975), para 53 millas al sur de La Paloma, Departamento de Rocha, corresponde a bancos de *Mytilus edulis* (Linnaeus, 1758), conocidos para la misma zona y explotados comercialmente en la década de 1970 (Juanicó & Rodríguez-Moyano, 1976). Estos últimos Autores, así como Amaro (1979) atribuyen implícitamente el registro de De Buen (1953) a esta última especie, pero sin discusión. Sólo es posible considerar como causa de la incorrecta identificación de De Buen el gran tamaño de los ejemplares del ecofenotipo de profundidad de *M. edulis*, ya que la morfología externa de ambas especies es notablemente distinta.

El material citado por Figueiras & Sicardi (1968b) para Punta José Ignacio, Departamento de Maldonado (una valva de cerca de 80 mm) corresponde efectivamente a *A. atra atra* (actualmente depositada en la colección J. C. Zaffaroni). Un par de valvas unidas fueron colectadas en una localidad cercana (Barra de Maldonado, Departamento de Maldonado) por E. K. de Falcón en la línea de resaca.

El material uruguayo de *A. atra atra* contenido en colecciones del MNHNM está compuesto por ejemplares juveniles (hasta *circa* 45 mm) y procede de Punta del Este, Departamento de Maldonado (MNHN 2574, E. y E. Morales, 1955), y Punta del Diablo y La Coronilla, Departamento de Rocha (A. Pose y E. K. de Falcón, noviembre de 1970 y febrero de 1971).



Figura 1. Ubicación de las localidades costeras mencionadas en el texto.

Careciendo este material de detalles de colecta, se consultó a los colectores del material procedente de las dos últimas localidades. Se estableció su origen en bancos del mitílido *Perna perna* (Linnaeus, 1758), especialmente de aquellos existentes en las Islas de La Coronilla. Resultó imposible verificar los mismos datos para los ejemplares de Punta del Este por haber fallecido sus colectores. Esta falta de información es similar a la verificada para los únicos materiales uruguayos de la colección L. P. Barattini, donde tres ejemplares juveniles procedentes de Isla de Lobos, La Coronilla y “frente al Río de la Plata”, carecen de más detalles de colecta.

DISCUSIÓN

Queda demostrado con el registro del B/P “Pegasus” la posibilidad de dispersión de valvas de tamaño adulto asociadas a grampones de *M. pyrifer*, lo cual plantea la factibilidad de este origen para los materiales hallados en Barra de Maldonado y Punta

José Ignacio. La envoltura de valvas por el grampón a medida que el alga crece estando arraigada en el fondo, se deduce como muy probable de acuerdo a lo puesto en evidencia por Emery & Tschudy (1941).

Los registros del infralitoral de La Coronilla y Punta del Diablo (1970-1971) son los únicos de *A. atra atra* para la costa uruguaya basados en material asentado. Por ser una especie fácilmente detectable (talla y hábitat referido) esta rareza estaría dada por una condición real y no por defecto de muestreo. El asentamiento de esta especie en la costa del sur de Brasil y en Uruguay, puede deberse al aporte de larvas por parte de la Corriente de Malvinas, o a ejemplares juveniles dispersados sobre *M. pyrifer* gracias a la misma corriente. Esta última hipótesis es apoyada por los hallazgos frente a la Provincia de Buenos Aires, por los registros del sur de Brasil, y por el modelo de dispersión de Jokiel (1990). Sin embargo, la primera hipótesis no puede ser eliminada en vista del desarrollo larval planctotrófico conocido para este taxón (ver Ramorino & Campos, 1983). Finalmente, su dispersión

por acción antrópica sería improbable por no ser la mayoría de las localidades puntos de acción o influencia humana, en especial en los instantes históricos de colecta.

A. atra atra posee la excepcional condición de ser un taxón típico de la Provincia Magallánica que fue registrado asentado en la costa uruguaya a escasa profundidad. La gran mayoría de las otras especies de esta Provincia que habitan aguas uruguayas lo hacen por debajo de los 50 m, en concordancia con la mayor influencia de la Corriente fría de Malvinas. Esto indicaría potenciales singularidades fisiológicas para *A. atra atra*, que permitirían el reclutamiento, o la supervivencia de ejemplares juveniles transportados por *M. pyrifer*, en la costa del sur de Brasil y Uruguay (32°-35°S). Sin embargo, la fecha de colecta de los ejemplares uruguayos asentados (1970-1971) coincide con un período en el cual se registraron anomalías negativas en la temperatura superficial del Atlántico Sur (Reynolds & Smith, 1994; Parker *et al.*, 1994; Kaplan *et al.*, 1998; Alfaro & Soley, 1999). Estos períodos fríos se caracterizan por un desplazamiento hacia el norte de las zonas frontales en Uruguay y sur de Brasil (Zavialov *et al.*, 1999), determinando un dominio de aguas frías con características Subantárticas sobre la plataforma uruguaya. Asimismo cabe destacar que el período frío definido para el Atlántico Sur tuvo una duración de 18 meses (julio 1969-diciembre 1970) (Alfaro & Soley, 1999) estableciendo un aumento temporal de las condiciones ambientales favorables para el asentamiento de *A. atra atra* en costas uruguayas.

La rareza de esta especie en la costa uruguaya

es similar a la registrada en la Provincia de Buenos Aires (Argentina), de donde se poseen muy pocos registros basados en pocos ejemplares (Carcelles, 1942; Castellanos, 1970), induciendo a considerar una situación similar a la planteada para la costa uruguaya.

La dispersión de ejemplares juveniles de *A. atra atra* y *Aulacomya atra crenata* (Lamarck, 1819) por feofitas (E. A. Smith, 1890; 1892; F. Arnaud *et al.*, 1976; presente trabajo), apoya lo planteado por Castilla & Guiñez (2000) al considerar dicho factor como vinculado a la actual distribución disyunta de *A. atra*. En este sentido, y teniendo en cuenta la posibilidad de la existencia de una compleja combinación de dispersión y vicariancia (Castilla & Guiñez, 2000), futuros estudios moleculares resultarán decisivos para analizar el actual patrón taxonómico considerado para la especie en toda su distribución, así como para comprender los procesos de vínculo genético interpopulacional.

La evidencia de transporte por *M. pyrifer* aquí presentada refuerza la necesidad de tener en cuenta la condición (vivo o muerto) de los registros de moluscos. De hecho, los registros de Carcelles (1947) y Castellanos (1970) de *Nacella spp.* (Gastropoda: Nacellidae) para costas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, podrían estar basados en conchillas o individuos aislados transportados por esa alga. Esta hipótesis es apoyada por el hallazgo de una conchilla de *Nacella sp.* de 17 mm de longitud máxima asociada a un grampón de *M. pyrifer* colectado en 38°22'S-55°28'W, 143 m - 38°20.29'S-55°23.68'W, 142 m (B/I "Aldebaran", crucero 2003/01, estación 33).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la DINARA, y en particular al personal de la División Biología Pesquera, por su apoyo. Y. Marín y W. Norbis colectaron material asociado a *M. pyrifer*, P. Meneses confeccionó la figura 1, y A. Masello y G. Mantero colaboraron en la redacción del resumen en inglés, por lo que quedamos especialmente agradecidos. En el mismo sentido, la colaboración de L. Paesch (jefa de crucero) y del resto de la tripulación del crucero 2003/01 fue decisiva para la obtención de muestras asociadas a *M. pyrifer*. Va nuestro reconocimiento a A. Pose (Museo Paleontológico de Bariloche, Argentina), E. K. de Falcón y J. C. Zaffaroni (Montevideo), por la información y materiales aportados. Este trabajo recibió el apoyo de UNDECIMAR (Facultad de Ciencias, Montevideo), por lo que agradecemos a su director, O. Defeo, a quien debemos también, junto a E. Bostelmann (PEDECIBA, Uruguay), A. Brazeiro, L. Giménez, W. Norbis (Facultad de Ciencias, Montevideo), J. M. (Lobo) Orensanz (Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn) y dos revisores anónimos, valiosos comentarios para mejorar este artículo. A Lobo le agradecemos también el envío de bibliografía y el particular entusiasmo transmitido en relación a este trabajo. P. Jokiel (Hawaii Institute of Marine Biology, Kaneohe) aportó también valiosa literatura, y D. Severov (Facultad de Ciencias, Montevideo) ayudó en la interpretación del trabajo de Smirnov (1982). A. Mones (MNHNM), J. Hiriart y E. Cohen (Museo Zoológico Municipal "Dámaso A. Larrañaga", Montevideo) proporcionaron acceso a las colecciones bajo su custodia. Finalmente, nuestro respetuoso reconocimiento a J. Amaro (Montevideo), pionero del estudio de los Mytilidae uruguayos, por su experiencia y entusiasmo compartidos.

REFERENCIAS

Alfaro, E. J. & F. J. Soley. 1999. Eventos cálidos y fríos del Atlántico tropical Sur. Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, 6 (2): 1-6.

Amaro, J. 1979. *Mytilus edulis platensis* - *Pinnotheres maculatus*, un caso de comensalismo con incidencia en la tecnología de las conservas de mariscos. Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur (Montevideo, 9-12 mayo de 1979). UNESCO ORCYT.

- Arnaud, F., P. M. Arnaud, A. Intès & P. Le Loeuff. 1976. Transport d'Invertebrés entre l'Afrique du Sud et Sainte Hélène par les laminaires (Phaeophyceae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 3e série, (384), *Ecologie générale* (30): 49-55.
- Barattini, L. P. 1951. Malacología uruguaya. Enumeración sistemática y sinonímica de los moluscos del Uruguay. *Publicaciones Científicas del S. O. Y. P.*, (6): 179-293. Montevideo.
- Barattini, L. P. & E. H. Ureta. 1961 ("1960") La fauna de las costas del este (invertebrados). *Publicaciones de Divulgación Científica, Museo "Dámaso Antonio Larrañaga"*, 108 pp. Montevideo.
- Boltovskoy, E. & H. Lena. 1969. Los epibiontes de *Macrocystis* flotante como indicadores hidrológicos. *Neotrópica*, 15 (48): 135-137. La Plata.
- Carcelles, A. R. 1942. Nota sobre el mejillón *Aulacomya magellanica*. *Physis*, 19 (52): 180-190, 2 láms. Buenos Aires.
- Carcelles, A. R. 1947. Notas sobre algunos gastrópodos marinos del Uruguay y la Argentina, I-VI. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 2 (40): 1-27, 7 láms.
- Castellanos, Z. A. de. 1970 ("1967"). Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires*, 8: 1-365.
- Castilla, J. C. & R. Guiñez. 2000. Disjoint geographical distribution of intertidal and nearshore benthic invertebrates in the Southern Hemisphere. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73: 585-603.
- Cazzaniga, N. J. 1994. A concern for grammar: the name of the Magellanic mussel (Bivalvia: Mytilidae). *Malacological Review*, 27: 110.
- Coll, J. & E. C. Oliveira. 1999. The benthic algae of Uruguay. *Botanica Marina*, 42: 129-135.
- De Buen, F. 1953. La oceanografía frente a las costas del Uruguay. *Anales del Museo de Historia Natural*, 2da Serie, 6 (1): 1-37. Montevideo.
- Dell, R. K. 1964. Antarctic and Subantarctic Mollusca: Amphineura, Scaphopoda and Bivalvia. *Discovery Reports*, 33: 93-250, láms. 2-7.
- Edgar, G. J. 1987. Dispersal of faunal and floral propagules associated with drifting *Macrocystis pyrifera* plants. *Marine Biology*, 95: 599-619.
- Emery, K. O. & R. H. Tschudy. 1941. Transportation of rock by kelp. *Geological Society American Bulletin*, 52: 855-862.
- Figueiras, A. 1963. Nota sobre la presencia de *Gaimardia trapezina* (Lamarck) (Mollusca, Pelecypoda) en la costa oceánica uruguaya. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 1 (5): 125-126.
- Figueiras, A. & O. E. Sicardi. 1968a. Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 2 (14): 233-241.
- Figueiras, A. & O. E. Sicardi. 1968b. Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay (Parte II). *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 2 (15): 255-273, 2 láms.
- Figueiras, A. & O. E. Sicardi. 1980 ("1979"). Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay. Parte X. Revisión actualizada de los moluscos marinos del Uruguay con descripción de las especies agregadas. Sección I –Polyplacophora–Scaphopoda –Bivalvia. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 5 (37): 107-157, 2 láms.
- Kaplan, A., M. Cane, Y. Kushnir, A. Clement, M. Blumenthal & B. Rajagopalan. 1998. Analyses of global sea surface temperature 1856-1991. *Journal of Geophysical Research*, 103: 18567-18589.
- Kühnemann, O. 1970. Algunas consideraciones sobre los bosques de *Macrocystis pyrifera*. *Physis*, 29 (79): 273-296. Buenos Aires.
- Jokiel, P. L. 1990. Long-distance dispersal by rafting: reemergence of an old hypothesis. *Endeavour*, 14 (2): 66-73.
- Juanicó, M. & M. Rodríguez-Moyano. 1976 ("1975"). Composición faunística de la comunidad de *Mytilus edulis platensis* d'Orbigny, 1846 ubicada a unas 55 millas al SE de La Paloma. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 4 (9): 113-116.
- López-Gappa, J. J., E. E. Romanello & D. A. Hernández. 1982. Observaciones sobre la macrofauna y flora asociadas a los grampones de *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag. en la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Ecosur*, 9 (17): 67-106.
- Ojeda, F. P. & B. Santelices. 1984. Invertebrate communities in holdfasts of the kelp *Macrocystis pyrifera* from southern Chile. *Marine Ecology Progress Series*, 16: 65-73.
- Olazarri, J. 1975. Historia de la malacología en el Uruguay. Edición del autor, Montevideo. i-vi + 121 pp.

- Olivier, S. R. & V. Scarabino. 1972. Distribución ecológica del algunos moluscos recogidos por la expedición del "Walther Herwig" (R.F.A.) al Atlántico Sudoccidental (1966). *Revista Brasileira de Biología*, 32 (20): 235-247.
- Orensanz, J. M. 1974. Poliquetos de la Provincia biogeográfica Argentina. X. (Acrocirridae). *Neotrópica*, 20 (63): 113-118. La Plata.
- Parker, D. E., P. D. Jones, C. K. Folland & A. Bevan. 1994. Interdecadal changes of surface temperature since the late nineteenth century. *Journal of Geophysical Research*, 99: 14373-14399.
- Ramorino, L. & B. Campos. 1983. Larvas y postlarvas de Mytilidae de Chile (Mollusca: Bivalvia). *Revista de Biología Marina*, 19: 143-192.
- Reynolds, R. W. & T. M. Smith. 1994. Improved global sea surface analysis using optimum interpolation. *Journal of Climate*, 7: 929-948.
- Rios, E. C. 1966. Provisional list of Rio Grande do Sul marine mollusks. *Notas e Estudos (Escola de Geologia)*, 1 (2): 15-40. Porto Alegre.
- Rios, E. C. 1969. Additions and corrections to the provisional list of Rio Grande do Sul marine mollusks. *Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro*, 12 pp.
- Rios, E. C. 1970. Coastal Brazilian seashells. *Museu Oceanográfico da Fundação Universidade do Rio Grande*, 255 pp., 60 láms., 4 mapas.
- Scarabino, V. 1977. Moluscos del Golfo de San Matías (Provincia de Rio Negro, República Argentina). *Inventario y claves para su identificación. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 4 (31/32): 177-285.
- Smirnov, I. S. 1982. Fauna de rizoides algales flotantes de la plataforma subantártica y patagónica. *Ecología y sistemática de hidrobiontes marinos. Exploraciones de la Fauna de los Mares*, 28 (36): 108-109 (en ruso).
- Smith, E. A. 1890. Report on the marine molluscan fauna of the island of St. Helena. *Proceedings of the Zoological Society of London*: 247-317.
- Smith, E. A. 1892. Further additions to the known marine molluscan fauna of St. Helena. *Annals and Magazine of Natural History*, ser. 6, 10 (56): 129-135, lám. 12.
- Taylor, W. R. 1939. Algae collected by the "Hassler", "Albatross", and "Schmitt" expeditions. II. Marine algae from Uruguay, Argentina, the Falklands Islands and the Strait of Magellan. *Papers of the Michigan Academy of Sciences, Arts and Letters*, 24: 127-164.
- Womersley, H. B. S. 1954. The species of *Macrocystis* with special reference to those on southern Australian coasts. *Publ. Bot. (University of California)*, 27: 109-132.
- Zavialov, P., I. Wainer & J. M. Absy. 1999. Sea surface temperature variability off southern Brazil and Uruguay as revealed from historical data since 1854. *Journal of Geophysical Research*, 104 (C9): 21021-21032.