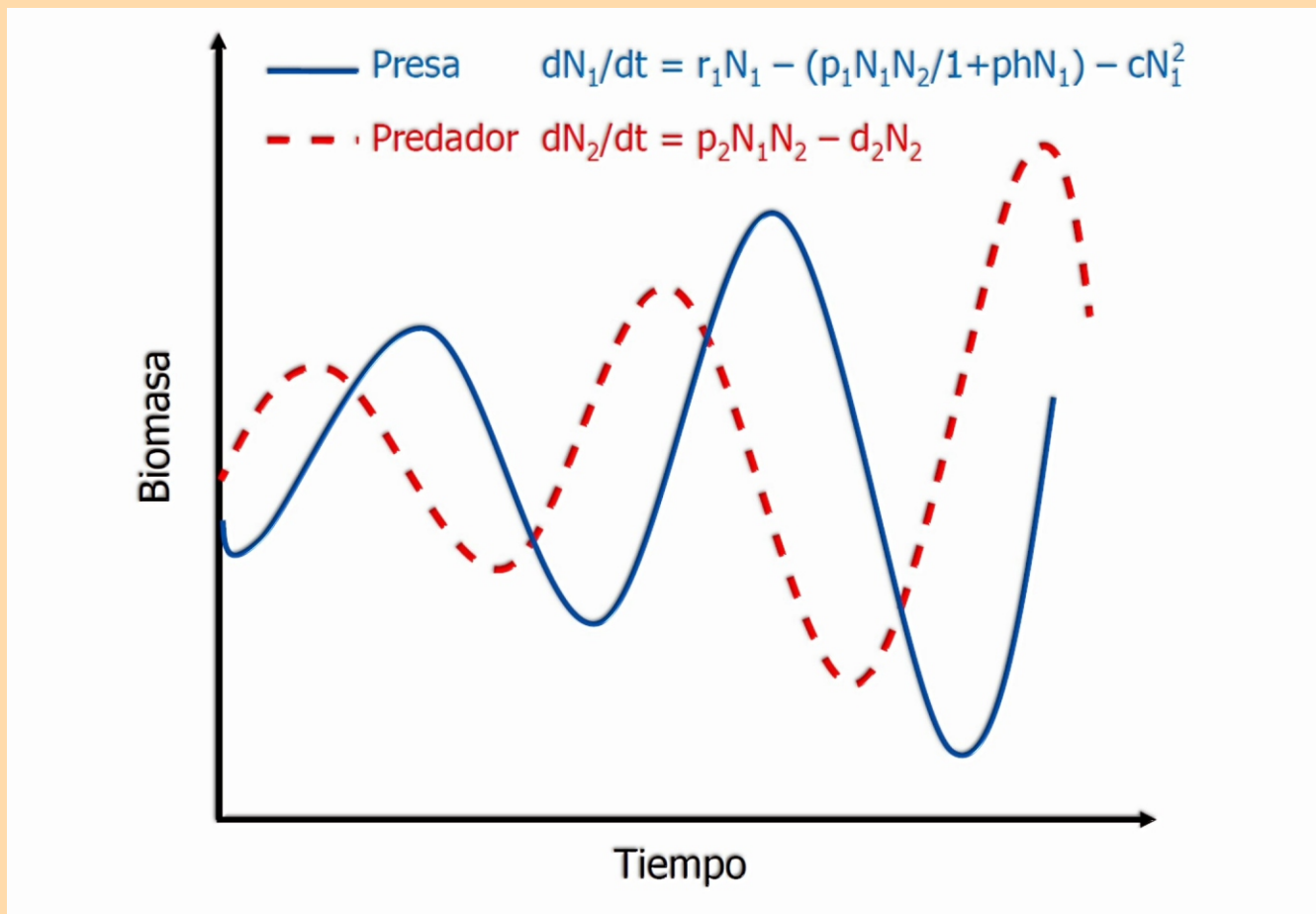


# AMICI MOLLUSCARUM

Número 21(1), año 2013



Sociedad Malacológica de Chile







*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: Modelo Lovka-Volterra de un sistema depredador-presa, aplicado al impacto ecológico del calamar *Dosidicus gigas* sobre merluzas en el Océano Pacífico. (C.M. Ibáñez).

Imagen de la contracubierta: Ejemplares de *Achatina fulica* registrados en la localidad de Corrientes, Argentina. (D.E. Gutiérrez Gregoric, A.A. Beltramino, R.E. Vogler y A. Rumi).

*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](mailto: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](mailto:amicimolluscarum@gmail.com)

**AMICI MOLLUSCARUM**  
Sociedad Malacológica de Chile (SMACH)

---

Número 21(1)

Año 2013

---

**Contenido**

**ARTÍCULOS**

El impacto ecológico del calamar *Dosidicus gigas* sobre poblaciones de merluzas en el Océano Pacífico  
**Christian M. Ibáñez** ..... 7

Expansión del rango de distribución de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda) en la Argentina y su concordancia con modelos predictivos  
**Diego E. Gutiérrez Gregoric, Ariel A. Beltramino, Roberto E. Vogler y Alejandra Rumi**..... 17

Lista y distribución de los moluscos marinos de Santiago de Cuba, costa suroriental de Cuba  
**Yander Luis Diez García y Abdiel Jover Capote** ..... 23

**FICHAS DE MOLUSCOS**

*Aylacostoma guaraniticum* (Hylton Scott, 1953): antecedentes de la especie  
**Juana G. Peso, María J. Molina y Cecilia Costigliolo Rojas**..... 39

*Aylacostoma stigmaticum* Hylton Scott, 1954: antecedentes de la especie  
**Juana G. Peso, Cecilia Costigliolo Rojas y María J. Molina**..... 43

**NOTICIAS**

**Próximos congresos**..... 47





## El impacto ecológico del calamar *Dosidicus gigas* sobre poblaciones de merluzas en el Océano Pacífico

### Ecological impact of *Dosidicus gigas* over hake populations in the eastern Pacific Ocean

Christian M. Ibáñez

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.  
E-mail: ibanez.christian@gmail.com

#### Resumen

Teóricamente, bajo ciertas condiciones, los depredadores pueden reducir las poblaciones de sus presas. En el Océano Pacífico, los recursos pesqueros más emblemáticos son las merluzas (*Merluccius gayi* y *Merluccius productus*). Ambas especies han sido fuertemente explotadas en los últimos 50 años en Chile, Perú, México y Estados Unidos. En la última década, la biomasa de estos peces ha llegado a niveles críticos y dentro de las causas se ha propuesto que la depredación por parte de la jibia (*Dosidicus gigas*) sería la explicación más parsimoniosa en este complejo escenario. En esta revisión se analizan críticamente los pocos estudios en los que se han basado algunos investigadores para llegar a esta ambigua conclusión. La jibia es una especie con un amplio nicho trófico, un depredador no-selectivo y con altas tasas de consumo. En los modelos utilizados para estimar el consumo de merluza por parte de la jibia se ha supuesto que no hay otros depredadores y/o cambios ambientales. Los resultados de los estudios de consumo/biomasa son exagerados y dan cuenta del poco criterio de elección de algunas variables. Según estas estimaciones puntuales, la población de jibia habría consumido cerca del 90 % de la biomasa de merluza. Si esto fuera cierto y sumando la depredación por otras especies, el canibalismo y la mortalidad natural, las poblaciones de merluzas ya se habrían extinguido en el Océano Pacífico. Finalmente, se enfatiza que se deben realizar más esfuerzos en mejorar las estimaciones de consumo y además estudiar la dinámica poblacional tanto de depredadores como de presas y la manera como interaccionan con el ambiente, para llegar a conclusiones con evidencia robusta.

**Palabras claves:** jibia, *Merluccius*, depredación, consumo/biomasa.

#### Abstract

Theoretically, under certain conditions, predators can deplete prey populations. In the Pacific Ocean the most iconic fisheries resources are the hakes (*Merluccius gayi* and *Merluccius productus*), species that has been heavily exploited in the last 50 years in Chile, Peru, Mexico and United States. In the last decade, these fish populations has reached critical levels of biomass and among the causes of this decline it has been proposed that predation by the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) would be the most parsimonious explanation of this complex scenario. In this review, I analyze critically the few studies in which some researchers have relied to reach this ambiguous conclusion. This cephalopod is a non-selective predator with a wide trophic niche and a high consumption rate. In the models used for estimating the consumption of hake by jumbo squid has been assumed that this interaction exists and no other predators and/or environmental changes occur. The results of studies of consumption/biomass are exaggerated and account for some criterion for choosing the variables. According to these point estimates jumbo squid population would have consumed about 90 % of the hake biomass. If this were true and adding the other species predation, cannibalism and natural mortality, the hake stocks would already be extinct from the Pacific Ocean. Finally, I emphasize that more efforts should be made to improve the estimates of consumption and the population dynamics of predators and their prey and how they interact with the environment before reaching better supported conclusions.

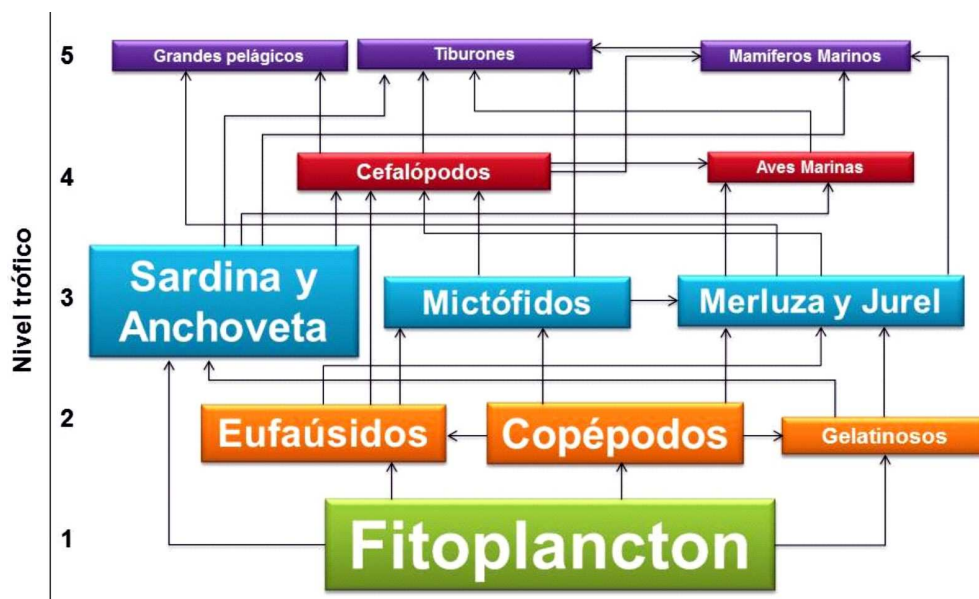
**Key words:** jumbo squid, *Merluccius*, predation, consumption/biomass.

## Introducción

El impacto ecológico de los depredadores sobre las poblaciones de presas casi siempre es visto como negativo para las presas y positivo para los depredadores. Sin embargo, el efecto inmediato de la depredación sobre la población de la presa no siempre es predecible y perjudicial, en primer lugar porque las presas no siempre mueren aleatoriamente y la segunda causa, compensatoria, es que la depredación puede relajar la competencia intra-específica por un recurso limitado (Begon *et al.*, 2006). Por lo tanto, es difícil poder predecir los efectos inmediatos y a mediano plazo que pueden causar los depredadores sobre las presas por lo que debería estudiarse con mayor detalle este tipo de interacciones antes de establecer conclusiones apresuradas.

Dentro de la diversidad de depredadores marinos, los cefalópodos cumplen un papel

importante en estos ecosistemas, debido a que consumen una gran diversidad de invertebrados y peces, y además son presa de otros cefalópodos, peces, aves y mamíferos marinos; por esto están ubicados en un nivel trófico alto (Fig. 1) (Rodhouse & Nigmatullin, 1996; Santos & Haimovici, 2002; Rosas-Luis *et al.*, 2008). Los cefalópodos poseen altas tasas de crecimiento y maduración temprana, asociadas a sus elevadas raciones diarias y su rápida digestión (Boyle & Rodhouse, 2005). Este argumento ha sido utilizado para sugerir que estos animales podrían modificar drásticamente a las poblaciones de sus principales presas (Rodhouse & Nigmatullin, 1996), y esta idea adquiere una mayor importancia cuando las presas poseen alguna importancia económica.



**Figura 1.** Representación esquemática de una trama trófica marina en el Océano Pacífico Este basada en literatura (Arancibia & Neira, 2006; Castillo *et al.*, 2007; Field *et al.*, 2007; Ibáñez *et al.*, 2008; Rosas-Luis *et al.*, 2008; López *et al.*, 2009, 2010). El tamaño de los rectángulos representa la biomasa relativa.

**Figure 1.** Schematic marine trophic network from the Southeast Pacific Region (Data obtained from Arancibia & Neira, 2006; Castillo *et al.*, 2007; Field *et al.*, 2007; Ibáñez *et al.*, 2008; Rosas-Luis *et al.*, 2008; López *et al.*, 2009, 2010). The size of each box represents the relative biomass.

El Océano Pacífico Este (OPE) alberga una gran diversidad de cefalópodos, entre los cuales uno de los más abundantes y de gran tamaño corporal (> 50 kg) es el calamar *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) (Mollusca, Cephalopoda,

Ommastrephidae), especie conocida como jibia en Chile, pota en Perú y calamar gigante en México. Es una especie que exhibe marcadas fluctuaciones poblacionales, las que sustentan algunos periodos de intensa pesca en Chile (Fernández & Vásquez,

1995; Zúñiga *et al.*, 2008). En la pasada década esta especie ha incrementado su abundancia y tamaño corporal a niveles históricos en el hemisferio sur (Fig. 2) (Keyl *et al.*, 2008; Argüelles *et al.*, 2008). Debido a esta gran abundancia (sobre 500.000 t sumando los desembarques de Chile y Perú), algunos investigadores y administradores pesqueros se han basado en los estudios ya publicados para llegar a la conclusión de que el decrecimiento de *Merluccius gayi* (Guichenot, 1948) en Chile sería consecuencia de la invasión de jibia y su alto consumo de este pez (Alarcón-Muñoz *et al.*, 2008). El mismo escenario ha sido propuesto en el hemisferio norte para explicar el decrecimiento de *Merluccius productus* (Ayres, 1855) por causas de la interacción con la jibia (Zeidberg & Robison, 2007).

En este artículo se analiza críticamente la literatura disponible sobre los patrones de alimentación de la jibia y su relación con el colapso de las pesquerías de merluza en el Océano Pacífico, como también se plantean algunas ideas para dilucidar este complejo escenario.

## El problema en cuestión

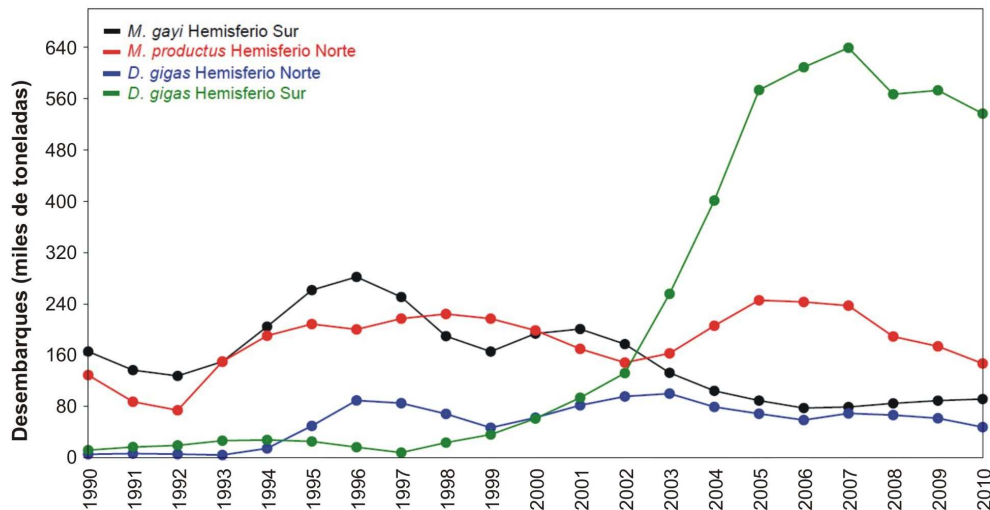
Después del evento de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) 1997-1998, se ha producido un nuevo período de gran abundancia de *D. gigas* tanto en el hemisferio norte como el sur, dada su mayor disponibilidad en la pesca de diferentes recursos y sus frecuentes varazones masivas (Chong *et al.*, 2005; Ibáñez & Cubillos, 2007; Field *et al.*, 2007; Zeidberg & Robison, 2007; Key *et al.*, 2008; Zúñiga *et al.*, 2008). Debido a la incidencia de *D. gigas* en la pesca industrial, los administradores pesqueros estaban preocupados por el potencial impacto depredatorio de *D. gigas* en las poblaciones de peces comerciales, como jurel (*Trachurus murphyi* Nichols, 1920), merluzas (*Merluccius gayi* y *M. productus*), pequeños pelágicos (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842, *Engraulis mordax* Girard, 1854, *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) y *Strangomera bentincki* (Norman, 1936)) (Field *et al.*, 2007; Ibáñez *et al.*, 2008). Este incremento en la abundancia de jibia y su extensión del área geográfica de distribución (Keyl *et al.*, 2008) se asoció a un fuerte decrecimiento de la merluza tanto en Chile (*M. gayi*, Alarcón-Muñoz *et al.*, 2008) como en Estados Unidos (*M. productus*, Zeidberg & Robison, 2007) (Fig. 2). Para muchos investigadores el solo hecho de la presencia de *D. gigas* es suficiente para explicar el decrecimiento de merluza. Sin embargo, varios autores mencio-

nan que la disminución de merluza no es una respuesta a la depredación de la jibia sino más bien una interacción entre variabilidad ambiental, depredación y sobrepesca (Arancibia & Neira, 2008; Ibáñez *et al.*, 2008; San Martín *et al.*, 2013). Esto debido a que los estudios dietarios en *D. gigas* tienen un sesgo de sobreestimación del consumo, lo que ha llevado a conclusiones erróneas (*e.g.*, Ehrhardt, 1991; Ulloa *et al.*, 2006). Contrariamente a las evidencias anteriores, tanto Zeidberg y Robison (2007) como Alarcón-Muñoz *et al.* (2008) interpretan que parte de la reducción de las poblaciones de merluza es atribuible a la depredación por *D. gigas*. Pero, hay que considerar que estos estudios asumen sólo a la jibia como depredador de merluza. Por otro lado, Holmes *et al.* (2008) mencionan que la presencia de *D. gigas* solo estaría alterando la conducta del cardumen de merluzas frente a California. Además, Field *et al.* (2007) indican que las consecuencias biológicas de esta alteración podrían ser locales y solo lograrían interferir en las estimaciones de biomasa de merluza. Es importante tener en cuenta que no solo la abundancia de las poblaciones marinas están influenciadas por la variabilidad ambiental (*e.g.*, ENOS), ya que además la dieta de los depredadores puede cambiar drásticamente, debido a los cambios en la oferta ambiental, lo que repercute en la organización de toda la red trófica (Tam *et al.*, 2008; Taylor *et al.*, 2008).

Stenseth & Rouyer (2008) proponen que la disminución en la edad de madurez sexual de las poblaciones de peces explotados puede desestabilizar la dinámica poblacional y así hacer colapsar el stock. De hecho, la longitud promedio de merluza en el Pacífico sureste (*M. gayi*) ha disminuido de 45 cm a 30 cm en los últimos 30 años (Arancibia & Neira, 2008; Ballón *et al.*, 2008; Cerna, 2011). Este cambio en el tamaño corporal es gradual y por lo tanto tiene una historia más antigua que la invasión de *D. gigas* en Chile, ya que este rasgo de historia de vida puede ser heredable. Tal vez solo este hecho sea suficiente para explicar la disminución del stock de merluza (Arancibia & Neira, 2008). Cerna (2011) ha evidenciado que hay una disminución en el tamaño y edad de madurez sexual de la merluza en Chile. Este cambio fenotípico es inducido por la pesca y resulta ser irreversible, ya que tiene un componente evolutivo heredable (Cerna, 2011). En Perú la abundancia y longitud de merluza se han visto reducidas (Ballón *et al.*, 2008) a pesar que en esas latitudes la jibia no se alimenta de merluzas (Lorrain *et al.*, 2011; Rosas-Luis *et al.*, 2011). De esta forma, es complejo poder explicar las causas de estos cambios ecológicos y fenotípicos de las merluzas, pero se ha propuesto como una

respuesta multifactorial debida a los cambios ambientales, sobreexplotación pesquera y la interacción depredador-presa (Arancibia & Neira, 2008; Ballón *et al.*, 2008; Ibáñez *et al.*, 2008). A pesar de todas las explicaciones propuestas, estos estudios han sido realizados en un enfoque depredador-presa y se ha dejado de lado una visión más holística (ecosistémica) del problema, ya que por ejemplo la merluza no solo es consumida por la

jibia, sino que también por otros depredadores (Fig. 1). En este contexto, cabe destacar un estudio recientemente publicado por Neira & Arancibia (2013), quienes usando un modelamiento ecosistémico encontraron que las fluctuaciones de biomasa (1978 al 2004) de los stocks de peces en Chile central (*e.g.*, merluza y jurel) se relacionan con las variaciones en productividad primaria más que con la depredación de la jibia.



**Figura 2.** Desembarques del calamar *Dosidicus gigas* y las merluzas en los hemisferios norte y sur del Océano Pacífico (datos de FAO). Cada punto en la gráfica representa la media móvil estimada de tres puntos.

**Figure 2.** Landings of *Dosidicus gigas* and hakes from Northern and Southern hemispheres of Pacific Ocean (data obtained from FAO). Each point in the graph represents three point moving-averages.

## Los problemas metodológicos

Durante 1980 se estudió el contenido estomacal de *D. gigas* en el Golfo de California, encontrándose que hasta 60.000 t de sardinas pudieron haber sido consumidas por *D. gigas* en sus 9 meses de residencia en el Golfo de California (Ehrhardt, 1991). Entonces, la disminución de los desembarques de sardina durante la temporada de pesca 1980-1981 se atribuyó, al menos en parte, a la mortalidad inducida por la depredación de *D. gigas* (Ehrhardt, 1991). De igual modo, durante el último periodo de gran abundancia de jibia en Chile (2001-2005), se realizaron análisis del contenido estomacal de ejemplares provenientes de la pesca de merluza, encontrándose una alta frecuencia de este pez en la dieta (40 %) (Ulloa *et al.*, 2006). Este hallazgo corroboró lo que tanto temían algunos administradores pesqueros, la merluza estaría disminuyendo en abundancia producto de la

depredación por parte de la jibia. Lo que no se había evaluado hasta el momento eran los aspectos metodológicos con respecto a la cuantificación de la alimentación de jibia. Entonces, tanto Field *et al.* (2007) como Ibáñez *et al.* (2008) estudiando calamares capturados con diferentes artes de pesca (redes de cerco, redes de arrastre y poteras) de diferentes pesquerías (merluza, jurel, merluza de cola, sardina y jibia), encontraron que existiría un sesgo en el contenido estomacal dependiente del tipo de arte de pesca utilizado. Por ejemplo, en los calamares que se examinaron de la pesca de merluza su contenido estomacal resultó en una frecuencia de 100 % de *M. gayi* (Chile) y 62 % de *M. productus* (California), mientras que en las muestras de la pesca de jurel el contenido estomacal fue 98 % *T. murphyi* (Field *et al.*, 2007; Ibáñez *et al.*, 2008). Básicamente, los calamares se pueden alimentar en

la red durante las operaciones de pesca por lo que consecuentemente se pueden encontrar en el estómago de las jibias trozos de mordiscos recientes de músculos de los peces objetivo de la pesca. De la misma forma se ha registrado que el arte de pesca podría tener algún sesgo en las estimaciones del canibalismo de los calamares (Ibáñez & Keyl, 2010). Hay que remarcar que *D. gigas* se alimenta de peces como las merluzas y sardinas, pero que el sesgo se produce en cuanto a la biomasa ingerida. Este indicador es el más importante ya que con estos datos se realizan cálculos de consumo.

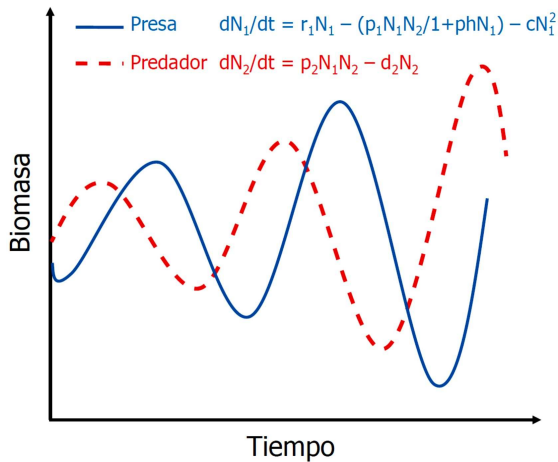
### Las estimaciones de consumo

Considerando que *D. gigas* es un depredador no-selectivo y con una dieta generalizada (amplio nicho trófico), las principales presas en su espectro trófico a lo largo del Pacífico (Markaida, 2006; Field *et al.*, 2007; Ibáñez *et al.*, 2008; Rosas-Luis *et al.*, 2008; Lorrain *et al.*, 2011; Rosas-Luis *et al.*, 2011; Field *et al.*, 2013) son peces e invertebrados mesopelágicos y las especies de peces de importancia económica solo representan casos particulares cuando estos cardúmenes de calamares co-ocurren en zonas de pesca con las especies objetivo de la captura. De hecho, la evidencia dietaria en Chile indica que *M. gayi* es una presa ocasional de *D. gigas* representando entre 4,4 y 14,5 % en frecuencia de ocurrencia (Chong *et al.*, 2005; Ibáñez *et al.*, 2008). Las características ecológicas y de historia de vida de *D. gigas* (e.g., rápido crecimiento, alta fecundidad, grandes migraciones, amplio nicho trófico) le permitirían incorporarse en cualquier ecosistema marino y desplazar competitivamente a otras especies. De hecho, en los últimos años ha incrementado en abundancia, invadiendo toda la costa del OPE desde Alaska hasta el sur de Chile (Keyl *et al.*, 2008). Al parecer, *D. gigas* no solo podría haber consumido gran parte de las poblaciones de merluzas sino que también podría haber excluido competitivamente a estas en términos de alimento y hábitat. Esto basado en que en las zonas de pesca de merluzas co-ocurren con las áreas de alimentación de jibia (Alarcón-Muñoz *et al.*, 2008; Holmes *et al.*, 2008). No obstante, existe una gran incertidumbre en cuanto a las evaluaciones de stock pesqueros del recurso merluza en el año 2002 en Chile que podrían ser también uno de los factores a considerar (ver Arancibia & Neira, 2008). En el Pacífico noreste se ha encontrado que *D. gigas* muestra una señal acústica similar a la de la merluza lo que ha aumentado el error sobre las estimaciones de biomasa (Stewart & Hamel, 2010).

Quizás en Chile tenemos el mismo problema y las estimaciones de biomasa de merluza han incorporado la señal acústica de la jibia.

Alarcón-Muñoz *et al.* (2008) estimaron que la jibia podría haber removido cantidades superiores al 90 % de la biomasa de merluza suponiendo un 15 % de merluza en la composición dietaria de la jibia y una razón consumo-biomasa (Q/B) de 5,3. Si esto fuera cierto, el 10 % restante podría ser consumido por canibalismo y otros depredadores, sin incluir la mortalidad por pesca, lo que habría llevado a la extinción de la merluza en Chile. Desgraciadamente estas estimaciones puntuales no dan cuenta de la incertidumbre, por lo que los intervalos de confianza podrían ser enormes. Por ejemplo, si se utiliza un 4,6 % y 7,1 % de merluza en la dieta de jibia, este depredador habría removido entre el 28 a 58 % de la biomasa de merluza, mientras que si se usan los datos sesgados (Ulloa *et al.*, 2006; Ibáñez *et al.*, 2008) provenientes de la pesca de merluza (78 y 100 %), la jibia habría consumido entre 4,8 y 8,2 veces la biomasa de merluza (Tabla 1). Estas estimaciones suponen que una población de *D. gigas* podría consumir entre 63 y 85 % de su propia biomasa solo de merluza al año. No obstante las estimaciones de ración diaria de jibia (99,5 – 196,1 gr/día) han encontrado que consumirían entre 1,2 y 4,1 % de su peso corporal con un Q/B entre 1,12 a 3,71 (Cubillos *et al.*, 2004), mucho menor a lo estimado por Muñoz-Alarcón *et al.* (2008). Considerando estos últimos valores de Q/B y los datos no-sesgados, la jibia habría removido entre 5 y 86 % de la biomasa de merluza entre los años 2004 a 2006 (ver Tabla 1). Tomado en cuenta que estas estimaciones fueran acertadas, al mismo tiempo se requiere de otras circunstancias para que un depredador llegue a extinguir a una población de presa. Teóricamente, un depredador muy eficiente y selectivo puede explotar a la población presa hasta casi su escasez y puede exterminarla rápidamente produciendo una oscilación de amplitud creciente, esto ocurre siempre cuando la población presa tenga denso-dependencia y respuesta funcional (ver Pianka, 1982; Jaksic & Marone, 2007, Fig. 3). Este modelo teórico produce un equilibrio inestable que incluso puede extinguir la población del depredador o ambas. Claramente estas condiciones no se cumplen en este caso (jibia-merluza), y con esta información no se puede dar una conclusión de la interacción entre estas especies y se necesita más esfuerzo de investigación para aclarar estas dudas. Además hay que considerar que desde el punto de vista pesquero la merluza es un recurso sobre-explotado en Chile desde hace varias décadas (Arancibia & Neira, 2008) y ahora estamos frente a

un colapso de la pesquería. En varios países del mundo la sobrepesca ha colapsado muchas poblaciones marinas y no solo ha reducido sus abundancias, también han reducido el tamaño y la edad de madurez sexual de los peces tal vez de forma permanente (Stenseth & Rouyer, 2008; Tittenson *et al.*, 2009; Swain, 2011).



**Figura 3.** Modelo Lotka-Volterra de un sistema depredador-presa en el cual el depredador es eficiente y selectivo (modificado de Pianka, 1982).  $N_1$ = biomasa presa,  $N_2$ = biomasa depredador,  $r_1$ = tasa crecimiento de la presa,  $p$ = constantes de predación,  $d_2$ = tasa de mortalidad del depredador,  $h$ = manipulación de la presa,  $c$ = pendiente.

**Figure 3.** The Lotka–Volterra predator–prey model. This graph shows the efficiency and selectivity of the predator (modified from Pianka, 1982).  $N_1$ = prey biomass,  $N_2$ = predator biomass,  $r_1$ = prey growth rate,  $p$ = constant predation rate,  $d_2$ = predator death rate,  $h$ = prey handling,  $c$ = slope.

### Comentarios finales

El calamar *D. gigas* es una especie clave en los ecosistemas marinos porque tiene una gran importancia ecológica como depredador, alimento para grandes depredadores y a la vez transmisor de parásitos a estos mismos (Rosas-Luis *et al.*, 2008; Pardo-Gandarillas *et al.*, 2009; Neira & Arancibia, 2013); aun así, en Chile se ha considerado una plaga y el causante de muchos problemas entre los pescadores artesanales y la industria pesquera, y en el peor de los casos se le ha culpado, por algunos científicos “*sensu lato*” como responsable de la

desaparición de especies emblemáticas en las pesquerías chilenas. Es recomendable que primero se conozca mejor la dinámica poblacional de cada especie, de qué forma responden a los cambios ambientales, sus interacciones tróficas, competitivas e indirectas, y así luego caracterizar las poblaciones y sus interacciones inter-específicas antes de llegar a conclusiones, pues pudieran ser espurias. En este caso particular, lo que se conoce de la dinámica poblacional de la merluza en Chile (*M. gayi*), menciona que estaría influenciada por procesos denso-dependientes relacionados con la producción de huevos y el canibalismo, y por procesos denso-independientes asociados a la variabilidad ambiental (Payá, 2003; San Martín *et al.*, 2013). Mientras que en el caso de la jibia, se ha postulado que el proceso estacional regular subyacente en los datos de captura parece más relacionado con procesos denso-dependientes asociados a los periodos reproductivos y con el patrón de reclutamiento (Zúñiga *et al.*, 2008). Aunque la variabilidad ambiental (*e.g.*, temperatura, oxígeno, fósforo, clorofila-a, masas de agua, corrientes) podría tener un papel importante en la abundancia, la biología reproductiva y estructura de tamaños de *D. gigas* (Nigmatullin *et al.*, 2001; Taïpe *et al.*, 2001; Ichii *et al.*, 2002; Waluda *et al.*, 2006; Bazzino *et al.*, 2007; Keyl *et al.*, 2008), estos hallazgos deben ser considerados con cautela ya que por ejemplo las variaciones en abundancia de *D. gigas* y su relación con la temperatura no han sido debidamente analizadas en términos de series de tiempo (Morales-Bojórquez, 2002). A pesar de los problemas, estos antecedentes permiten hipotetizar que tanto depredador como presa (jibia y merluza) tienen una dinámica poblacional distinta y que la posible interacción depredador-presa no tendría mayor impacto en ambas poblaciones. Otro tipo de aproximación que debería utilizarse es la genética-poblacional, ya que se han podido detectar disminuciones en la diversidad genética en poblaciones de peces sobre-explotadas en un periodo de 50 años (*e.g.*, Hauser *et al.*, 2002). Por lo tanto, hay que investigar si el decrecimiento de la abundancia poblacional y el tamaño corporal de merluza en el Pacífico sureste (*M. gayi*) está relacionado con los cambios ambientales y/o la sobrepesca, más que con la supuesta depredación por la jibia. También sería importante analizar cuán susceptibles son las merluzas (*Merluccius spp.*) a efectos ambientales y de sobrepesca a nivel mundial, y así poder descartar otros factores (*e.g.*, competencia, depredación, denso-dependencia, enfermedades).

**Tabla 1.** Estimaciones de consumo (Q) de tres escenarios (E) basados en datos de literatura. El consumo es calculado mediante la siguiente expresión:  $Q = B \cdot CD \cdot Q/B$ . Donde "B" representa la biomasa del depredador. "CD" representa la composición dietaria de literatura. Los escenarios representan el porcentaje de biomasa de merluza consumida por la jibia. Los asteriscos tanto de consumo como consumo/biomasa (Q/B) representan los distintos escenarios. \* = Cubillos *et al.* (2004), \*\* = Cubillos *et al.* (2004), \*\*\* = Alarcón-Muñoz *et al.* (2008). Los superíndices representan: a = Ibáñez *et al.* (2008), b = Chong *et al.* (2005), c = Ulloa *et al.* (2006).

**Table 1.** Consumption estimation (Q) of three scenarios (E) based on literature. Consumption is calculated by following equation:  $Q = B \cdot CD \cdot Q/B$ , where B is the predator biomass. Scenarios are the percentage of hake biomass consumed by jumbo squid. The asterisks of consumption and consumption/biomass (Q/B) represent the scenarios. \* = Cubillos *et al.* (2004), \*\* = Cubillos *et al.* (2004), \*\*\* = Alarcón-Muñoz *et al.* (2008). The superscript represent the diet composition (CD) from literature: a = Ibáñez *et al.* (2008), b = Chong *et al.* (2005), c = Ulloa *et al.* (2006).

Año	Biomasa Jibia	Biomasa Merluza	CD	Q/B*	Q/B**	Q/B***	Q*	Q**	Q***	E*	E**	E***
2004	364139	273860	0,041 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	16422,7	55239,9	79127,5	6,00	20,17	28,89
2005	348065	222721	0,041 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	15697,8	52801,5	75634,6	7,05	23,71	33,96
2006	311541	266596	0,041 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	14050,5	47260,8	67698,0	5,27	17,73	25,39
2004	364139	273860	0,044 <sup>b</sup>	1,1	3,7	5,3	17624,3	59281,9	84917,3	6,44	21,65	31,01
2005	348065	222721	0,044 <sup>b</sup>	1,1	3,7	5,3	16846,4	56665,1	81168,9	7,56	25,44	36,44
2006	311541	266596	0,044 <sup>b</sup>	1,1	3,7	5,3	15078,6	50719,0	72651,5	5,66	19,02	27,25
2004	364139	273860	0,046 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	18425,4	61976,5	88777,2	6,73	22,63	32,42
2005	348065	222721	0,046 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	17612,1	59240,7	84858,4	7,91	26,60	38,10
2006	311541	266596	0,046 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	15764,0	53024,4	75953,8	5,91	19,89	28,49
2004	364139	273860	0,071 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	28439,3	95659,4	137025,6	10,38	34,93	50,03
2005	348065	222721	0,071 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	27183,9	91436,8	130977,0	12,21	41,05	58,81
2006	311541	266596	0,071 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	24331,4	81842,0	117233,1	9,13	30,70	43,97
2004	364139	273860	0,15 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	60083,0	202097,3	289490,7	21,94	73,80	105,71
2005	348065	222721	0,15 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	57430,8	193176,4	276712,1	25,79	86,73	124,24
2006	311541	266596	0,15 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	51404,3	172905,5	247675,5	19,28	64,86	92,90
2004	364139	273860	0,78 <sup>c</sup>	1,1	3,7	5,3	312431,5	1050906,0	1505351,9	114,08	383,74	549,68
2005	348065	222721	0,78 <sup>c</sup>	1,1	3,7	5,3	298640,2	1004517,0	1438902,8	134,09	451,02	646,06
2006	311541	266596	0,78 <sup>c</sup>	1,1	3,7	5,3	267302,6	899108,8	1287912,6	100,27	337,26	483,10
2004	364139	273860	1 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	400553,2	1347315,4	1929938,3	146,26	491,97	704,72
2005	348065	222721	1 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	382872,1	1287842,4	1844747,2	171,91	578,23	828,28
2006	311541	266596	1 <sup>a</sup>	1,1	3,7	5,3	342695,7	1152703,6	1651170,0	128,54	432,38	619,35

## Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Friedeman Keyl (Alemania), Sebastián López (Chile), Patricio Ulloa (Chile) y Unai Markaida (México) por sus valiosos comentarios realizados al manuscrito original. También quiero agradecer a Felipe Opazo (Chile) por su revisión del inglés. Además, quiero agradecer a todas esas personas que culparon a la jibia ("la chivia") por la disminución de la merluza, razón que me inspiró a escribir este ensayo.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón-Muñoz, R., L.A. Cubillos & C. Gatica. 2008. Jumbo squid (*Dosidicus gigas*) biomass off central Chile: Effects on Chilean hake (*Merluccius gayi*). California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports 49: 157-166.
- Arancibia, H. & S. Neira. 2006. Assessing the potential role of predation by jumbo squid (*Dosidicus gigas*) and fishing on small pelagics (common sardine *Strangomera*

- bentincki* and anchovy *Engraulis ringens*) and common hake (*Merluccius gayi*) in central Chile, 33-39°S. En Olson RJ & JW Young (eds.) The role of squid in open ocean ecosystems: 68-70. Report of a GLOBEC-CLITOP/PFRP workshop, 16-17 November 2006, Honolulu, Hawaii, USA. GLOBEC Report 24.
- Arancibia, H. & S. Neira. 2008. Overview of the stock of hake (*Merluccius gayi*) and forecast of its biomass including jumbo squid (*Dosidicus gigas*) prey-predator relationship in central Chile (33°S–39°S). California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports 49: 104-115.
- Argüelles, J., R. Tafur, A. Taipe, P. Villegas, F. Keyl, N. Dominguez & M. Salazar. 2008. Size increment of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* mature females in Peruvian waters, 1989-2004. Progress in Oceanography 79: 308-312.
- Begon, M., C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Fourth edition. Wiley-Blackwell. Malden.
- Ballón, M., C. Wosnitza-Mendo, R. Guevara-Carrasco & A. Bertrand. 2008. The impact of overfishing and El Niño on the condition factor and reproductive success of Peruvian hake, *Merluccius gayi peruanus*. Progress in Oceanography 79: 300-307.
- Bazzino, G., C. Salinas-Zavala & U. Markaida. 2007. Variabilidad en la estructura poblacional del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en Santa Rosalía, región central del Golfo de California. Ciencias Marinas 33: 173-186.
- Boyle, P.R. & P.G. Rodhouse. 2005. Cephalopods: ecology and fisheries. Wiley-Blackwell. Oxford.
- Castillo, K., C.M. Ibáñez, C. González & J. Chong. 2007. Dieta del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 en distintas zonas de pesca frente a Chile central durante el otoño de 2004. Revista de Biología Marina y Oceanografía 42(2):149-156.
- Cerna, F. 2011. Variación del crecimiento somático y la madurez de merluza común (*Merluccius gayi gayi*) en el Pacífico Sur-Oriental frente a Chile: ¿Una respuesta compensatoria o evolutiva? Tesis de Magister, Universidad de Concepción, Chile.
- Chong, J., C. Oyarzún, R. Galleguillos, E. Tarifeño, R. Sepúlveda & C. Ibáñez. 2005. Parámetros biológico-pesqueros de la jibia *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) frente a la costa de Chile central (29°S–40°S) durante 1993-1994. Gayana 69: 319-328.
- Cubillos, L.A., C.M. Ibáñez, C. González & A. Sepúlveda. 2004. Pesca de jibia (*Dosidicus gigas*) con red de cerco entre la V y X Regiones, año 2003. Instituto de Investigación Pesquera, Talcahuano, Chile.
- Ehrhardt, N.M. 1991. Potential impact of a seasonal migratory jumbo squid (*Dosidicus gigas*) stock on a Gulf of California sardine (*Sardinops sagax caerulea*) population. Bulletin of Marine Science 49: 325-332.
- Fernández, F. & J.A. Vásquez. 1995. La jibia gigante *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) en Chile: análisis de una pesquería efímera. Estudios Oceanológicos 14: 17-21.
- Field, J.C., K. Baltz, A.J. Phillips & W.A. Walker. 2007. Range expansion and trophic interactions of the jumbo squid, *Dosidicus gigas*, in the California Current. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports 48: 131-146.
- Field, J.C., C. Ellinger, K. Baltz, G.E. Gillespie, W.F. Gilly, R.I. Ruiz-Cooley, D. Pearse, J.S. Stewart, W. Matsubu & W.A. Walker. 2013. Foraging ecology and movement patterns of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the California Current System. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2012.09.006>
- Hauser, L., G.J. Adcock, P.J. Smith, J.H.B. Ramirez & G.R. Carvalho. 2002. Loss of microsatellite diversity and low effective population size in an overexploited population of New Zealand snapper (*Pagrus auratus*). Proceedings of the National Academy of Sciences 99: 11742-11747.
- Holmes, J., K. Cooke & G. Cronkite. 2008. Interactions between jumbo squid (*Dosidicus gigas*) and Pacific hake (*Merluccius productus*) in the northern California Current in 2007. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports 49: 129-141.
- Ibáñez, C.M., H. Arancibia & L.A. Cubillos. 2008. Biases in the diet of jumbo squid *Dosidicus gigas* (D'Orbigny 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) off central southern Chile (34°S–40°S). Helgoland Marine Research 62: 331-338.
- Ibáñez, C.M. & L.A. Cubillos. 2007. Seasonal variation in the length structure and reproductive condition of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) off central-south Chile. Scientia Marina 71: 123-128.



- Ibáñez, C.M. & F. Keyl. 2010. Cannibalism in cephalopods. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 20: 123-136.
- Ichii, T., K. Mahapatra, T. Watanabe, A. Yatsu, D. Inagake & Y. Okada. 2002. Occurrence of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* aggregations associated with the countercurrent ridge off the Costa Rica Dome during 1997 El Niño and 1999 La Niña. *Marine Ecology Progress Series* 231: 151-166.
- Jaksic, F.M. & L. Marone. 2007. Depredación. En: Jaksic FM y L Marone (eds.) *Ecología de comunidades*: 69-90. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Keyl, F., J. Argüelles, L. Mariátegui, R. Tafur, M. Wolff & C. Yamashiro. 2008. A hypothesis on range expansion and spatio-temporal shifts in size-at-maturity of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the eastern Pacific Ocean. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* 49: 119-128.
- Lopez, S., R. Meléndez & P. Barría. 2009. Alimentación del tiburón marrajo *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 (Lamniformes: Lamnidae) en el Pacífico suroriental. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44: 439-451.
- Lopez, S., R. Meléndez & P. Barría. 2010. Preliminary diet analysis of the blue shark *Prionace glauca* in the eastern South Pacific. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45: 745-749.
- Lorrain, A., J. Argüelles, A. Alegre, A. Bertrand, J.-M. Munaron, P. Richard & Y. Cherel. 2011. Sequential isotopic signature along gladius highlights contrasted individual foraging strategies of Jumbo Squid (*Dosidicus gigas*). *PLoS ONE* 6(7): e22194. doi:10.1371/journal.pone.0022194
- Markaida, U. 2006. Food and feeding of jumbo squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California and adjacent waters after the 1997-1998 El Niño event. *Fisheries Research* 79: 16-27.
- Morales-Bojórquez, E. 2002. Comentarios acerca de la relación entre la temperatura y la captura de calamar gigante. *Ciencias Marinas* 28: 211-221.
- Neira, S. & H. Arancibia. 2013. Food web and fish stock changes in central Chile: comparing the roles of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) as predator, the environment, and fishing. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.04.003>
- Pardo-Gandarillas, M.C., K. Lorchmann, A.L. Valdivia & C.M. Ibáñez. 2009. First record of parasites of *Dosidicus gigas* (d'Orbigny 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Humboldt Current system off Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44: 397-408.
- Pianka, E.R. 1982. *Ecología evolutiva*. Editorial Omega, Barcelona.
- Payá, I. 2003. Asesoría biológica para el manejo de la pesquería de merluza común (*Merluccius gayi gayi*): evaluación del stock y análisis de riesgo. En: Yáñez E (ed.) *Actividad pesquera y de acuicultura en Chile*: 189-207. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso.
- Rodhouse, P.G. & C.M. Nigmatullin. 1996. Role as consumers. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 351: 1003-1022.
- Rosas-Luis, R., C.A. Salinas-Zavala, V. Koch, P. Del Monte Luna & M.V. Morales-Zárate. 2008. Importance of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) in the pelagic ecosystem of the central Gulf of California. *Ecological Modelling* 218: 149-161.
- Rosas-Luis, R., R. Tafur-Jiménez, A.R. Alegre-Norza, P.R. Castillo-Valderrama, R.M. Cornejo-Urbina, C.A. Salinas-Zavala & P. Sánchez. 2011. Trophic relationships between the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) and the lightfish (*Vinciguerria luetitia*) in the Humboldt Current System off Peru. *Scientia Marina* 75: 549-557.
- San Martín, M.A., R. Wiff, J.C. Saavedra-Nievasa, L.A. Cubillos & S. Lillo. 2013. Relationship between Chilean hake (*Merluccius gayi gayi*) abundance and environmental conditions in the central-southern zone of Chile. *Fisheries Research* 143: 89-97.
- Santos, R.A. & M. Haimovici. 2002. Cephalopods in the trophic relations off southern Brazil. *Bulletin of Marine Science* 71: 753-770.
- Stenseth, N. & T. Rouyer. 2008. Destabilized fish stocks. *Nature* 452: 825-826.
- Stewart, I.J. & O.S. Hamel. 2010. Stock assessment of Pacific hake (whiting) in U.S. and Canadian waters in 2010. In: Pacific Fishery Management Council, Status of the Pacific coast groundfish fishery through 2010 and recommended acceptable biological catches in 2011, Pacific Fishery management Council, 2130 SW Fifth Avenue, Suite 224, Portland, OR 97201.
- Swain, D.P. 2011. Life-history evolution and elevated natural mortality in a population of

- Atlantic cod (*Gadus morhua*). Evolutionary Applications 4: 18-29.
- Taipe, A., C. Yamashiro, L. Mariategui, P. Rojas, & C. Roque. 2001. Distribution and concentrations of jumbo flying squid (*Dosidicus gigas*) off the Peruvian coast between 1991 and 1999. Fisheries Research 54: 21-32.
- Tam, J., M.H. Taylor, V. Blaskovic, P. Espinoza, R.M. Ballón, E. Díaz, C. Wosnitza-Mendo, J. Argüelles, S. Purca, P. Ayón, L. Quipuzcoa, D. Gutiérrez, E. Goya, N. Ochoa & M. Wolff. 2008. Trophic modeling of the Northern Humboldt Current Ecosystem, Part I: Comparing trophic linkages under La Niña and El Niño conditions. Progress in Oceanography 79: 352-365.
- Taylor, M.H., J. Tam, V. Blaskovic, P. Espinoza, R.M. Ballón, C. Wosnitza-Mendo, J. Argüelles, E. Díaz, S. Purca, N. Ochoa, P. Ayón, E. Goya, D. Gutiérrez, L. Quipuzcoa & M. Wolff. 2008. Trophic modeling of the Northern Humboldt Current Ecosystem, Part II: Elucidating ecosystem dynamics from 1995 to 2004 with a focus on the impact of ENSO. Progress in Oceanography 79: 366-378.
- Tittensor, D.P., B. Worm & R.A. Myers. 2009. Macroecological changes in exploited marine systems. En: Witman J.D. & K. Roy (eds.) Marine macroecology: 310-337. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ulloa, P., M. Fuentealba & V. Ruiz. 2006. Hábitos alimentarios de *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Teuthoidea) frente a la costa centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 79: 475-479.
- Waluda, C.M., C. Yamashiro & P.G. Rodhouse. 2006. Influence of the ENSO cycle on the light-fishery for *Dosidicus gigas* in the Peru Current: an analysis of remotely sensed data. Fisheries Research 79: 56-63.
- Zeidberg, L.D. & B.H. Robison. 2007. Invasive range expansion by the Humboldt squid, *Dosidicus gigas*, in the eastern North Pacific. Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 12948-12950.
- Zúñiga, M.J., L.A. Cubillos & C. Ibáñez. 2008. A regular pattern of periodicity in the monthly catch of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) along the Chilean coast (2002-2005). Ciencias Marinas 34: 91-99.

Recibido: 8 de febrero de 2013.

Aceptado: 19 de julio de 2013.

# Expansión del rango de distribución de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda) en la Argentina y su concordancia con modelos predictivos

## Range expansion of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda) in Argentina and its concordance with predictive models

Diego E. Gutiérrez Gregoric<sup>\*1,2</sup>, Ariel A. Beltramino<sup>1,3</sup>, Roberto E. Vogler<sup>2,4</sup> y Alejandra Rumi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo - UNLP.

Paseo del Bosque s/n, B1900WFA, La Plata, Argentina. \*Autor corresponsal, e-mail: dieguty@fcnym.unlp.edu.ar

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

<sup>3</sup>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).

<sup>4</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Rivadavia 2370, N3300LDX, Posadas, Argentina.

### Resumen

La primera detección de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 en la Argentina se realizó en el año 2010 en la localidad de Puerto Iguazú, provincia de Misiones. En este trabajo se informa el primer registro de este gasterópodo invasor para la provincia de Corrientes, en su capital Corrientes, extendiéndose así su rango geográfico en la Argentina en más de 600 km hacia el suroeste. Este nuevo registro de la especie coincide con el área de distribución predicha por modelos bioclimáticos que identifican las áreas de América del Sur susceptibles a la invasión de *A. fulica*.

**Palabras claves:** bio-invasión, caracol gigante africano, Corrientes, nueva localidad, población establecida.

### Abstract

The first detection of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 in Argentina was in 2010 at the locality of Puerto Iguazú in the Province of Misiones. In this work, we report the first record of this invasive gastropod at the Province of Corrientes, in its capital Corrientes, thus extending the geographic range in Argentina in more than 600 km to southwest. This new record for the species matches within the distribution area predicted by bioclimatic models. These identified the South American areas susceptible to the invasion of *A. fulica*.

**Key words:** bioinvasion, giant African snail, Corrientes city, new locality, established population.

### Introducción

Sudamérica ha sufrido en los últimos años repetidas invasiones de moluscos que han producido daños a nivel económico, sanitario y sobre la biodiversidad, e.g. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), *Theba pisana* (Müller, 1774) (Darrigran & Damborenea, 2006; Giberto *et al.*, 2006; Rumi *et*

*al.*, 2010). Particularmente, el caracol gigante africano, *Achatina fulica* Bowdich, 1822, fue introducido en Brasil con fines comerciales en la década de 1980 (Thiengo *et al.*, 2007). Desde entonces este caracol se ha dispersado, activa o pasivamente, por el continente americano, habiéndose confirmado su presencia en la Argentina,

Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela (Correoso Rodríguez, 2006; Martínez-Escarbassiere *et al.*, 2008; Borrero *et al.*, 2009; Correoso Rodríguez & Coello, 2009; Paraguay Biodiversidad, 2010; Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2011; SEAM, 2012).

*Achatina fulica* está incluida dentro de las 100 especies invasoras y plagas más perjudiciales del mundo (Lowe *et al.*, 2000; Raut & Barker, 2002). Esto se debe, en parte, a su alta resistencia a variables ambientales, a su dieta polífaga y su alto potencial reproductivo que favorece su dispersión (Raut & Barker, 2002). Además del impacto económico que representa por ser plaga de cultivos, esta especie puede provocar problemas ecológicos y sanitarios. Sus altas densidades poblacionales alteran el balance energético ambiental por competir por alimento con especies nativas, y a nivel parasitológico constituye un hospedador de especies de nemátodos que afectan al hombre y a animales (Fischer & Colley, 2004; Fischer & Costa, 2010).

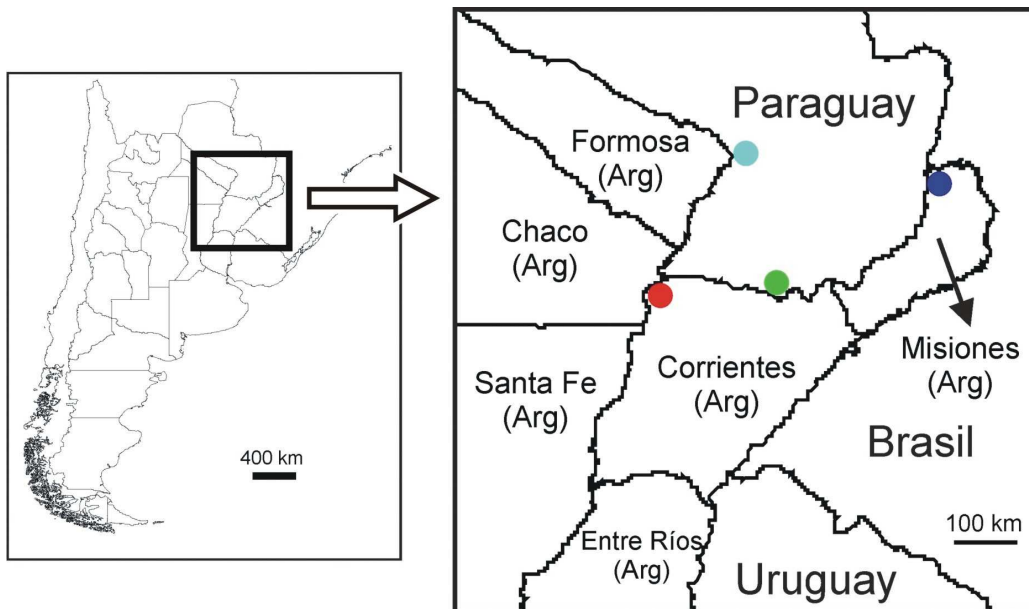
En la Argentina, *A. fulica* fue detectada por primera vez en marzo de 2010 en la localidad de Puerto Iguazú, provincia de Misiones (Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2011). Dada la agresividad de esta especie como invasora, Vogler *et al.* (2013) generaron dos modelos bioclimáticos predictivos de

áreas susceptibles de ser invadidas en América del Sur, que resultan mucho más extensas que las registradas para el sub-continente y que las previamente modeladas por Borrero *et al.* (2009), sobre todo en las áreas más templadas.

El objetivo de este trabajo es reportar una extensión del rango de distribución del caracol gigante africano en la Argentina, a partir de su registro en una localidad de la provincia de Corrientes, y contrastar el área de hallazgo con las presupuestas por modelos bioclimáticos preexistentes.

## Materiales y métodos

El estudio fue llevado a cabo en la ciudad de Corrientes (27°28' S; 58° 49' O) (Fig. 1), provincia de Corrientes, la cual se emplaza a orillas del río Paraná y limita al norte con la República del Paraguay. Los ejemplares de *A. fulica* fueron recolectados en mayo de 2013 en el terreno de un domicilio particular. La recolección se efectuó en horas diurnas, mostrando algunos ejemplares plena actividad. La temperatura promedio del día de muestreo fue de 21,3°C (DS: 3,78) mientras que la humedad promedio fue de 46% (DS: 9,64).



**Figura 1.** Focos registrados de *Achatina fulica* en la Argentina y los dos más cercanos en la República del Paraguay. Círculos: Rojo: Corrientes capital (Argentina); Azul: Puerto Iguazú (Argentina); Verde: Ayolas (Paraguay); Celeste: Asunción (Paraguay).

**Figure 1.** Records of *Achatina fulica* in Argentina and the two closest in the Republic of Paraguay. Circles: Red: Corrientes city (Argentina), Blue: Puerto Iguazú (Argentina); Green: Ayolas (Paraguay); Light blue: Asunción (Paraguay).

Los especímenes fueron recolectados manualmente, relajados, conservados en alcohol y discriminados en huevos y cuatro clases de tamaño definidas como clases 1 a 4: 1- individuos recién eclosionados (hasta 10 mm), 2- juveniles (10 a 40 mm), 3- adultos jóvenes (40 a 70 mm) y, 4- adultos (> 70 mm) (Simião & Fischer, 2004). A los efectos de determinar la densidad por área (m<sup>2</sup>), se realizó un muestreo intensivo en parcelas (n= 3) de diferentes tamaños, dadas las características heterogéneas de la vegetación del terreno, relevando en total unos 25 m<sup>2</sup>. El material recolectado fue depositado en la colección malacológica de la División Zoología Invertebrados del Museo de La Plata (MLP N° 13743).

## Resultados

Los ejemplares de *A. fulica* (Fig. 2) fueron registrados en diferentes sustratos y alturas (hasta 1,80

m) en palmeras, plantas ornamentales, cítricos, macetas, gramíneas, paredes, ladrillos huecos y escombros. Las clases de menor tamaño (clase 1 y 2) fueron registradas en zonas más protegidas del sol, *i.e.* debajo de hojarasca, ladrillos y raíces de plantas, mientras que las otras clases se registraron además, en altura (paredes y plantas) y en zonas más expuestas al sol donde se las observó alimentándose de cítricos (pomelo). En total se registraron 703 individuos (28 ind/m<sup>2</sup>) y 233 huevos, predominando las clases más pequeñas (Tabla 1). La parcela más húmeda y la menos expuesta al sol (parcela 1) fue la que presentó la mayor densidad, hallándose 118,6 ind/m<sup>2</sup>, predominando las clases más pequeñas (Tabla 1). En las otras dos parcelas se registraron ejemplares de las clases mayores, estando ambas parcelas más expuestas al sol (Tabla 1). En la parcela 1 se hallaron puestas (ovadas) de hasta 167 huevos, registrándose algunos de ellos recién eclosionados (Clase 1).

**Tabla 1.** Abundancia y distribución de clases de *Achatina fulica* en la localidad de Corrientes (Argentina). Clase 1: individuos recién eclosionados (hasta 10 mm); Clase 2: juveniles (10 a 40 mm); Clase 3: adultos jóvenes (40 a 70 mm); Clase 4: adultos (> 70 mm).

**Table 1.** Abundance and distribution of size classes of *Achatina fulica* in the locality of Corrientes (Argentina). Class 1: recently hatched (up to 10 mm shell length); Class 2: juvenile (10 to 40 mm); Class 3: young adults (40 to 70 mm); Class 4: adults (> 70 mm).

	Huevos	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Parcela 1 (3 m <sup>2</sup> )	233	188	160	8	0
Parcela 2 (10 m <sup>2</sup> )	0	2	16	48	7
Parcela 3 (12 m <sup>2</sup> )	0	94	156	14	9

## Discusión

Esta nueva localidad registrada para *Achatina fulica* es la segunda donde se ha confirmado su presencia en la Argentina y constituye el foco más austral de esta especie en el continente americano. Este foco dista aproximadamente 617 km (línea de ruta) del primer foco reportado para la Argentina en Puerto Iguazú, provincia de Misiones (Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2011). Asimismo, Corrientes es una de las ciudades más importantes del nordeste de la Argentina, capital de la provincia homónima y distante a 930 km de la ciudad de Buenos Aires, la ciudad más poblada de la Argentina. Sin embargo, en la República del Paraguay se ha informado su presencia en localidades más próximas a Corrientes, como Ayolas al este y Asunción al norte (Paraguay Biodiversidad, 2010; SEAM, 2012).

Según consultas realizadas a vecinos, la presencia de esta especie en la localidad de Corrientes es reconocida como emergente desde principios de 2013. Sin embargo, las clases halladas en este muestreo sugieren que la presencia de *A. fulica* data de por lo menos un año (Fischer & Costa, 2010). La presencia y densidad de huevos y ejemplares de distintas tallas también sugiere que la especie se encuentra establecida y con muestras de haberse reproducido exitosamente en esta nueva localidad. El vector de ingreso es el hombre y podría estar asociado a la adquisición de plantas ornamentales y/o de abono orgánico que suele provenir de la provincia de Misiones. De acuerdo a la observación efectuada, los ladrillos huecos y escombros ofrecen un buen refugio para todos los

tamaños; su comercialización y transporte podría conformar otro vehículo de dispersión. Adicionalmente, debido al desconocimiento y desatención de los habitantes sobre los potenciales perjuicios de esta plaga, es posible que ejemplares vivos se hayan diseminado en esta localidad en forma accidental, mediante la eliminación de residuos verdes (limpieza de terrenos) y domiciliarios, de escombros y/o como mascota.

En otro contexto, si se analiza el presente hallazgo en el marco de los modelos bioclimáticos implementados para Sudamérica (Borrero *et al.*, 2009; Correoso & Coello, 2009) y particularmente

para el sur de Sudamérica (Vogler *et al.*, 2013), este hallazgo se ubica precisamente dentro de una de las áreas de mayor susceptibilidad a ser invadida por el caracol gigante africano (zona argentina limítrofe a los ríos Paraná y Paraguay). Sobre la base de la evidente dispersión de esta agresiva especie invasora y la información de riesgo de invasión con la que se cuenta (Vogler *et al.*, 2013), validada en parte a partir de este nuevo registro, se enfatiza la necesidad de que los organismos de aplicación locales, regionales y nacionales, realicen el monitoreo y los controles pertinentes, sobre todo en zonas limítrofes, a los efectos de detener la expansión de esta especie invasora.



**Figura 2.** Ejemplares de *Achatina fulica* registrados en la localidad de Corrientes (Argentina). A: Alimentándose de cítricos; B: Sobre una pared húmeda, en actividad diurna; C: Refugiados en ladrillos huecos; D: Una ovada en la parcela 1 (húmeda); E: Foto panorámica (180°) mostrando el sitio de muestreo.

**Figure 2.** Specimens of *Achatina fulica* recorded in the locality of Corrientes (Argentina). A: Feeding on citrus; B: On a humid wall, in daytime activity; C: Within hollow bricks; D: Ovate in plot 1 (wet); E: Panoramic photo (180°) showing the sampling site.

## Agradecimientos

Se agradece a M. V. Fernández y a M. Hamann por su colaboración, y a los vecinos que permitieron realizar este estudio en su domicilio, y que desean permanecer en el anonimato.

## Referencias bibliográficas

- Borrero, F.J., A.S.H. Breure, C. Christensen, M. Correo & V. Mogollón Ávila. 2009. Into the Andes: Three new introductions of *Lissachatina fulica* (Gastropoda, Achatinidae) and its potential distribution in South America. *Tentacle* 17: 6-8.
- Correoso Rodríguez, M. 2006. Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinaceae) en Ecuador. *Boletín Técnico IASA, Serie Zoológica* 2: 45-52.
- Correoso Rodríguez, M. & M. Coello. 2009. Modelación y distribución de *Lissachatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae) en Ecuador. *Potenciales impactos ambientales y sanitarios. Revista Geoespacial* 6: 79-90.
- Darrigran, G.A. & M.C. Damborenea. 2006. Bioinvasión del mejillón dorado en el continente americano. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. 226 pp.
- Fischer, M.L. & E. Colley. 2004. Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na APA de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia* 26: 43-50.
- Fischer, M.L. & L.C.M. Costa. 2010. O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil. Editora Universitária Champagnat, Curitiba, Brasil. 269 pp.
- Giberto, D.A., C.S. Bremec, L. Schejter, A. Schiariti, H. Mianzan & E.M. Acha. 2006. The invasive rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes 1846): status and potential ecological impacts in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. *Journal of Shellfish Research* 25: 919-924.
- Gutiérrez Gregoric, D.E., V. Núñez, R.E. Vogler & A. Rumi. 2011. Invasion of the Argentinean Paranense Rainforest by the Giant African Snail *Achatina fulica*. *American Malacological Bulletin* 29: 135-137.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjrlas & M. De Poorter. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. *The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN)*. Publicado en *Aliens* 12, Diciembre 2000. Hollands Printing, Auckland, New Zealand. 12 pp.
- Martínez-Escarbassiere, R., E.O. Martínez & O. Castillo. 2008. Distribución geográfica de *Achatina (Lissachatina) fulica* (Bowdich, 1882) (Gastropoda-Stylommatophora-Achatinidae) en Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 169: 93-106.
- Paraguay Biodiversidad. 2010. *Gastropoda*. (<http://www.pybio.org/201/gastropoda>). Consultado en noviembre de 2011.
- Raut, S.K. & G.M. Barker. 2002. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in tropical agriculture. En: Barker, G.M. (ed.) *Molluscs as Crop Pests*. CABI Publishing, Wallingford, Reino Unido. pp. 55-114.
- Rumi, A., J. Sánchez & N. Ferrando. 2010. *Theba pisana* (Müller, 1774) (Gastropoda, Helicidae) and other alien land molluscs species in Argentina. *Biological Invasions* 12: 2985-2990.
- SEAM (Secretaría del Ambiente del Paraguay). 2012. SEAM, Ministerio de Salud y SENAVE delinear acciones en conjunto para combatir al caracol gigante (<http://www.seam.gov.py/component/content/article/1-latest-news/1381-seam-ministerio-de-salud-y-senave-delinean-acciones-en-conjunto-para-combatir-al-caracol-gigante.html>). Consultado en mayo de 2013.
- Simião, M.S. & M.L. Fischer. 2004. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, Litoral do Estado do Paraná. *Cadernos da Biodiversidade* 4: 74-83.
- Thiengo, S.C., F.A. Faraco, N.C. Salgado, R.H. Cowie & M.A. Fernandez. 2007. Rapid spread of an invasive snail in South America: The giant African snail, *Achatina fulica*, in Brazil. *Biological Invasions* 9: 693-702.
- Vogler, R.E., A.A. Beltramino, M.M. Sede, D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez & A. Rumi. 2013. The giant African snail, *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae): Using bioclimatic models to identify South American areas susceptible to invasion. *American Malacological Bulletin* 31(1): 39-50.

Recibido: 17 de mayo de 2013.

Aceptado: 1 de agosto de 2013.





## Lista y distribución de los moluscos marinos de Santiago de Cuba, costa suroriental de Cuba

### List and distribution of marine molluscs from Santiago de Cuba, southeast coast of Cuba

Yander Luis Diez García<sup>1</sup> y Abdiel Jover Capote\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Administración Portuaria Santiago de Cuba, Centro de Negocios Alameda, Ave. Jesús Menéndez s/n, e/ Jagüey y Enramada, CP 90100, Santiago de Cuba, Cuba. E-mail: yanderluis87@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Ave. Patricio Lumumba s/n, CP 90500, Santiago de Cuba, Cuba.

\*Autor corresponsal, e-mail: abdiel@cnt.uo.edu.cu

#### Resumen

Se listan las especies de moluscos marinos de 11 localidades de Santiago de Cuba, Cuba, colectadas entre los años 2007 y 2012. Las colectas se realizaron de forma intensiva en diferentes biotopos (supra y mesolitoral rocoso, fondos rocosos-arenosos, macizos coralinos, fondos arenosos con praderas de *Thalassia testudinum* y manglares de *Rhizophora mangle*) de las zonas litorales, utilizando métodos directos e indirectos. Se identificaron 310 especies, que representan el 17,5 % del las especies registradas en la plataforma cubana; de ellas 234 son gasterópodos, 66 bivalvos, 8 poliplacóforos, un escafópodo y un cefalópodo. Doscientas veinte y cinco especies constituyen nuevos registros para la plataforma suroriental de Cuba y la babosa marina *Discodoris hedgpethi* lo es para aguas cubanas. La marginela *Volvarina bacona* se considera endémico local de playa Verraco. La localidad con mayor riqueza de especies fue Siboney (181) y la menor fue El Mangle (11) y entre los biotopos el de mayor riqueza fue el de fondos rocosos-arenosos (260) y el menor los manglares (10). La alta riqueza de especies y la existencia de endémicos locales refuerzan la importancia del área para la conservación de los ecosistemas marinos.

**Palabras claves:** biotopo, *Thalassia testudinum*, *Rhizophora mangle*, lista de especies, litoral, Mollusca.

#### Abstract

In this paper we list the marine mollusk species in 11 localities of Santiago de Cuba, Cuba, collected between 2007 and 2012. The collections were conducted intensively in different biotopes (rocky supralittoral and intertidal rocky shore, rocky-sandy bottoms, spursand-grooves, sandy bottoms with *Thalassia testudinum* prairies and *Rhizophora mangle* mangroves) in littoral areas, using direct and indirect methods. Three hundred ten species were identified, representing 17.5 % of those registered in the Cuban platform, of which 234 are gastropods, 66 bivalves, 8 polyplacophores, one scaphopod and one cephalopod. Two hundred twenty five species are new records for the southeastern platform of Cuba and the sea slug *Discodoris hedgpethi* it is for Cuban waters. The marginella *Volvarina bacona* is considered local endemic from Verraco beach. The location with the highest species richness was Siboney (181) and the lowest was El Mangle (11) and the largest biotopes was the rocky-sandy (260) and the lowest mangroves (10). The high species richness and the existence of local endemic reinforce the importance of the area for the conservation of marine ecosystems.

**Key words:** biotope, *Thalassia testudinum*, *Rhizophora mangle*, species list, Mollusca.

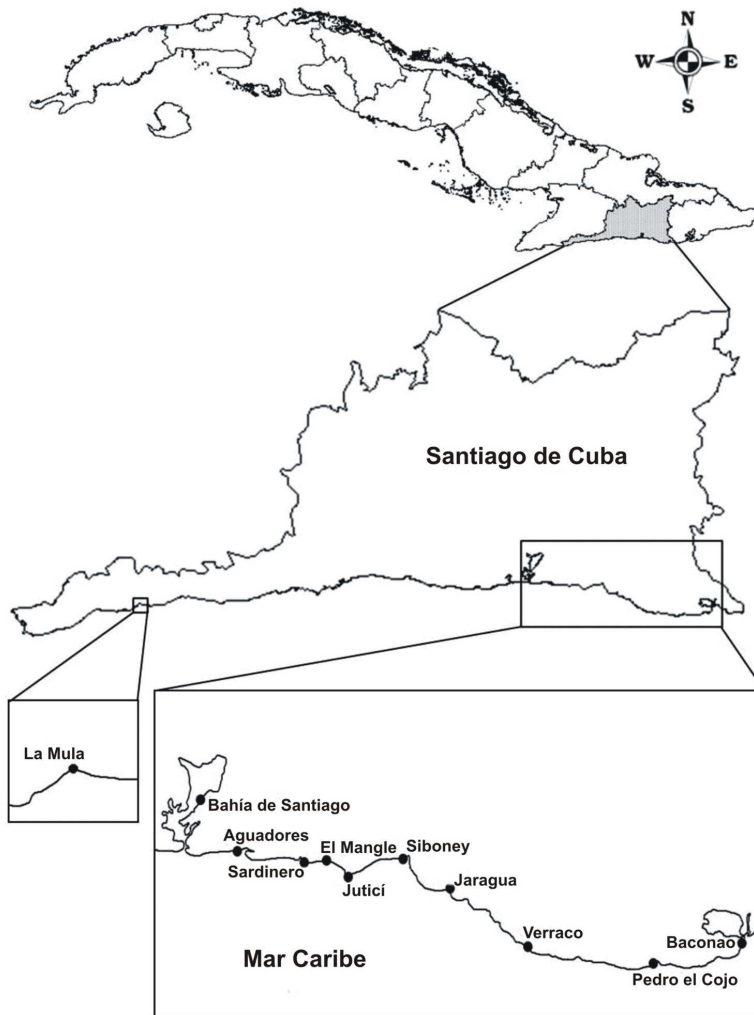
## Introducción

El conocimiento sistemático de la malacofauna cubana es el más completo que existe sobre los invertebrados marinos del archipiélago y Las Antillas. Comprende unas 1770 especies (1322 gasterópodos, 338 bivalvos, 43 escafópodos, 37 cefalópodos, 29 polioplacóforos y un aplacóforo), la mayoría distribuidas en la zona nerítica y litoral (Espinosa *et al.*, 2012a). El Golfo de Batabanó, el Archipiélago Sabana-Camagüey y la península de Guanahacabibes han recibido atención preferencial por su accesibilidad e importancia para la pesca y el turismo, mientras los golfos de Ana María y Guacanayabo y las costas de las provincias orientales han sido menos estudiadas.

La Reserva de la Biosfera Baconao reviste una gran importancia para la conservación, en especial el sector marino de la Reserva Ecológica Siboney-Juticí, pues en ella se encuentran bien

representados los biotopos característicos de la costa suroriental de Cuba (fondos rocosos-arenosos, praderas de angiospermas, macizos de coral, mesolitoral rocoso, supralitoral rocoso, manglares de *Rhizophora mangle* L., fondos arenoso-fangosos con vegetación). En ella las costas son rocosas bajas o de acantilados, con pequeñas playas de arenas terrígenas (Viña *et al.*, 2005). Se ubican en el litoral asentamientos poblacionales e industrias que se suman a los aportes contaminantes de los ríos que recogen las aguas de desechos industriales y el alcantarillado y drenes de la ciudad de Santiago de Cuba.

Considerando la importancia de este grupo faunístico, tanto ecológica como económica, se inventarió las especies de moluscos existentes en el área para que fuesen tomadas en consideración en los planes de manejo de éstas.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de las localidades estudiadas del sector costero de Santiago de Cuba. La Mula ( $19^{\circ}56'46''$  N;  $76^{\circ}45'33''$  O), Bahía de Santiago de Cuba ( $19^{\circ}58'00''$  N;  $72^{\circ}52'00''$  O), Aguadores ( $19^{\circ}57'51,5''$  N;  $75^{\circ}49'47,2''$  O), Sardinero ( $19^{\circ}57'34,59''$  N;  $75^{\circ}47'00,92''$  O), El Mangle ( $19^{\circ}57'28,83''$  N;  $5^{\circ}45'41,28''$  O), Juticí ( $19^{\circ}56'59,45''$  N;  $75^{\circ}45'08,77''$  O), Siboney ( $19^{\circ}57'32''$  N;  $75^{\circ}42'15''$  O), Juraguá ( $19^{\circ}55'54''$  N;  $75^{\circ}39'29''$  O), Verraco ( $19^{\circ}53'34''$  N;  $75^{\circ}34'47''$  O), Pedro el Cojo ( $19^{\circ}53'16''$  N;  $75^{\circ}34'53''$  O) y Baconao ( $19^{\circ}53'55''$  N;  $75^{\circ}27'10''$  O).

**Figure 1.** Geographical locations of the studied localities of the Santiago de Cuba coastal sector. La Mula ( $19^{\circ}56'46''$  N;  $76^{\circ}45'33''$  W), Bahía de Santiago de Cuba ( $19^{\circ}58'00''$  N;  $72^{\circ}52'00''$  W), Aguadores ( $19^{\circ}57'51.5''$  N;  $75^{\circ}49'47.2''$  W), Sardinero ( $19^{\circ}57'34.59''$  N;  $75^{\circ}47'00.92''$  W), El Mangle ( $19^{\circ}57'28.83''$  N;  $5^{\circ}45'41.28''$  W), Juticí ( $19^{\circ}56'59.45''$  N;  $75^{\circ}45'08.77''$  W), Siboney ( $19^{\circ}57'32''$  N;  $75^{\circ}42'15''$  W), Juraguá ( $19^{\circ}55'54''$  N;  $75^{\circ}39'29''$  W), Verraco ( $19^{\circ}53'34''$  N;  $75^{\circ}34'47''$  W), Pedro el Cojo ( $19^{\circ}53'16''$  N;  $75^{\circ}34'53''$  W) y Baconao ( $19^{\circ}53'55''$  N;  $75^{\circ}27'10''$  W).

## Materiales y métodos

El presente estudio se realizó entre los años 2007 y 2012 en el sector costero de Santiago de Cuba, en 11 localidades (Fig. 1, donde se indican latitudes y longitudes). Se realizaron recolectas directas e indirectas (recogida de sedimentos, remotes de algas y fanerógamas, debajo de rocas) sobre los diferentes biotopos identificados (supra y mesolitoral rocoso, fondos rocosos-arenosos, macizos coralinos, fondos arenosos con praderas de *Thalassia testudinum* Banks & Sol. ex K.D. Koenig y manglares de *R. mangle*), abarcando desde la zona supralitoral hasta el sublitoral somero (3 m de profundidad). Los organismos recolectados vivos fueron conservados en alcohol 70 % y las conchas de los muertos en bolsas plásticas, debidamente etiquetados. Los ejemplares se depositaron en la Colección Personal de Moluscos Marinos de Yander Luis Diez García y en el Museo Charles Ramsden de la Torre de la Universidad de Oriente, Cuba.

Para la determinación de las especies se utilizó la bibliografía especializada (Abbott, 1974; De Jong & Coomans, 1988; Espinosa *et al.*, 2006; 2007; 2012a; Warmke & Abbott, 1961) y para la

confección del listado taxonómico se siguieron los criterios de Espinosa *et al.* (2012a).

## Resultados

Se determinaron un total de 310 especies, 234 gasterópodos (63 familias y 155 géneros), 66 bivalvos (25 familias y 57 géneros), ocho polioplacóforos (dos familias y cinco géneros), un escafópodo y un cefalópodo. Constituyen nuevos reportes para la costa suroriental cubana 225 especies de gasterópodos y para las aguas cubanas el opisthobranquio *Discodoris hedgpethi* Marcus & Marcus, 1960.

La localidad con mayor riqueza de especies fue Siboney (182 especies), seguida de Sardinero (139), Verraco (119), Aguadores (100), Juraguá (74), Pedro El Cojo (70), La Mula (65), Baconao (63), Juticí (54), Bahía de Santiago de Cuba (41) y El Mangle (11; Tabla 1). En los biotopos estudiados la mayor riqueza de especies se encontró en los fondos arenosos-rocosos (260), seguido de los fondos arenosos con praderas de *T. testudinum* (59), el supra y mesolitoral rocoso (36), los macizos coralinos (31) y los manglares de *R. mangle* (10; Tabla 2).

**Tabla 1.** Distribución de la riqueza de especies de moluscos marinos en las localidades estudiadas de Santiago de Cuba, Cuba.

**Table 1.** Distribution of species richness of marine mollusks in the studied sites of Santiago de Cuba, Cuba.

Riqueza de especies	Localidades										
	LMU	BSC	AGU	SAR	EMA	JUT	SIB	JUR	VER	PCO	BAC
Polyplacophora	2	1	2	8	0	1	3	8	8	2	2
Gastropoda	49	13	73	94	5	44	154	58	89	59	47
Bivalvia	14	27	25	36	6	9	23	6	20	8	14
Scaphopoda	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-
Cephalopoda	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>139</b>	<b>11</b>	<b>56</b>	<b>182</b>	<b>74</b>	<b>119</b>	<b>70</b>	<b>63</b>

LMU (La Mula), BSC (Bahía de Santiago de Cuba), AGU (Aguadores), SAR (Sardinero), EMA (El Mangle), JUT (Juticí), SIB (Siboney), JUR (Juraguá), VER (Verraco), PCO (Pedro el Cojo), BAC (Baconao).

**Lista de los moluscos marinos de Santiago de Cuba** (las especies se enumeran y se marcan con un asterisco cuando corresponden a nuevos reportes para la ecorregión Suroriental de Cuba).

**Clase POLYPLACOPHORA** Blainville, 1816

**Orden NEOLORICATA** Bergenhayn, 1955

**Suborden ISCHNOCHITONINA** Bergenhayn, 1930

Familia Ischnochitonidae Dall, 1889

Género *Ischnoplax* Carpenter *in* Dall, 1879

1. *Ischnoplax pectinatus* (Sowerby, 1832)

Género *Stenoplax* Carpenter *in* Dall, 1879

2. *Stenoplax purpurascens* (C. B. Adams, 1845)

Familia Chitonidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Chitoninae Rafinesque, 1815

Género *Chiton* Linné, 1758

3. *Chiton marmoratus* Gmelin, 1791

4. *Chiton squamosus* Linné, 1764

5. *Chiton tuberculatus* Linné, 1758

6. *Chiton viridis* Spengler, 1797

Subfamilia Acanthopleurinae Pilsbry, 1892

Género *Acanthopleura* Guilding, 1829

7. *Acanthopleura granulata* (Gmelin, 1791)

**Suborden ACANTHOCHITONINA** Bergenhayn, 1930

Familia Acanthochitonidae Pilsbry, 1893

Género *Acanthochitona* Gray, 1821

8. *Acanthochitona hemphilli* (Pilsbry, 1893)\*

**Clase GASTROPODA** Cuvier, 1797

**Subclase PROSOBRANCHIA** Milne-Edwards, 1848

**Orden PATELLOGASTROPODA** Lindberg, 1986

**Superfamilia LOTTIOIDEA** Gray, 1840

Familia Lottiidae Gray, 1840

Subfamilia Lottiinae Gray, 1840

Género *Lottia* Gray, 1833

9. *Lottia albicosta* (C. B. Adams, 1845)

10. *Lottia antillarum* (Sowerby, 1831)\*

11. *Lottia jamaicensis* (Gmelin, 1791)

12. *Lottia leucopleura* (Gmelin, 1791)

Subfamilia Patelloidinae Chapman y Gabriel, 1923

Género *Patelloida* Quoy y Gaimard, 1834

13. *Patelloida pustulata* (Helbling, 1779)

**Orden VETIGASTROPODA**

**Superfamilia FISSURELLOIDEA** Fleming, 1822

Familia Fissurellidae Fleming, 1822

Subfamilia Fissurellinae Fleming, 1822

Género *Fissurella* Bruguière, 1788

Subgénero *Clypidella* Swainson, 1840

14. *Fissurella fascicularis* Lamarck, 1822

Subgénero *Cremides* H. & A. Adams, 1854

15. *Fissurella angusta* (Gmelin, 1791)\*

16. *Fissurella barbadensis* (Gmelin, 1791)

17. *Fissurella barbouri* Pérez Farfante, 1943\*

18. *Fissurella nodosa* (Born, 1778)

19. *Fissurella rosea* (Gmelin, 1791)\*

Género *Lucapina* Sowerby, 1835

20. *Lucapina suffusa* (Reeve, 1850)

Subfamilia Emarginulinae Children, 1834

Género *Emarginula* Lamarck, 1801

21. *Emarginula phrixodes* Dall, 1927\*

22. *Emarginula pumila* (A. Adams, 1852)\*

Género *Hemitoma* Swainson, 1840

Subgénero *Hemitoma* Swainson, 1840

23. *Hemitoma octoradiata* (Gmelin, 1791)

Subgénero *Montfortia* Récluz, 1843

24. *Hemitoma emarginata* (Blainville, 1825)\*

Género *Rimula* Defrance, 1827

25. *Rimula aequisculpta* (Dall, 1927)\*

Género *Diodora* Gray, 1821

26. *Diodora arcuata* (Sowerby, 1862)\*

27. *Diodora cayenensis* (Lamarck, 1822)

28. *Diodora dysoni* (Reeve, 1850)\*

29. *Diodora listeri* (d'Orbigny, 1842)

30. *Diodora minuta* (Lamarck, 1822)

31. *Diodora viridula* (Lamarck, 1822)\*

**Superfamilia Trochoidea** Rafinesque, 1815

Familia Trochidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Trochinae Rafinesque, 1815

Género *Cittarium* Philippi, 1847

32. *Cittarium pica* (Linné, 1758)

Subfamilia Stomatellinae Gray, 1840

Género *Synaptocochlea* Pilsbry, 1890

33. *Synaptocochlea picta* (d'Orbigny, 1842)\*

Subfamilia Tegulinae Kuroda, Habe & Oyama, 1971

Género *Tegula* Lesson, 1835

Subgénero *Agathistoma* Olsson & Harbison, 1953

34. *Tegula excavata* (Lamarck, 1822)\*

35. *Tegula fasciata* (Born, 1778)

36. *Tegula gruneri* (Philippi, 1849)\*

37. *Tegula lividomaculata* (C. B. Adams, 1845)\*

**Superfamilia Turbinoidea** Rafinesque, 1815

Familia Turbinidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Turbininae Rafinesque, 1815

Género *Turbo* Linné, 1758

Subgénero *Marmorostoma* Swainson, 1829

38. *Turbo castanea* Gmelin, 1791

Género *Astralium* Link, 1807

39. *Astralium phoebium* (Röding, 1798)

Género *Lithopoma* Gray, 1850

40. *Lithopoma caelatum* (Gmelin, 1791)

41. *Lithopoma tectum* (Lightfoot, 1786)

42. *Lithopoma tuber* (Linné, 1758)\*

Subfamilia Colloniinae Coosman, 1917

- Género *Emiliotia* Faber, 2006  
43. *Emiliotia rubrostriatum* (Rolán, Rubio & Fernández-Garcés, 1997)\*  
Familia Liotiidae Gray, 1850  
Género *Arene* H. & A. Adams, 1854  
44. *Arene bairdi* (Dall, 1889)\*  
45. *Arene cruentata* (Mühlfeld, 1829)  
Género *Cyclostrema* Marryat, 1818  
46. *Cyclostrema tortuganum* (Dall, 1927)\*  
Género *Marevalvata* Olsson & Harbison, 1953  
47. *Marevalvata tricarinata* (Stearns, 1872)\*  
Género *Liotia* Gray, 1842  
48. *Liotia microgrammata* Dall, 1927\*  
Familia Phasianellidae Swainson, 1840  
Subfamilia Tricoliinae Woodring, 1928  
Género *Eulithidium* Pilsbry, 1898  
49. *Eulithidium adamsi* (Philippi, 1853)  
50. *Eulithidium bellum* (M. Smith, 1937)  
**Orden NERITOPSINA** Cox & Knight, 1960  
**Suborden NERITIMORPHA** Golikov & Starobogatov, 1975  
**Superfamilia Neritoidea** Rafinesque, 1815  
Familia Neritidae Rafinesque, 1815  
Subfamilia Neritinae Rafinesque, 1815  
Género *Nerita* Linné, 1758  
51. *Nerita peloronta* Linné, 1758  
52. *Nerita tessellata* Gmelin, 1791  
53. *Nerita versicolor* Gmelin, 1791  
Género *Puperita* Gray, 1857  
54. *Puperita pupa* (Linné, 1758)  
Género *Neritina* Lamarck, 1816  
55. *Neritina virginea* (Linné, 1758)\*  
Subfamilia Smaragdiinae H. B. Baker, 1923  
Género *Smaragdia* Issel, 1869  
56. *Smaragdia viridis* (Linné, 1758)  
Familia Phenacolepadidae Pilsbry, 1895  
Género *Plesiothyreus* Cossmann, 1888  
57. *Plesiothyreus hamillei* (Fischer, 1856)\*  
**Superorden CAENOGASTROPODA** Cox, 1960  
**Orden SORBEOCONCHA** Ponder & Lindberg, 1997  
**Superfamilia Cerithioidea** Fleming, 1822  
Familia Cerithiidae Fleming, 1822  
Subfamilia Cerithiinae Fleming, 1822  
Género *Cerithium* Bruguière, 1789  
Subgénero *Thericium* Monterosato, 1890  
58. *Cerithium eburneum* Bruguière, 1792  
59. *Cerithium litteratum* (Born, 1778)  
Subfamilia Bittinae Coosman, 1906  
Género *Bittiolium* Cossman, 1906  
60. *Bittiolium varium* (Pfeiffer, 1840)\*  
Familia Litiopidae Gray, 1847  
Género *Litiopa* Rang, 1829  
61. *Litiopa melanostoma* Rang, 1829\*  
Familia Batillariidae Thiele, 1929  
Género *Batillaria* Benson, 1842  
62. *Batillaria minima* (Gmelin, 1791)\*  
Familia Modulidae P. Fisher, 1884  
Género *Modulus* Gray, 1842  
63. *Modulus modulus* (Linné, 1758)  
Familia Planaxidae Gray, 1847  
Subfamilia Planaxinae Gray, 1847  
Género *Hinea* Gray, 1847  
64. *Hinea lineata* (da Costa, 1778)\*  
Género *Supplanaxis* Thiele, 1929  
65. *Supplanaxis nucleus* (Bruguière, 1789)\*  
Subfamilia Fossariinae A. Adams, 1860  
Género *Fossarus* Philippi, 1841  
66. *Fossarus orbigny* P. Fisher, 1864\*  
Familia Potamididae H. Adams & A. Adams, 1854  
Género *Cerithidea* Swainson, 1840  
Subgénero *Cerithideopsis* Thiele, 1929  
67. *Cerithidea costata* (da Costa, 1778)\*  
**Suborden HYSOGASTROPODA** Ponder & Lindberg, 1997  
**Superfamilia Littorinoidea** Children, 1834  
Familia Littorinidae Children, 1834  
Género *Cenchritis* Von Martens, 1900  
68. *Cenchritis muricatus* (Linné, 1758)  
Género *Echinolittorina* Habe, 1856  
Subgénero *Echinolittorina* Habe, 1856  
69. *Echinolittorina tuberculata* (Menke, 1828)\*  
Subgénero *Amerolittorina* Reid, 2009  
70. *Echinolittorina angustior* (Mörch, 1876)  
71. *Echinolittorina ziczac* (Gmelin, 1791)  
Subgénero *Fossalittorina* Rosewater, 1981  
72. *Echinolittorina meleagris* (Potiez & Michaud, 1838)\*  
73. *Echinolittorina mespillum* (Mühlfeld, 1824)\*  
Género *Littoraria* Griffith & Pidgeon, 1834  
74. *Littoraria angulifera* (Lamarck, 1822)\*

Género *Tectarius* Valenciennes, 1832

75. *Tectarius antoni* (Philippi, 1846)

**Superfamilia Cypraeoidea** Rafinesque, 1815

Familia Cypraeidae Rafinesque, 1815

Género *Erosaria* Troschel, 1863

76. *Erosaria acicularis* Gmelin, 1791\*

Género *Macrocypraea* Schilder, 1930

77. *Macrocypraea zebra* Linné, 1758\*

Género *Luria* Jousseume, 1884

78. *Luria cinerea* (Gmelin, 1791)\*

Familia Ovulidae Fleming, 1822

Género *Cyphoma* Röding, 1798

79. *Cyphoma gibbosum* (Linné, 1758)

**Superfamilia Naticoidea** Guilding, 1834

Familia Naticidae Guilding, 1834

Subfamilia Naticidae Guilding, 1834

Género *Natica* Scopoli, 1777

80. *Natica marochiensis* (Gmelin 1791)\*

Género *Naticarius* Duméril, 1806

81. *Naticarius canrena* (Linné, 1758)\*

Género *Polinices* Montfort, 1810

Subgénero *Polinices* Montfort, 1810

82. *Polinices lacteus* (Guilding, 1854)

**Superfamilia Rissoidea** Gray, 1847

Familia Rissoidea Gray, 1847

Subfamilia Rissoinae Gray, 1847

Género *Alvania* Risso, 1826

83. *Alvania auberiana* (d'Orbigny, 1842)\*

Subfamilia Rissoininae Stimpson, 1865

Género *Rissoina* d'Orbigny, 1840

Subgénero *Rissoina* d'Orbigny, 1840

84. *Rissoina decussata* (Montagu, 1803)\*

85. *Rissoina hummelincki* De Jong & Coomans, 1988\*

86. *Rissoina labrosa* Schwartz, 1860\*

Subgénero *Ailinzabina* Ladd, 1966

87. *Rissoina elegantissima* d'Orbigny, 1842

Género *Schwartziella* Newill, 1881

88. *Schwartziella bryerea* (Montagu, 1803)\*

Género *Stosicia* Brusina, 1870

89. *Stosicia aberrans* (C. B. Adams, 1850)\*

Género *Zebina* H. & A. Adams, 1854

90. *Zebina browniana* (d'Orbigny, 1842)

91. *Zebina vitrea* (C. B. Adams, 1850)\*

Familia Caecidae Gray, 1850

Género *Caecum* Fleming, 1813

92. *Caecum condylum* Moore, 1969\*

93. *Caecum cyclophorum* (Folin, 1867)\*

94. *Caecum imbricatum* Carpenter, 1858\*

95. *Caecum insularum* (Moore, 1970)\*

96. *Caecum pulchellum* Stimpson, 1851\*

97. *Caecum textile* Folin, 1869\*

Género *Brochina* Gray, 1857

98. *Brochina antillarum* (Carpenter, 1858)\*

Género *Meioceras* Carpenter, 1858

99. *Meioceras nitidum* (Stimpson, 1851)\*

Familia Truncatellidae Gray, 1840

Género *Truncatella* Risso, 1826

Subgénero *Truncatella* Risso, 1826

100. *Truncatella caribaensis* Reeve, 1842\*

101. *Truncatella pulchella* Pfeiffer, 1839\*

Subgénero *Tomlinitella* Clench & Turner, 1848

102. *Truncatella scalaris* (Michaud, 1830)\*

**Superfamilia Stromboidea** Rafinesque, 1815

Familia Strombidae Rafinesque, 1815

Género *Strombus* Linné, 1758

Subgénero *Strombus* Linné, 1758

103. *Strombus pugilis* Linné, 1758\*

Género *Aliger* Thiele, 1929

104. *Aliger costatus* (Gmelin, 1791)\*

Género *Eustrombus* Wenz, 1940

105. *Eustrombus gigas* (Linné, 1758)

Género *Tricornis* Jousseume, 1886

106. *Tricornis raninus* (Gmelin, 1791)

**Superfamilia Vanikoroidea** Gray, 1840

Familia Vanikoridae Gray, 1840

Género *Vanikoro* Quoy & Gaimard, 1832

107. *Vanikoro striatus* (d'Orbigny, 1842)\*

Género *Megalomphalus* Brusina, 1877

108. *Megalomphalus oxychone* (Mörch, 1877)\*

Familia Hipponicidae Troschel, 1861

Género *Hipponix* DeFrance, 1819

109. *Hipponix antiquatus* (Linné, 1767)

110. *Hipponix subrufus* (Lamarck, 1822)\*

Género *Cheilea* Modeer, 1793

111. *Cheilea equestris* (Linné, 1758)\*

**Superfamilia Velutinidae** Gray, 1840

Familia Trividae Troschel, 1863

Subfamilia Trivinae Troschel, 1863

Género *Pusula* Jousseume, 1884

112. *Pusula pediculus* (Linné, 1758)\*

**Superfamilia Vermetoidea** Rafinesque, 1815

Familia Vermetidae Rafinesque, 1815

Género *Dendropoma* Mörch, 1861

113. *Dendropoma annulatus* (Daudin, 1800)\*

114. *Dendropoma irregulare* (d'Orbigny, 1842)\*

Género *Petalococonchus* H. C. Lea, 1843

Subgénero *Macrophragma* Carpenter, 1857

115. *Petalococonchus erectus* (Dall, 1889)\*

Género *Serpulorbis* Sacco, 1827

116. *Serpulorbis decussatus* (Gmelin, 1791)\*

**Superfamilia Tonnoidea** Suter, 1813 (1825)

Familia Tonnidae Suter, 1813 (1825)

Género *Tonna* Brünnich, 1772

117. *Tonna pennata* (Mörch, 1852)\*

Familia Cassidae Latreille, 1825

Subfamilia Cassidinae Latreille, 1825

Género *Cassis* Scopoli, 1777

118. *Cassis flammea* (Linné, 1758)

119. *Cassis tuberosa* (Linné, 1758)

Género *Cypraecassis* Stutchbury, 1837

120. *Cypraecassis testiculus* (Linné, 1758)

Subfamilia Phaliinae Beu, 1981

Género *Semicassis* Mörch, 1852

121. *Semicassis granulatum* (Born, 1778)\*

Familia Bursidae Thiele, 1925

Género *Bursa* Röding, 1798

Subgénero *Bursa* Röding, 1798

122. *Bursa rhodostoma thomae* (d'Orbigny, 1842)\*

Subgénero *Colubrellina* P. Fischer, 1884

123. *Bursa granularis* (Röding, 1798)\*

Familia Ranellidae Gray, 1854

Subfamilia Cymatiinae Iredale, 1913

Género *Cymatium* Röding, 1798

Subgénero *Gutturium* Mörch, 1858

124. *Cymatium muricinum* (Röding, 1798)\*

Subgénero *Monoplex* Perry, 1811

125. *Cymatium martinianum* (d'Orbigny, 1846)\*

126. *Cymatium nicobaricum* (Röding, 1798)\*

Subgénero *Ranularia* Schumacher, 1817

127. *Cymatium cynocephalum* (Lamarck, 1816)\*

Género *Charonia* Gistel, 1848

128. *Charonia variegata* (Lamarck, 1816)

**Suborden PTENOGLOSSA** Gray, 1853

**Superfamilia Epitoniidae** Berry, 1910 (1812)

Familia Epitoniidae Berry, 1910 (1812)

Género *Epitonium* Röding, 1798

Subgénero *Gyroscala* de Boury, 1887

129. *Epitonium lamellosum* (Lamarck, 1822)\*

Género *Opalia* H. & A. Adams, 1853

Subgénero *Nodiscala* de Boury, 1886

130. *Opalia pumilio* (Mörch, 1874)\*

**Superfamilia Eulimoidea** Philippi, 1853

Familia Eulimidae Philippi, 1853

Género *Eulima* Risso, 1826

131. *Eulima auricincta* (Abbott, 1958)\*

132. *Eulima bilineata* Alder, 1848\*

**Superfamilia Triphoroidea** Gray, 1847

Familia Triphoridae Gray, 1847

Subfamilia Triphorinae Gray, 1847

Género *Cosmotriphora* Olsson & Harbison, 1953

133. *Cosmotriphora melanura* (C. B. Adams, 1850)\*

Género *Iniforis* Jousseau, 1884

134. *Iniforis carmelae* Rolán & Fernández-Garcés, 1994\*

135. *Iniforis immaculata* Rolán & Fernández-Garcés, 1994\*

136. *Iniforis turrithomae* (Holten, 1802)

Género *Monophorus* Grillo, 1877

137. *Monophorus olivaceus* (Dall, 1889)\*

Género *Isotriphora* Cotton & Godfrey, 1931

138. *Isotriphora peetersae* (Moolenbeek & Faber, 1989)\*

Género *Nototriphora* Marshall, 1983

139. *Nototriphora decorata* (C. B. Adams, 1850)\*

Género *Triphora sensu lato*

140. *Triphora martii* Rolán & Fernández-Garcés, 1995\*

Familia Cerithiopsidae H. & A. Adams, 1863

Subfamilia Cerithiopsinae H. & A. Adams, 1863

Género *Cerithiopsis* Forbes & Handley, 1850

141. *Cerithiopsis flava* (C. B. Adams, 1850)\*

142. *Cerithiopsis gemmulosum* (C. B. Adams, 1847)\*

Género *Holorogica* Laseron, 1956

143. *Holorogica pulchella* (C. B. Adams, 1850)\*

Género *Seila* A. Adams, 1861

144. *Seila adamsi* (H. C. Lea, 1845)\*

Género *Retilaskeya* Marshall, 1978

145. *Retilaskeya bicolor* (C. B. Adams, 1845)\*

**Orden NEOGASTROPODA** Thiele, 1929

**Superfamilia Buccinoidea** Rafinesque, 1815

Familia Buccinidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Buccininae Rafinesque, 1815

- Género *Bailya* M. Smith, 1944  
Subgénero *Parabailya* Watters & C. J. Finlay, 1889  
146. *Bailya weberi* (Watters, 1983)\*
- Subfamilia Pisaniinae Gray, 1857
- Género *Pisania* Bivona, 1832  
147. *Pisania pusio* (Linné, 1758)\*
- Género *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953  
148. *Gemophos auritulus* (Link, 1807)\*  
149. *Gemophos tinctus* (Link, 1807)\*
- Género *Engina* Gray, 1839  
150. *Engina turbinella* (Kiener, 1835)\*
- Género *Parviphos* Sarasúa, 1984  
151. *Parviphos adelus* (Schwengel, 1942)\*
- Familia Colubrariidae Swainson, 1840
- Género *Colubraria* Schumacher, 1817  
152. *Colubraria testacea* (Mörch, 1852)\*
- Familia Columbelloidea Swainson, 1840
- Subfamilia Columbelloidea Swainson, 1840
- Género *Columbella* Lamarck, 1799  
153. *Columbella mercatoria* (Linné, 1758)
- Género *Nitidella* Swainson, 1846  
154. *Nitidella nitida* (Lamarck, 1822)\*
- Género *Rhombinella* Radwin, 1968  
155. *Rhombinella laevigata* (Linné, 1758)\*
- Género *Zafrona* Iredale, 1916  
156. *Zafrona idalina* (Duclos, 1940)\*  
157. *Zafrona pulchella* (Blainville, 1829)\*
- Subfamilia Atilinae Coosman, 1901
- Género *Astyris* H. & A. Adams, 1853  
158. *Astyris lunata* (Say, 1826)\*
- Género *Costoanachis* Sacco, 1890  
159. *Costoanachis catenata* (Sowerby, 1844)\*  
160. *Costoanachis obesa* (C. B. Adams, 1845)\*  
161. *Costoanachis sparsa* (Reeve, 1859)\*
- Género *Columbellopsis* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1882  
162. *Columbellopsis nycteis* (Duclos, 1846)\*
- Género *Conella* Swainson, 1840  
163. *Conella ovulata* (Lamarck, 1822)\*
- Género *Mitrella* Risso, 1826  
164. *Mitrella ocellata* (Gmelin, 1791)\*
- Género *Steironepion* Pilsbry & Lowe, 1932  
165. *Steironepion maculatum* (C. B. Adams, 1850)\*  
166. *Steironepion minor* (C. B. Adams, 1845)\*  
167. *Steironepion moniliferum* (Sowerby, 1844)\*  
168. *Steironepion pygmaea* (C. B. Adams, 1850)\*
- Familia Fasciolaridae Gray, 1853
- Subfamilia Fasciolarinae Gray, 1853
- Género *Fasciolaria* Lamarck, 1799  
169. *Fasciolaria tulipa* (Linné, 1758)
- Género *Teralatirus* Coomans, 1965  
170. *Teralatirus cayohuesonicus* (Sowerby, 1878)\*
- Subfamilia Peristerniinae Tryon, 1880
- Género *Hemipolygona* Rovereto, 1899  
171. *Hemipolygona cariniferus* Lamarck, 1822\*
- Género *Leucozonia* Gray, 1847  
172. *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791)
- Familia Melongenidae Gill, 1871
- Género *Melongena* Schumacher, 1817  
173. *Melongena melongena* (Linné, 1758)\*
- Familia Nassariidae Iredale, 1916
- Género *Nassarius* Duméril, 1806  
Subgénero *Nassarius* Duméril, 1806  
174. *Nassarius vibex* (Say, 1822)\*  
Subgénero *Hinia* Gray, 1847  
175. *Nassarius antillarum* (d'Orbigny, 1842)\*  
176. *Nassarius hotessieri* (d'Orbigny, 1842)\*
- Superfamilia Muricoidea** Rafinesque, 1815
- Familia Muricidae Rafinesque, 1815
- Subfamilia Muricinae Rafinesque, 1815
- Género *Phyllonotus* Swainson, 1833  
177. *Phyllonotus pomum* (Gmelin, 1791)
- Género *Dermomurex* Monterosato, 1890  
178. *Dermomurex pauperculus* (C. B. Adams, 1850)\*
- Subfamilia Coralliophilinae Chenu, 1859
- Género *Coralliophila* H. & A. Adams, 1853  
179. *Coralliophila aberrans* (C. B. Adams, 1850)\*  
180. *Coralliophila caribaea* Abbott, 1958\*  
181. *Coralliophila galea* (Dillwyn, 1823)
- Subfamilia Muricopsinae Radwing & d'Attilio, 1971
- Género *Favartia* Jousseaume, 1880  
Subgénero *Caribiella* Perrilliat, 1972  
182. *Favartia alveata* (Kiener, 1842)\*
- Género *Murexiella* Clench & Pérez Farfante, 1945  
183. *Murexiella macgintyi* (McGinty, 1940)\*
- Género *Risomurex* Olsson & McGinty, 1958  
184. *Risomurex muricoides* (C. B. Adams, 1845)\*  
185. *Risomurex roseus* (Reeve, 1846)\*
- Subfamilia Ergalataxinae Kuroda & Habe, 1971
- Género *Trachypollia* Woodring, 1928



186. *Trachypollia nodulosa* (C. B. Adams, 1849)\*  
187. *Trachypollia turricula* (von Maltzan, 1884)\*  
Subfamilia Rapaninae Gray, 1853  
Género *Plicopurpura* Cossmann, 1903  
188. *Plicopurpura patula* (Linné, 1758)  
Género *Stramonita* Schumacher, 1817  
189. *Stramonita haemastoma* (Linné, 1767)\*  
190. *Stramonita rustica* (Lamarck, 1822)\*  
Género *Thais* Röding, 1798  
191. *Thais deltoidea* (Lamarck, 1822)  
Subfamilia Tripterotyphinae d'Attilio & Herzt, 1988  
Género *Tripterotyphis* Pilsbry & Lowe, 1932  
192. *Tripterotyphis triangularis* (A. Adams, 1856)\*  
Familia Costellariidae MacDonald, 1860  
Género *Vexillum* Röding, 1798  
Subgénero *Pusia* Swainson, 1840  
193. *Vexillum cubanum* (Aguayo & Rehder, 1936)\*  
194. *Vexillum dermestinum* (Lamarck, 1811)\*  
195. *Vexillum exiguum* (C. B. Adams, 1845)\*  
196. *Vexillum histrio* (Reeve, 1844)\*  
197. *Vexillum moniliferum* (C. B. Adams, 1845)\*  
198. *Vexillum puella* (Reeve, 1845)\*  
199. *Vexillum sykesi* (Melvill, 1925)\*  
Familia Cystiscidae Stimpson, 1865  
Subfamilia Persiculinae Coover & Coover, 1995  
Género *Persicula* Schumacher, 1852  
200. *Persicula fluctuata* (C. B. Adams, 1850)\*  
Familia Harpidae Bronn, 1849  
Subfamilia Moruminae Huges & Emerson, 1987  
Género *Morum* Röding, 1798  
201. *Morum oniscus* (Linné, 1758)\*  
Familia Marginellidae Fleming, 1828  
Género *Volvarina* Hinds, 1844  
202. *Volvarina bacona* Espinosa, Ortea & Diez, 2012\*  
Familia Mitridae Swainson, 1829  
Género *Mitra* Lamarck, 1798  
Subgénero *Mitra* Lamarck, 1798  
203. *Mitra barbadensis* (Gmelin, 1791)\*  
Subgénero *Nebularia* Swainson, 1840  
204. *Mitra nodulosa* (Gmelin, 1791)\*  
Familia Vasidae H. & A. Adams, 1853  
Subfamilia Vasinae H. & A. Adams, 1853  
Género *Vasum* Röding, 1798  
205. *Vasum muricatum* (Born, 1778)\*  
**Superfamilia Olivoidea** Latreille, 1825

Familia Olividae Latreille, 1825  
Subfamilia Olivinae Latreille, 1825  
Género *Oliva* Brugière, 1789  
206. *Oliva reticularis* Lamarck, 1810\*  
Género *Olivella* Swainson, 1831  
Subgénero *Olivella* Swainson, 1831  
207. *Olivella adela* Olsson, 1956\*  
Subgénero *Dactylidia* H. Adams & A. Adams, 1853  
208. *Olivella dealbata* (Reeve, 1850)\*  
**Superfamilia Conoidea** Fleming, 1822  
Familia Conidae Fleming, 1822  
Género *Conus* Linné, 1758  
209. *Conus mus* Hwass, 1792\*  
210. *Conus regius* Gmelin, 1791\*  
Familia Drillidae Olsson, 1964  
Género *Neodrillia* Bartsch, 1943  
211. *Neodrillia cydia* Bartsch, 1943\*  
Familia Mangeliidae P.Fischer, 1883  
Género *Agathoma* Coosman, 1899  
212. *Agathoma candidissima* (C. B. Adams, 1845)\*  
Género *Cryoturris* Woodring, 1928  
213. *Cryoturris quadrilineata* (C. B. Adams, 1850)\*  
Género *Ithythythara* Woodring, 1928  
214. *Ithythythara parkeri* Abbott, 1958\*  
Género *Pyrgocythara* Woodring, 1828  
215. *Pyrgocythara plicosa* (C. B. Adams, 1850)\*  
Familia Pseudomelatomidae Morrison, 1965  
Género *Crassispira* Swainson, 1840  
Subgénero *Crassispirella* Bartsch & Rehder, 1939  
216. *Crassispira monilis* (Bartsch & Rehder, 1939)\*  
Género *Pilsbryspira* Bartsch, 1950  
217. *Pilsbryspira albocincta* (C. B. Adams, 1845)  
218. *Pilsbryspira albomaculata* (d'Orbigny, 1842)\*  
219. *Pilsbryspira jayana* (C. B. Adams, 1850)\*  
Familia Raphitominae A.Bellardi, 1875  
Género *Daphnella* Hinds, 1844  
220. *Daphnella lymneiformis* (Kierner, 1840)\*  
Familia Strictispirinae McLean, 1971  
Género *Strictispira* McLean, 1971  
221. *Strictispira solida* (C. B. Adams, 1830)\*  
Familia Terebridae Mörch, 1852  
Género *Hastula* H. & A. Adams, 1853  
222. *Hastula cinerea* (Born, 1778)\*  
**Orden ALLOGASTROPODA** Thiele, 1929

**Superfamilia Architectonicoidea** Gray, 1850

Familia Architectonicidae Gray, 1850

Género *Heliacus* Orbigny, 1842

223. *Heliacus bisulcatus* (d'Orbigny, 1842)\*

224. *Heliacus cylindricus* (Gmelin, 1791)\*

225. *Heliacus infundibuliformis* (Gmelin, 1791)\*

Género *Psilaxis* Woodring, 1928

226. *Psilaxis krebsii* (Mörch, 1875)\*

Familia Mathildidae Dall, 1889

Género *Mathilda* Semper, 1865

Subgénero *Fimbriatella* Sacco, 1895

227. *Mathilda barbadensis* Dall, 1889\*

**Superfamilia Pyramidelloidea** Gray, 1840

Familia Pyramidellidae Gray, 1840

Subfamilia Odostomiinae Pelseneer, 1928

Género *Odostomia* Fleming, 1813

228. *Odostomia canalicula* (C. B. Adams, 1850)\*

Género *Chrysallida* Carpenter, 1857

229. *Chrysallida cancellata* (Orbigny, 1842)\*

Género *Triptychus* Mörch, 1875

230. *Triptychus niveus* Mörch, 1875\*

Subfamilia Turbonillinae Bronn, 1849

Género *Turbonilla* Risso, 1826

Subgénero *Strioturbonilla* Sacco, 1884

231. *Turbonilla pupoides* (d'Orbigny, 1842)\*

**Subclase SACOGLOSSA** von Ihering, 1876

**Orden PLACOBANCHACEA** Gray, 1840

**Superfamilia Placobranchoidea** Gray, 1840

Familia Placobanchidae Gray, 1840

Género *Elysia* Risso, 1818

Subgénero *Tridachia* Deshayes, 1857

232. *Elysia crispata* (Mörch, 1863)\*

**Superfamilia Limapontioidea** Gray, 1847

Familia Caliphyllidae Tiberi, 1881

Género *Cyerce* Bergh, 1871

233. *Cyerce habanensis* Ortea & Templado, 1988\*

**Subclase OPISTOBANCHIA** H. Milne Edwards, 1848

**Orden CEPHALASPIDEA** Fischer, 1883

**Superfamilia Bulloidea** Gray, 1827

Familia Bullidae Gray, 1827

Género *Bulla* Linné, 1758

234. *Bulla striata* Bruguière, 1792\*

**Superfamilia Philinoidea** Gray, 1850

Familia Cylichnidae H. & A. Adams, 1854

Género *Acteocina* Gray, 1847

235. *Acteocina candei* (d'Orbigny, 1842)\*

**Orden ANASPIDEA** Fischer, 1883

**Superfamilia Aplysioidea** Lamarck, 1809

Familia Aplysiidae Lamarck, 1809

Subfamilia Aplysiidae Lamarck, 1809

Género *Aplysia* Linné, 1758

236. *Aplysia dactylomela* Rang, 1828\*

Subfamilia Dolabriferinae Pilsbry, 1895

Género *Dolabrifera* Gray, 1847

237. *Dolabrifera dolabrifera* (Rang, 1828)\*

**Orden NUDIPLEURA** Wägele & Willan, 2000

**Suborden DORIDACEA** Odhner, 1934

**Superfamilia Doridoidea** Rafinesque, 1815

Familia Discodorididae Bergh, 1891

Género *Discodoris* Bergh, 1877 Bergh, 1891

238. *Discodoris hedgpethi* Marcus & Marcus, 1960\*

**Subclase PULMONATA** Cuvier, 1817

**Orden ARCHAEOPULMONATA** Morton, 1955

**Superfamilia Ellobioidea** L. Pfeiffer, 1854

Familia Ellobiidae L. Pfeiffer, 1854

Subfamilia Melampodinae Stimpson, 1851

Género *Melampus* Montfort, 1810

239. *Melampus bidentatus* Say, 1822\*

240. *Melampus coffeus* (Linné, 1758)\*

Género *Detracia* Gray in Turton, 1840

241. *Detracia bullaoides* (Montagu, 1808)\*

Subfamilia Pedipedinae P. Fischer & Crosse, 1880

Género *Pedipes* Bruguière, 1792

242. *Pedipes mirabilis* (Mühlfeld, 1816)\*

**Clase BIVALVIA** Linnaeus, 1758

**Subclase PROTOBRANCHIA** Pelseneer, 1889

**Orden NUCULOIDA** Carter, Campbell & Campbell, 2000

**Superfamilia Nuculoidea** J. E. Gray, 1824

Familia Nuculidae J. E. Gray, 1824

Género *Nucula* Lamarck, 1799

243. *Nucula proxima* Say, 1822\*

**Subclase AUTOLAMELLIBRANCHIATA** Grobben, 1894

**Superorden PTERIMORPHIA** Beurlen, 1944

**Orden ARCIDA** Gray, 1854

**Superfamilia Arcoidea** Lamarck, 1809

Familia Arcidae Lamarck, 1818

Subfamilia Arcinae Lamarck, 1818

Género *Arca* Linnaeus, 1758

244. *Arca imbricata* Bruguière, 1789

245. *Arca zebra* (Swainson, 1833)

Género *Barbatia* Gray, 1842

246. *Barbatia cancellaria* (Lamarck, 1819)

Género *Acar* Gray, 1857

247. *Acar domingensis* (Lamarck, 1819)\*

Género *Cucullaearca* Conrad, 1865

248. *Cucullaearca candida* (Heilbling, 1779)\*

Subfamilia Anadarinae Reinhart, 1935

Género *Scapharca* J. E. Gray, 1847

249. *Scapharca chemnitzii* (Philippi, 1851)\*

Familia Glycymerididae Dall, 1908

Género *Axinactis* Mörch, 1861

Subgénero *Glycymerella* Woodring, 1925

250. *Axinactis decussata* (Linnaeus, 1758)\*

Género *Tucetona* Iredale, 1931

251. *Tucetona pectinata* (Gmelin, 1791)\*

Familia Noetiidae Stewart, 1930

Género *Arcopsis* von Koenen, 1885

252. *Arcopsis adamsi* (Dall, 1886)

**Orden MYTILIIDA** Férrussac, 1822

**Superfamilia MYTILOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia Mytilidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Mytilinae Rafinesque, 1815

Género *Hormomya* Mörch, 1853

253. *Hormomya exustus* (Linnaeus, 1758)

Género *Ischadium* Jukes-Browne, 1905

254. *Ischadium recurvum* (Rafinesque, 1820)\*

Subfamilia Crenellinae Gray, 1840

Género *Gregariella* Monterosato, 1884

255. *Gregariella coralliophaga* (Gmalin, 1791)\*

Subfamilia Lithophaginae H. & Adams, 1857

Género *Lithophaga* Röding, 1798

Subgénero *Lithophaga* Röding, 1798

256. *Lithophaga antillarum* (d'Orbigny, 1853)

Subfamilia Modiolinae Keen, 1958

Género *Modiolus* Lamarck, 1799

257. *Modiolus americanus* (Leach, 1815)

Género *Botula* Mörch, 1853

258. *Botula fusca* (Gmelin, 1791)\*

**Orden PTERIIDA** Newell, 1965

**Superfamilia Pterioidea** J. E. Gray, 1847

Familia Pteriidae J. E. Gray, 1847

Género *Pinctata* Röding, 1798

259. *Pinctata imbricata* Röding, 1798

Familia Isognomonidae Woodring, 1925

Género *Isognomon* Lightfoot, 1786

260. *Isognomon alatus* (Gmelin, 1791)\*

261. *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845)

262. *Isognomon radiatus* (Anton, 1839)

**Superfamilia Pinnoidea** Leach, 1819

Familia Pinnidae Leach, 1819

Género *Pinna* Linnaeus, 1758

263. *Pinna carnea* (Lightfoot, 1786)

**Orden LIMIDA** Moore, 1952

**Superfamilia Limoidea** Rafinesque, 1815

Familia Limidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Liminae Rafinesque, 1815

Género *Lima* Bruguière, 1797

Subgénero *Lima* Bruguière, 1797

264. *Lima caribaea* d'Orbigny, 1842

Género *Ctenoides* Mörch, 1853

265. *Ctenoides mitis* (Lamarck, 1807)\*

266. *Ctenoides scabra* (Born, 1778)

**Orden OSTREIDA** Férrussac, 1822

**Superfamilia Ostreoidea** Rafinesque, 1815

Familia Ostreidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Crassostreinae Scarlato & Starobogatov, 1979

Género *Crassostrea* Sacco, 1758

267. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828)

Subfamilia Lophinae Vialov, 1936

Género *Dendrostrea* Swainson, 1839

268. *Dendrostrea frons* (Linnaeus, 1758)

**Orden PECTINIDA** H. Adams & A. Adams, 1857

**Superfamilia Pectinoidea** Rafinesque, 1815

Familia Pectinidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Pectininae Rafinesque, 1815

Género *Euvola* Dall, 1897  
269. *Euvola ziczac* (Linné, 1758)\*

Subfamilia Chlamydyinae Teppner, 1922

Género *Caribachlamys* Waller, 1993  
270. *Caribachlamys ornata* (Lamarck, 1819)  
271. *Caribachlamys sentis* (Reeve, 1853)\*

Familia Spondylidae Gray, 1826

Género *Spondylus* Linnaeus, 1758  
272. *Spondylus americanus* Hermann, 1781

**Superfamilia Plicatuloidea** J. E. Gray, 1854

Familia Plicatulidae J. E. Gray, 1854

Género *Plicatula* Lamarck, 1801  
273. *Plicatula gibbosa* Lamarck, 1801\*

**Subclase HETERODONTA** Neumayr, 1884

**Orden LUCINIDA** Gray, 1854

**Superfamilia Lucinoidea** Fleming, 1828

Familia Lucinidae Fleming, 1828

Subfamilia Lucininae Fleming, 1828

Género *Lucina* Bruguière, 1797  
Subgénero *Lucina* Bruguière, 1797  
274. *Lucina pensylvanica* (Linnaeus, 1758)\*

Género *Codakia* Scopoli, 1777  
275. *Codakia orbicularis* (Linnaeus, 1758)

Género *Ctena* Mörch, 1861  
276. *Ctena orbiculata* (Montagu, 1808)\*  
277. *Ctena pectinella* (C. B. Adams, 1852)\*

Género *Lucinisca* Dall, 1901  
278. *Lucinisca muricata* (Spengler, 1778)\*

Género *Parvilucina* Dall, 1901  
279. *Parvilucina costata* (d'Orbigny, 1842)\*

Género *Phacoides* Blainville, 1825  
280. *Phacoides pectinatus* (Gmelin, 1791)\*

Subfamilia Milthinae Chavan, 1969

Género *Pegophysema* Stewart, 1930  
281. *Pegophysema philippiana* (Reeve, 1850)\*

**Superfamilia Crassatelloidea** Férussac, 1828

Familia Crassatellidae Férussac, 1828

Género *Crassinella* Guppy, 1879  
282. *Crassinella lunulata* (Conrad, 1834)\*

**Orden VENEROIDA** H. Adams & A. Adams, 1856

**Superfamilia Cardioidea** Lamarck, 1809

Familia Cardiidae Lamarck, 1809

Subfamilia Fraginae Stewart, 1930

Género *Ctenocardia* H. Adams & A. Adams, 1856  
283. *Ctenocardia media* (Linnaeus, 1758)\*

Género *Trigonocardia* Dall, 1900  
284. *Trigonocardia antillarum* (d'Orbigny, 1842)\*

Subfamilia Laevicardiinae H. Keen, 1936

Género *Laevicardium* Swainson, 1840  
285. *Laevicardium serratum* (Linnaeus, 1758)

Género *Dallocardia* Stewart, 1930  
286. *Dallocardia muricata* (Linnaeus, 1758)\*

Género *Papyridea* Swainson, 1840  
287. *Papyridea semisulcata* (Gary, 1825)\*

**Superfamilia Chamoidea** Bronn, 1824

Familia Chamidae Bronn, 1824

Género *Chama* Linnaeus, 1758  
288. *Chama congregata* (Conrad, 1833)\*  
289. *Chama macerophylla* (Gmelin, 1791)\*  
290. *Chama sarda* Reeve, 1847\*  
291. *Chama radians* (Lamarck, 1819)\*

**Superfamilia Dreissenidea** Gray, 1840

Familia Dreissenidae Gray, 1840

Género *Mytilopsis* Conrad 1857  
292. *Mytilopsis sallei* (Récluz, 1849)\*

**Superfamilia Mactroidea** Bronn, 1824

Familia Mactridae Bronn, 1824

Género *Mactrotoma* Dall, 1894  
293. *Mactrotoma fragilis* (Gmelin, 1791)\*

**Superfamilia Tellinoidea** Blainville, 1814

Familia Tellinidae Blainville, 1814

Género *Tellina* Linnaeus, 1758  
Subgénero *Tellina* Linnaeus, 1758  
294. *Tellina radiata* Linnaeus, 1758

Género *Tellinella* Mörch, 1853  
295. *Tellinella listeri* (Röding, 1798)

Género *Arcopagia* Brown, 1827  
296. *Arcopagia fausta* (Pulteney, 1799)

Familia Psammobiidae J. Fleming, 1828

Género *Asaphis* Modeer, 1793  
297. *Asaphis deflorata* (Linnaeus, 1758)

Género *Heterodonax* Mörch, 1953  
298. *Heterodonax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)\*

Familia Semelidae Dall, 1886

- Subfamilia Semelinae Dall, 1886  
 Género *Semele* Schumacher, 1817  
 299. *Semele proficua* (Pulteney, 1799)\*  
**Superfamilia Veneroidea** Rafinesque, 1815  
 Familia Veneridae Rafinesque, 1815  
 Subfamilia Callocardiinae Dall, 1895  
 Género *Pitar* Römer, 1857  
     Subgénero *Pitar* Römer, 1857  
 300. *Pitar arestus* (Dall & Simpson, 1901)\*  
 Subfamilia Chioninae Frizzell, 1936  
 Género *Chione* Mühlfeld, 1811  
 301. *Chione cancellata* (Linnaeus, 1767)  
 Género *Lirophora* Conrad, 1863  
 302. *Lirophora paphia* (Linnaeus, 1767)\*  
 Género *Protothaca* Dall, 1902  
     Subgénero *Leukoma* Römer, 1857  
 303. *Protothaca granulata* (Gmelin, 1791)\*  
 Género *Timoclea* Brown, 1827  
 304. *Timoclea pygmaea* (Lamarck, 1818)  
 Subfamilia Petricolinae d'Orbigny, 1835  
 Género *Petricola* Lamarck, 1801  
     Subgénero *Petricola* Lamarck, 1801  
 305. *Petricola lapicida* (Gmelin, 1791)\*  
 Género *Choristodon* Jonas, 1844  
 306. *Choristodon typica* (Jonas, 1844)\*  
**Orden MYOIDA** Stoliczka, 1870  
**Superfamilia Myoidea** Lamarck, 1809  
 Familia Corbulidae Lamarck, 1818  
 Género *Caryocorbula* Gardner, 1926  
 307. *Caryocorbula contracta* (Say, 1822)\*  
**Superfamilia Gastrochaenoidea** Gray, 1840  
 Familia Gastrochaenidae Gray, 1840  
 Género *Spengleria* Turton, 1862  
 308. *Spengleria rostrata* (Spengler, 1783)\*  
  
**Clase SCAPHOPODA** Bronn, 1862  
**Orden DENTALIIDA** da Costa, 1776  
 Familia Gadiliniidae Chistikov, 1975  
 Subfamilia Episiphoninae Chistikov, 1975  
 Género *Episiphon* Pilsbry & Sharp, 1897  
 309. *Episiphon didymium* (Watson, 1879)\*

**Clase CEPHALOPODA** Cuvier, 1791

**Orden OCTOPODA** Leach, 1818

Familia Octopodidae d'Orbigny, 1845

Género *Octopus* Lamarck, 1898

310. *Octopus* cf. *vulgaris* Cuvier, 1797\*

**Tabla 2.** Distribución de la riqueza de especies de moluscos marinos en los biotopos litorales de Santiago de Cuba, Cuba.

**Table 2.** Distribution of species richness of marine mollusks in the littoral biotopes in Santiago de Cuba, Cuba.

Riqueza de especies	Biotopos				
	MSR	FRA	MCO	FAP	MAN
Polyplacophora	3	5	-	-	-
Gastropoda	29	199	25	33	3
Bivalvia	4	54	5	25	7
Scaphopoda	-	1	-	1	-
Cephalopoda	-	1	1	-	-
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>260</b>	<b>31</b>	<b>59</b>	<b>10</b>

MSR (Supra y mesolitoral rocoso), FRA (Fondos rocosos-arenosos), MCO (Macizos coralinos), FAP (Fondos arenosos con praderas de *Thalassia testudinum*) y MAN (Manglares de *Rhizophora mangle*).

*MSR* (Rocky supralittoral and intertidal rocky shore), *FRA* (Rocky-sandy bottoms), *MCO* (Spursand-grooves), *FAP* (sandy bottoms with *Thalassia testudinum* prairies), *MAN* (*Rhizophora mangle* mangroves).

**Discusión**

Las 310 especies de moluscos recolectadas representan el 17,5 % de las 1770 consideradas para aguas cubanas (Espinosa *et al.*, 2012a), de estas el 75 % son gasterópodos, el 22 % bivalvos y un 3 % agrupa polioplacóforos, escafópodos y cefalópodos. Esta riqueza de especies es elevada en comparación con lo consignado para otras áreas de la plataforma cubana (Ortiz, 2001; Guardia *et al.*, 2003), si se considera que se trata de una zona relativamente pequeña. El inventario rápido de la Reserva Ecológica Siboney-Juticí solo incluía ocho especies de moluscos marinos (Viña *et al.*, 2005) y en la costa norte oriental Diez & Jover (2012) observaron 266. La ampliación del número de localidades estudiadas y de la profundidad a la que se encuentran los biotopos permitiría incrementar en un futuro el número de especies señaladas.

La especie *Discodoris hedgpethi* constituye un nuevo registro para las aguas cubanas distribuyéndose en el sublitoral somero del Caribe (Ortea *et al.*, 2012). De este género ya se había colectado en aguas cubanas a *Discodoris evelinae* Er. Marcus, 1955, en la Península de Guanahacabibes, lo que constituyó su primer reporte en aguas cubanas (Espinosa *et al.*, 2012a).

Una especie se considera endémica local, *Volvarina bacona*, de reciente descripción (Espinosa *et al.* 2012b). Los marginélidos al presentar desarrollo directo tienen muy poca dispersión, por lo que la mayoría de sus especies presentan distribución restringida (Espinosa *et al.*, 2009). Estudios posteriores de esta familia permitirán un mejor inventario de la misma y la descripción de nuevos taxa para la ciencia, ya que es una de las que presenta mayor número de especies en Cuba y con un alto endemismo local (Espinosa *et al.*, 2010).

Dado el reducido número de estudios realizados en este sector, el 73 % de las especies recolectadas constituyen nuevos reportes para la Ecoregión Sur Oriental de Cuba, según la ecoregionalización propuesta por Areces (2002). La mayoría de las especies están ampliamente distribuidas en el Mar Caribe y algunas son de reciente descripción (*e.g.* *Emiliotia rubrostriatum*, *Iniforis immaculata*, *Triphora martii*), conociéndose solo de sus localidades tipo.

La elevada riqueza de especies en Siboney contrasta con el alto grado de antropización del área. La segunda localidad en riqueza, Sardinero, presenta condiciones mucho más favorables para el desarrollo de las comunidades marinas pues se encuentra en uno de los núcleos de conservación de la Reserva Ecológica Siboney-Juticí. En esta área no se permiten las pesquerías y la entrada de personas se ve limitada por el difícil acceso al área. Además, la interacción de los biotopos estudiados aumenta la disponibilidad de microhábitats, favoreciendo el incremento del número de especies (Begon *et al.*, 1990; Wahl & Hoppe, 2002).

El Mangle se caracteriza por una serie de pozas mesolitorales de gran tamaño, con fondo arenoso-rocoso, presentando un limitado intercambio con el agua de mar. En la misma no se desarrolla macrovegetación y se agudizan los factores estresantes como la elevada temperatura y salinidad, que pueden ser determinantes de su baja riqueza de especies y que han sido señalados entre los más importantes en la estructuración de las comunidades mesolitorales (Little & Kitching, 1996; Wernberg & Connell, 2008). Muchas de las

especies que se encuentran en la Bahía de Santiago de Cuba son resistentes e indicadoras de contaminación, mayormente bivalvos (*e.g.* *Hormomya exustus*, *Isognomon alatus*, *Crassostrea virginica*, *Chione cancellata*) que son dominantes en estos ecosistemas (Hogarth, 2007), mientras las otras son típicas de ambientes estuarinos.

El biotopo de fondos arenosos-rocosos posee una gran diversidad de microhábitats y confluyen en ellos las especies que viven debajo y sobre rocas, enterradas o sobre la arena, en la vegetación o parasitando a otros grupos zoológicos, factores que serían determinantes de la alta riqueza de especies encontradas en estos biotopos. Los fondos coralinos, considerados los de mayor riqueza de especies, se encuentran submuestreados dada su baja representación en las profundidades estudiadas, además de que la mayoría de las especies de moluscos que viven en ellos son de hábitos nocturnos. Igualmente sucede con las praderas marinas, cuya riqueza no siempre es apreciada por el carácter críptico de muchos de los organismos que las habitan y la dispersión de sus poblaciones (Espinosa *et al.*, 2012a).

En el supra y mesolitoral rocoso se encuentran bien representadas las familias Chitonidae, Neritidae y Littorinidae, que agrupan especies capaces de tolerar las altas temperaturas y exposiciones continuas por el efecto de las mareas. En los manglares confluyen tanto las comunidades totalmente marinas que se desarrollan en sus raíces, mayormente bivalvos (*e.g.* *Isognomon alatus*, *Hormomya exustus*), como las que toleran la desecación (*e.g.* *Neritina virginia*, *Littoraria angulifera*, *Cerithidea costata* y *Melampus coffeae*).

Entre las especies de la lista se encuentran amenazadas por sobreexplotación pesquera en el Caribe nueve gasterópodos [*Cittarium pica*, *Strombus pugilis*, *S. costatus* Gmelin, 1791, *S. gigas* Linné, 1758, *S. raninus* Gmelin, 1791, *Cyphoma gibbosum*, *Cassis flammea*, *C. tuberosa*, *Charonia variegata*] y tres bivalvos [*Arca zebra*, *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) y *Spondylus americanus*].

Las poblaciones de las especies con categoría de amenazada están sometidas a una intensa explotación pesquera en el Caribe, para uso de su carne en la alimentación o de sus conchas en la artesanía (Carrillo *et al.*, 1999). Entre estas los gasterópodos *Strombus* spp. y *C. pica* son de las más carismáticas y apreciadas, la última carece de un programa de manejo y conservación debido al desconocimiento del estado de conservación de sus

poblaciones (Osorno *et al.*, 2009). La legislación ambiental cubana reconoce como especies en peligro crítico, de las relacionadas en la presente investigación, a *C. pica* y *M. zebra* y como especies vulnerables a *C. gibbosum*, *Strombus* spp., *C. tuberosa*, *C. flammea* y *C. variegata*. Los mecanismos para la regulación de su explotación en Cuba se establecen en la Resolución No. 160 (CITMA, 2011).

El sector costero de la Reserva de Biósfera Baconao reviste singular importancia para la conservación de los moluscos y ecosistemas marinos de la plataforma suroriental de Cuba, debido a la gran riqueza de especies de moluscos, que incluye una endémica.

### Agradecimientos

Los autores desean agradecer a José Espinosa Sáez (Instituto de Oceanología, CITMA, Cuba) por la ayuda en la determinación de los materiales así como a las personas que realizaron la revisión crítica del manuscrito.

### Referencias bibliográficas

Abbott, R.T. 1974. *American Sea Shells*. Van Nostrand Reinhold, New York. 541 pp.

Areces, A.J. 2002. *Ecoregionalización y clasificación de hábitats marinos en la plataforma cubana*. Instituto de Oceanología, World Wildlife Fund-Canada, Environmental Defense, Centro Nacional de Áreas Protegidas, la Habana, Cuba, 82 pp.

Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1990. *Ecology: individuals, populations and communities*. Blackwell Sci. Publ. Brookline Village. 945 pp.

Carrillo, C., R. Coyula & S. Gómez. 1999. Evaluación del cobo (*Strombus gigas*) en la zona de pesca de Casilda. *Revista de Investigaciones Marinas (Cuba)* 20(1-3): 17-22.

CITMA. 2011. Resolución 160: Regulaciones para el control y la protección de especies de especial significación para la diversidad biológica en el país. La Habana, Cuba. 83 pp.

De Jong, K.M. & H.E. Coomans. 1988. Marine Gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire. En: Wagenaar, P. & L. J. Vander (eds.) *Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*. Vol. LXIX. 261 pp.

Diez, Y. & A. Jover. 2012. Moluscos marinos del sector Bahía de Puerto Padre-Bahía de Nipe, Cuba. *Amici Molluscarum* 20(1): 17-28.

Espinosa, J., J. Ortea, M. Caballer & L. Moro. 2006. Moluscos marinos de la península de Guanacabibes, Pinar del Río, Cuba, con la descripción de nuevos taxones. *Avicennia* 18: 1-83.

Espinosa, J., J. Ortea, R. Fernández-Garcés & L. Moro. 2007. Adiciones a la fauna de moluscos marinos de la península de Guanacabibes (I), con la descripción de nuevas especies. *Avicennia* 19: 63-87.

Espinosa, J., J. Ortea & L. Moro. 2009. Nuevos datos y nuevas especies de la familia Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Neogastropoda) en el archipiélago cubano. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 21(3-4): 59-79.

Espinosa, J., J. Ortea & L. Moro. 2010. Nuevos datos sobre la familia Marginellidae (Mollusca: Neogastropoda) en Cuba, con la descripción de nuevas especies. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 22(4): 161-188.

Espinosa, J., J. Ortea, R. Sánchez & J. Gutiérrez. 2012a. Moluscos marinos de la Reserva de la Biósfera de la Península de Guanahacabibes. Instituto de Oceanología, La Habana, Cuba. 325 pp.

Espinosa, J., J. Ortea & Y. Diez. 2012b. Nueva especie de marginela del género *Volvarina* Hinds, 1844 (Mollusca: Neogastropoda) de la Reserva de la Biósfera Baconao, Santiago de Cuba. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 24(3): 115-118.

Guardia, E. de la, G. González-Sansón & C. Aguilar. 2003. Biodiversidad marina en la laguna costera El Guanar, Cayo Largo, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas (Cuba)* 24(2): 111-116.

Hogarth, P. 2007. *The Biology of Mangrove and Seagrasses*. Oxford University Press, UK. 273 pp.

Little, C. & J. Kitching. 1996. *The biology of rocky shores*. Oxford University Press, Oxford. 240 pp.

Ortea, J., J. Espinosa, M. Caballer & Y. Buske. 2012. Initial inventory of the sea slugs (Opisthobranchia and Sacoglossa) from the expedition Karubenthus, held in May 2012 in Guadeloupe (Lesser Antilles, Caribbean Sea). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 24(3): 153-182.

Ortiz, M. 2001. Lista de invertebrados marinos, estuarinos y semiterrestres de la playa de

- Cojímar, en la costa norte de la provincia Ciudad de La Habana. *Revista de Investigaciones Marinas* 22(2): 93-102.
- Osorno, A., D.L. Gil-Agudelo & L.A. Gómez-Lemos. 2009. Plan de Investigación para la Conservación de *Cittarium pica* (Linnaeus, 1758). INVEMAR, Santa Marta, Colombia. Serie de Publicaciones Especiales No. 16. 72 pp.
- Viña, L., D. Maceira, J. Tamallo, E. Martínez & N. Viña. 2005. Biodiversidad marina. En: Fong, A., D. Maceira, W. Alverson y J. Shopland (eds.) Cuba: Siboney Jutici. Rapid Biological Inventories Report 10. The Field Museum, Chicago. pp. 69-72.
- Wahl, M. & K. Hoppe. 2002. Interactions between substratum rugosity, colonization density and periwinkle grazing efficiency. *Marine Ecology Progress Series* 225: 239-249.
- Warmke, G. & R.T. Abbott. 1961. Caribbean Seashells. Livingston Publishing Company, Wynnewood, PA. 348 pp.
- Wernberg, T. & S. Connell. 2008. Physical disturbance and subtidal habitat structure on open coasts: effects of wave exposure, extent and intensity. *Journal of Sea Research*. 59: 237-248.

Recibido: 9 de mayo de 2013.

Aceptado: 29 de julio de 2013.



## ***Aylacostoma guaraniicum* (Hylton Scott, 1953): antecedentes de la especie**

**Juana G. Peso, María J. Molina\* y Cecilia Costigliolo Rojas**

Laboratorio de Plancton y Bentos, Anexo Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (UNaM- CONICET). Rivadavia 2370 (N3300LDX). Posadas, Misiones, Argentina.

\*Autor correspondiente, e-mail: majo\_molina@hotmail.com

### **Sistemática**

Clase Gastropoda Cuvier, 1795  
Subclase Orthogastropoda Ponder & Lindberg, 1997  
Superorden Caenogastropoda Cox, 1960  
Orden Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1997  
Superfamilia Cerithioidea Férussac, 1819  
Familia Thiaridae Gill, 1871  
Género *Aylacostoma* Spix, 1827  
***Aylacostoma guaraniicum* (Hylton Scott, 1953)**

### **Sinonimia**

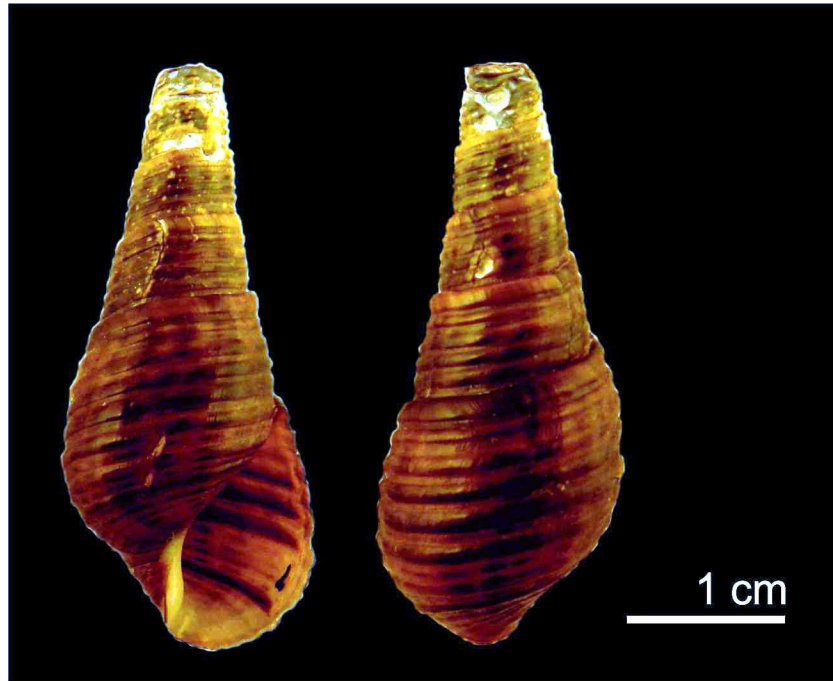
*Hemisinus guaranicus* Hylton Scott, 1953: 439-442; Martín & César, 2004: 15; Tablado & Mantinian, 2004: 366.  
*Aylacostoma guaranítica* Hylton Scott, 1954: 46, 47; Castellanos, 1981: 9-12, 17, 18; Quintana, 1982: 118; Castellanos & Landoni, 1995: 774; Rumi *et al.*, 2004: 213, 214; Simone, 2001: 157; Simone, 2006: 12, 81.  
*Aylacostoma guaraniicum* Cazzaniga, 1992: 302, 303; Quintana, 1997: 19; Quintana & Mercado Lazckó, 1997: 26; Mansur, 2000; Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2006: 54; Rumi *et al.*, 2006: 199, 204; Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2007: 109; Rumi *et al.*, 2008: 80, 87, 96; Nuñez *et al.*, 2010: 50; Vogler *et al.*, 2012: *passim*.

Comentario: *Aylacostoma guaraniicum* fue descrita por Hylton Scott (1953) como *Hemisinus guaranicus*. En 1954, Hylton Scott reconoce la pertenencia de la especie a la familia Thiaridae y al género *Aylacostoma*, denominándola *A. guaranítica*. Sin embargo, la terminación utilizada por la autora fue incorrecta, debido a que el nombre genérico es nomenclaturalmente neutro

(Cazzaniga, 2011). Cazzaniga (1992) introdujo la corrección de concordancia nominando a la especie *A. guaraniicum*.

### **Descripción**

Conchilla sólida, fuerte, resistente, de material calizo, cónico truncada, con suaves adelgazamientos hacia el último anfracto (Fig. 1). Conserva de 3 a 5 vueltas de pared plana, con marcada dilatación del último anfracto (Hylton Scott, 1953; Castellanos, 1981). Abertura oblicua, más alta que ancha con el labio externo sinuoso en el borde; este borde es fino, cortante y crenulado. Columela cilíndrica, vertical, de color blanco nacarado, ligeramente cóncava arriba y truncada al pie. Superficie adornada por cordones espirales en relieve, muy regulares y paralelos separados por surcos planos más angostos. Posee 5 a 6 cordones por anfracto que se continúan hasta la base del último anfracto, con el primer cordón en cada anfracto más ancho que los restantes (Hylton Scott, 1953). Periostraco lustroso, persistente, de color caoba con trazos sigmoides de diferentes tonalidades (Hylton Scott, 1953). A veces la tonalidad de base es clara y las manchas lineales son rojizo sombrío o bien rojo ambiguo, cubierto de compresiones negruzcas (Castellanos, 1981). El interior posee una coloración nácar azulado, con bandas rojo oscuras que corresponden al exterior. En la conchilla juvenil, la cercanía entre las espirales superiores de la espiral inferior hace que la abertura solo presente dos bandas de color. El opérculo es paucispiral, córneo, oval-alargado, de color rojizo oscuro, con núcleo excéntrico y láminas de aposición oblicuas y lisas; su tamaño es pequeño en relación con el tamaño de la conchilla (Hylton Scott, 1953).



**Figura 1.** *Aylacostoma guaraniticum*. Fotografías del holotipo - MLP 11213.

**Figure 1.** *Aylacostoma guaraniticum*. Photographs of the holotype - MLP 11213.

## Anatomía

De acuerdo con Hylton Scott (1953), el cuerpo es pequeño y se retrae en forma que el opérculo se oculta en el interior. La cabeza se prolonga en un hocico o trompa y lleva dos tentáculos en cuya base externa se encuentran los ojos. La región cefálica y la comprendida por los tentáculos presentan líneas transversales paralelas oscuras, que también se ven en la cara dorsal del pie, que es muy corto. El manto es absolutamente immaculado, con un cordón papilífero en su borde, sus papilas serían órganos sensibles a la luz. El ctenidio se extiende desde el borde del manto, y a lo largo del mismo corre el osfradio. Entre ambos, la vena branquial eferente desciende hacia el corazón. Existen dos mandíbulas reforzadas por varillas córneas implantadas en el tegumento. La rádula es tenioglosa y corta; presenta una placa media trapezoidal que es ancha y corta con un diente basal a cada lado; el borde presenta una gruesa cúspide mediana y tres accesorias de cada lado. La placa intermedia posee una ancha base de fijación, de borde libre recortado, que forma varias denticulaciones; la mayor, medial subterminal, va seguida por 3-4 puntas menores, angulosas que completan el filo de la lámina. Del lado interno existe un

pequeño diente. Las dos piezas laterales son largas, móviles y de base estrecha; la proximal tiene 6-7 denticulaciones terminales. Un pequeño diente sobre el borde externo remata una bandeleta longitudinal (Hylton Scott, 1953; Castellanos, 1981).

## Distribución geográfica

*Aylacostoma guaraniticum* es una especie endémica de la región del Río Paraná conocida como Alto Paraná, entre Argentina y Paraguay. Para la Argentina, la especie es considerada exclusiva de la Provincia Malacológica Misionera (Núñez *et al.*, 2010). Su primer registro, descrito por Hylton Scott (1953), fue para la localidad de Paraje Ombú (Provincia de Corrientes, Argentina). Otros registros históricos en la costa paraguaya incluyen la Isla Maciel (Departamento Itapúa) e Isla Piráú (Departamento Corateí) (Quintana, 1982). El rango de distribución histórica abarca aproximadamente 85 km de río, en un área que se caracterizaba por abundantes islas, islotes, rápidos y correderas. Tonni (2004) la citó en un sitio arqueológico en la localidad de Garuhapé (Departamento Libertador General San Martín, Provincia de Misiones).

## Hábitat

*Aylacostoma guaraniticum* habitaba ambientes de alta energía como lo era la zona de los rápidos del Apipé en el río Paraná, que constituía un hábitat de preferencia para algunas de las especies del género *Aylacostoma* (Vogler *et al.*, 2012). Con la construcción de la represa Yacyretá (Argentina-Paraguay) y el llenado del embalse, este ambiente fue modificado totalmente, por lo que se presumió su extinción al desaparecer el ambiente al cual se encontraban adaptadas (Quintana & Mercado Lazckó, 1997).

## Estado de conservación

*Aylacostoma guaraniticum* está catalogada como “extinta en la naturaleza” en la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la UICN (Mansur, 2000). Los estudios periódicos realizados en la zona de distribución de su ambiente natural no han registrado la presencia de nuevos individuos desde 1996. Es importante destacar que existe un programa de conservación *ex situ* para las poblaciones de *Aylacostoma* del Alto Paraná, pero como no se mantienen ejemplares de *A. guaraniticum* en cautiverio, la especie puede considerarse extinguida.

## Referencias bibliográficas

Castellanos, Z.J.A. de 1981. La familia Thiaridae Morrison, 1952 en la Argentina. En: Ringuet R.A. (ed.). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires, pp. 7-18.

Castellanos, Z.J.A. de & N.A. Landoni. 1995. Mollusca Pelecypoda y Gastropoda. En: Lopretto, E.C. & G. Tell (eds.). Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Ediciones Sur, La Plata. Vol. 2, pp. 759-801.

Cazzaniga, N.J. 1992. Dr. María Isabel Hylton Scott (1889-1990). A brief biography and bibliography. Walkerana 6: 295-313. [Reproducción facsimilar en: López, H.L., N.J. Cazzaniga & J. Ponte Gómez. 2010. Ictiólogos de la Argentina: María Isabel Hylton Scott. ProBiota, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Serie Técnica y Didáctica 14(19): 1-50.]

Cazzaniga, N.J. 2011. El género de los géneros. Una guía para formar y coordinar nombres

científicos en zoología. EdiUNS, Bahía Blanca. pp 446.

Gutiérrez Gregoric, D.E., V. Núñez, A. Rumi, & M.A. Roche. 2006. Freshwater gastropods from Del Plata Basin, Argentina. Checklist and new locality records. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay 9(89): 51-60.

Gutiérrez Gregoric, D.E., V. Núñez, N.S. Ferrando & A. Rumi. 2007. First record of invasive snail *Melanoides tuberculatus* (Müller) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) for the Iguazú River Basin, Argentina - Brazil. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay 9(90): 109-112.

Hylton Scott, M.I. 1953. El género *Hemisinus* (Melaniidae) en la costa fluvial argentina (Mol. Prosobr.). Physis 20(59): 438-443.

Hylton Scott, M.I. 1954. Dos nuevos Melánidos del Alto Paraná (Mol. Prosobr.). Neotropica 1(3): 45-48.

Mansur, M.C.D. 2000. *Aylacostoma guaraniticum*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. (www.iucnredlist.org). Consultado el 26 de enero de 2013.

Martín, S.M. & I.I. César. 2004. Catálogo de los tipos de moluscos (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda) del Museo de La Plata. Fundación Museo de La Plata, La Plata. pp 76.

Núñez, V., D.E. Gutiérrez Gregoric & A. Rumi. 2010. Freshwater gastropod provinces from Argentina. Malacología 53(1): 47-60.

Quintana, M.G. 1982. Catálogo preliminar de la malacofauna del Paraguay. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia 11(3): 61-158.

Quintana, M.G. 1997 *Aylacostoma* in Yacyretá, South America. Tentacle 7: 18-20.

Quintana, M.G. & A.C. Mercado Lazckó. 1997. Caracoles de los rápidos en Yacyretá. Ciencia Hoy 7: 22-31.

Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez, M.P. Tassara, S.M. Martín, M.F. López Armengol & A. Roche. 2004. Biodiversidad de moluscos de agua dulce de la Región Mesopotámica, Argentina. Miscelánea, INSUGEO 12: 211-216.

Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez, I.I. César, M.A. Roche, M.P. Tassara, S.M. Martín & M.F. López Armengol. 2006. Freshwater gastropoda from Argentina: species richness, distribution patterns, and an evaluation of endangered species. Malacologia 49(1): 189-208.

- Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez & G.A. Darrigran. 2008. Malacología Latinoamericana. Moluscos de agua dulce de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 56(1): 77-111.
- Simone, L.R.L. 2001. Phylogenetic analysis of Cerithioidea (Mollusca: Caenogastropoda) based on comparative morphology. *Arquivos de Zoologia* 36: 147-263.
- Simone, L.R.L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. EGB, Fapesp, São Paulo. 390 pp.
- Tablado, A. & J. Mantinian. 2004. Catálogo de ejemplares tipo de la División Invertebrados del Museo de Ciencias Naturales. II. Mollusca. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, n.s. 6(2): 363-384.
- Tonni, E.P. 2004. Faunas y clima en el Cuaternario de la Mesopotamia Argentina. Aceñolaza, F.G. (Coordinador). *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino Miscelánea, INSUGEO* 12: 31-38.
- Vogler, R.E., A.A. Beltramino, D.E. Gutiérrez Gregoric, J.G. Peso, M. Griffin & A. Rumi. 2012. Threatened Neotropical mollusks: analysis of shape differences in three endemic snails from High Paraná River by geometric morphometrics. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83(4): 1045-1052.

Recibido: 29 de enero de 2013.

Aceptado: 20 de abril de 2013.

## ***Aylacostoma stigmaticum* Hylton Scott, 1954: antecedentes de la especie**

**Juana G. Peso, Cecilia Costigliolo Rojas y María J. Molina\***

Laboratorio de Plancton y Bentos, Anexo Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (UNaM- CONICET). Rivadavia 2370 (N3300LDX). Posadas, Misiones, Argentina.

\*Autor corresponsal, e-mail: majo\_molina@hotmail.com

### **Sistemática**

Clase Gastropoda Cuvier, 1795  
Subclase Orthogastropoda Ponder & Lindberg, 1997  
Superorden Caenogastropoda Cox, 1960  
Orden Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1997  
Superfamilia Cerithioidea Férussac, 1819  
Familia Thiaridae Gill, 1871  
Género *Aylacostoma* Spix, 1827  
***Aylacostoma stigmaticum* Hylton Scott, 1954**

### **Sinonimia**

*Aylacostoma stigmatica*: Hylton Scott, 1954: 47, 48; Castellanos, 1981: 11, 17; Quintana, 1982: 118; Tablado & Mantinian, 2004: 365; Simone, 2006: 13, 84.  
*Aylacostoma stigmaticum*: Cazzaniga, 1992: 303; Quintana & Mercado Lazckó, 1997: 26; Mansur, 2000; Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2006: 54, 57; Rumi *et al.*, 2006: 199, 204; Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2007: 109; Rumi *et al.*, 2008: 80, 87, 96; Nuñez *et al.*, 2010: 50; Vogler *et al.*, 2012: 1046, 1047, 1049, 1050; Vogler, 2013: en prensa.  
*Aylacostoma stigmata*: Rumi *et al.*, 2004: 213, 214.  
*Hemisinus stigmaticus*: Martín & César, 2004: 15.

Comentario: *Aylacostoma stigmaticum* fue descrita por Hylton Scott como *Aylacostoma stigmatica*. La terminación de la especie fue considerada originalmente como femenina y fue corregida por Cazzaniga (1992), en concordancia con la terminación *-stoma* del género que es neutra. Martín & César (2004) mencionan el nombre *Hemisinus stigmaticus*, pero éste nunca fue publicado como nombre válido.

### **Descripción**

Conchilla cónico-oval, sólida, con espira truncada. Conserva 3 a 4 vueltas subplanas con la última vuelta bulbosa, de pared convexa; todas las vueltas con presencia de una banda subsutural (Hylton Scott, 1954). El periostraco es persistente, de color amarillo, un poco lustroso, con la presencia de manchas negras irregulares, que constituyen el carácter más conspicuo (Hylton Scott, 1954). En la descripción original de la especie Hylton Scott (1954) refiere a conchillas (MACN-In 488-1) de superficie lisa, con excepción de la mitad inferior de la última vuelta, que presenta estrías paralelas separadas por cordones espirales. Asimismo, la autora informa la presencia de manchas lineares de color rojizo dispuestas en hileras espirales en la parte lisa de la superficie y a lo largo de los cordones. Sin embargo, a partir del examen de 2 conchillas de la especie, depositadas en la Colección de Referencia (UNaM-CR) del Laboratorio de Plancton y Bentos de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, verificamos la presencia de una escultura espiral marcada en la superficie del material examinado, así como la ausencia de las manchas lineares antes mencionadas (Fig. 1). Al respecto, sugerimos que estos caracteres son variables y deben considerarse dentro del rango de variación morfológica de la especie. La abertura es verticalmente alargada y está revestida interiormente de nácar blanco, lo mismo que la columela; pueden percibirse a trasluz las manchas de la superficie. El labio es sinuoso, de pronunciada curva sigmoide y la columela es vertical, truncada en la base. Presenta un canal anterior definido. Los cordones espirales de la superficie, revestidos del periostraco y decolorados, entran en la abertura sin formarse callo parietal (Hylton Scott, 1954).

Recientemente, se describió la rádula de la especie, la cual es corta, en forma de “S”, y comprende unas 75 filas de dientes (Vogler, 2013). El raquídeo es pentagonal, más amplio que largo, con una base en forma de “V”. En general presenta 7 cúspides apicales puntiagudas (3/1/3), siendo la cúspide central más larga y lanceolada, portando también 2 cúspides basales en cada esquina exterior; en algunas filas se verificó que las cúspides del raquídeo varían de 6 a 8 (fórmulas 3/1/2 y 3/1/4). Los dientes laterales son largos, con 6 a 7 cúspides puntiagudas, siendo la segunda más grande, ancha y rectangular, con margen asimétricamente lobulado. Los dientes marginales son similares entre sí, largos y

espatulados. Los marginales internos portan unas 9 cúspides, mientras que los marginales exteriores presentan unas 12 cúspides (Vogler, 2013). La rádula de esta especie se diferencia de *A. guaraniticum* (Hylton Scott, 1953) por la presencia de las dos cúspides basales en cada esquina exterior de los dientes centrales en lugar de una. Los dientes laterales de *A. stigmaticum* son similares a los de *A. guaraniticum* por poseer la segunda cúspide de mayor tamaño, aunque la rádula de *A. stigmaticum* se diferencia de todas las especies del género que cuentan con descripción anatómica por presentar un mayor número de denticulos en los dientes marginales (Vogler, 2013).



**Figura 1.** Ejemplar adulto de *Aylacostoma stigmaticum* (UNaM-CR).

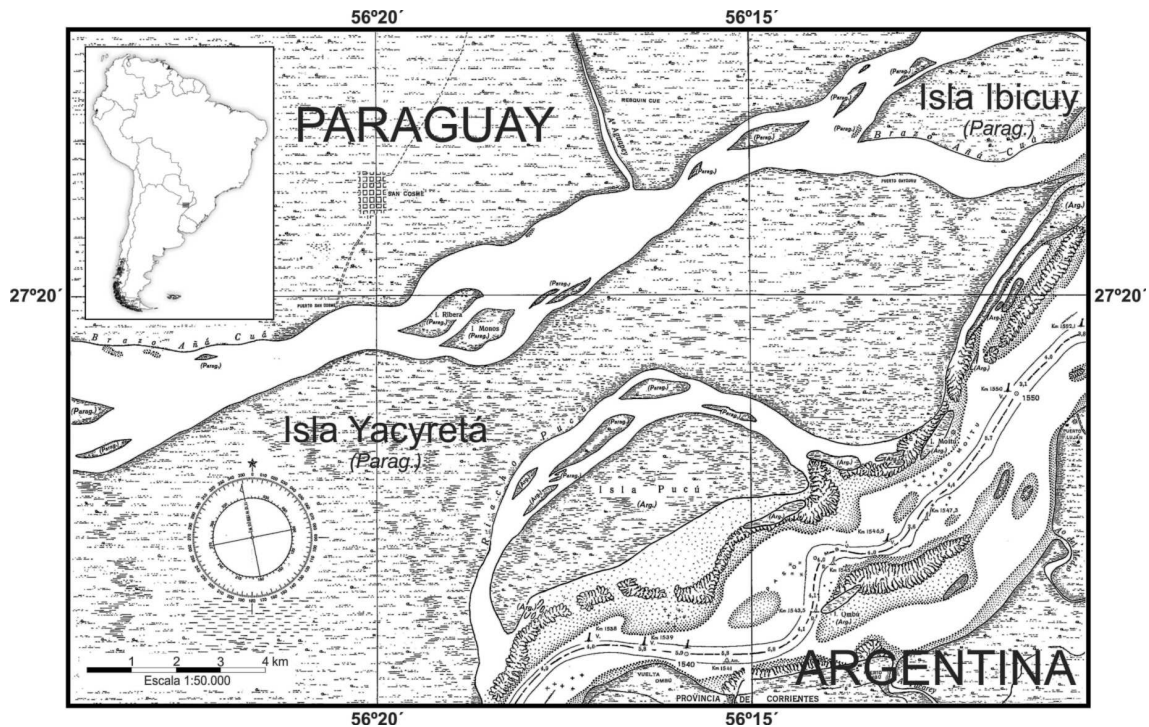
**Figure 1.** Adult specimen of *Aylacostoma stigmaticum* (UNaM-CR).

### Distribución geográfica

*Aylacostoma stigmaticum* se distribuía en la región conocida como Alto Paraná (Argentina-Paraguay; Fig. 2). Hylton Scott (1954) informó su presencia en la Isla Ibicuy (Itapúa, Paraguay; localidad tipo), y Quintana (1982) la registró en la Isla Yacyretá (Misiones, Paraguay), abarcando un recorrido de aproximadamente 55 km, zona conocida como Rápidos del Apipé. Se la reconoce como una especie netamente endémica del Río

Paraná, incluida en la provincia malacológica Misionera (Núñez *et al.*, 2010).

La construcción de la Represa Binacional Yacyretá en su área de distribución significó un fuerte impacto en estas poblaciones, que la llevaron a su extinción (Quintana & Mercado Lazckó, 1997; Quintana *et al.*, 2001-2002, Vogler *et al.*, 2012).



**Figura 2.** Área de distribución histórica aproximada de *A. stigmaticum* en el Alto Paraná (actualmente inundada por el Embalse Yacyretá). La localización precisa de las poblaciones no fue descrita en las referencias consultadas. Mapa adaptado del Croquis de los Ríos (Armada Argentina, 1999).

**Figure 2.** Approximate historic distribution area of *A. stigmaticum* in High Paraná River (currently flooded by Yacyretá Reservoir). The precise location of the populations was not described in the consulted references. Adapted from the Croquis de los Ríos (Armada Argentina, 1999).

### Estado de conservación

Núñez *et al.* (2010) clasificaron a la especie *Aylacostoma stigmaticum* como endémica y vulnerable. En la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN se menciona como “especie extinta en estado silvestre” (Mansur, 2000). Sin embargo, la especie podría considerarse extinta teniendo en cuenta que su hábitat ha desaparecido completamente y que no se registran ejemplares en cautiverio dentro del programa de conservación *ex situ* para las especies del Alto Paraná, implementado por la Entidad Binacional Yacyretá, el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” y la Universidad Nacional de Misiones.

### Referencias bibliográficas

Armada Argentina. 1999. Croquis de los Ríos: Río Paraná. C.R- 1. Parte III. Lámina 77a (Km 1536<sup>2</sup>-1552). Servicio de Hidrografía Naval.

- Castellanos, Z.J.A. 1981. La familia Thiaridae Morrison, 1952 en la Argentina. En: Ringuelet R.A. (ed.). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires. pp. 7-18.
- Cazzaniga, N.J. 1992. Dr. María Isabel Hylton Scott (1889-1990). A brief biography and bibliography. Walkerana 6: 295-313. Reproducción facsimilar en: López, H.L., N.J. Cazzaniga & J. Ponte Gómez. 2010. Ictiólogos de la Argentina: María Isabel Hylton Scott. ProBiota, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, Serie Técnica y Didáctica 14(19): 1-50.
- Gutiérrez Gregoric, D.E., V. Núñez, A. Rumi & M.A. Roche. 2006. Freshwater gastropods from Del Plata Basin, Argentina. Checklist and new locality records. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay 9(89): 51-60.

- Gutiérrez Gregoric, D.E., V. Núñez, N.S. Ferrando & A. Rumi. 2007. First record of invasive snail *Melanoides tuberculatus* (Müller) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) for the Iguazú River Basin, Argentina - Brazil. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay* 9(90): 109-112.
- Hylton Scott, M.I. 1954. Dos nuevos Melánidos del Alto Paraná (Mol. Prosobr.). *Neotropica* 1(3): 45-48.
- Mansur, M.C.D. 2000. *Aylacostoma stigmaticum*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). Consultado el 13 de mayo de 2013.
- Martín, S.M. & I.I. César. 2004. Catálogo de los tipos de moluscos (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda) del Museo de La Plata. Fundación Museo de La Plata, La Plata. 76 pp.
- Núñez, V., D.E. Gutiérrez Gregoric & A. Rumi. 2010. Freshwater gastropod provinces from Argentina. *Malacologia* 53(1): 47-60.
- Quintana, M.G. 1982. Catálogo preliminar de la malacofauna del Paraguay. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 11(3): 61-158.
- Quintana, M.G. & A.C. Mercado Laczkó. 1997. Caracoles de los rápidos en Yacyretá. *Ciencia Hoy* 7: 22-31.
- Quintana, M.G., J.G. Peso & D.C. Pérez. 2001-2002. Alteración del régimen fluvial y reemplazo de especies de Thiaridae en el embalse Yacyretá (Argentina - Paraguay). *Journal of Medical and Applied Malacology* 11: 107-112.
- Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez, M.P. Tassara, S.M. Martín, M.F. López Armengol & A. Roche. 2004. Biodiversidad de moluscos de agua dulce de la Región Mesopotámica, Argentina. *Miscelánea, INSUGEO* 12: 211-216.
- Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez, I.I. César, M.A. Roche, M.P. Tassara, S.M. Martín & M.F. López Armengol. 2006. Freshwater Gastropoda from Argentina: species richness, distribution patterns, and an evaluation of endangered species. *Malacologia* 49(1): 189-208.
- Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez & G.A. Darrigran. 2008. *Malacología Latinoamericana*. Moluscos de agua dulce de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 56(1): 77-111.
- Simone, L.R.L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. Editorial EGB, Fapesp, São Paulo, Brasil. 390 pp.
- Tablado, A & J. Mantinian. 2004. Catálogo de ejemplares tipo de la División de Invertebrados del Museo Argentino de Ciencias Naturales. II. Mollusca. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n.s. 6(2): 363-384.
- Vogler, R.E. 2013. The radula of the extinct freshwater snail *Aylacostoma stigmaticum* (Caenogastropoda: Thiaridae) from Argentina and Paraguay. *Malacologia* 56(1). En prensa.
- Vogler, R.E., A.A. Beltramino, D.E. Gutiérrez Gregoric, J.G. Peso, M. Griffin & A. Rumi. 2012. Threatened Neotropical mollusks: analysis of shape differences in three endemic snails from High Paraná River by geometric morphometrics. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83(4): 1045-1052.

Recibido: 10 de mayo de 2013.

Aceptado: 27 de junio de 2013.






### **Encuentro Brasileño de Malacología**

El *XXIII Encontro Brasileiro de Malacologia* (XXIII EBRAM) será realizado en Río de Janeiro, Brasil, desde el 22 al 26 de octubre de 2013. En este evento también se desarrollará el I Simposio Latinoamericano de Jóvenes Taxónomos.

**Más información: <http://www.ebram2013.com.br/>**



The Malacological Society  
of London

**15<sup>th</sup> Molluscan Forum**  
Thursday 28<sup>th</sup> November 2013  
Flett Lecture Theatre · Natural History Museum, London

**Foro de Moluscos de la Sociedad Malagológica de Londres**

El Décimo-quinto Foro de Moluscos de la Sociedad Malagológica de Londres (*15<sup>th</sup> Molluscan Forum*) será realizado en el Museo de Historia Natural de Londres, Reino Unido, el 28 de noviembre de 2013.

**Más información: <http://www.malacsoc.org.uk/MolluscanForum.htm>**



**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/>**



### **Congreso de las Sociedades Malacológicas Europeas**

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

**Más información: <http://euromalacol.malacsoc.org.uk/>**



AMICI MOLLUSCARUM · NÚMERO 21(1) · AÑO 2013  
ISSN 0718-9761 · SOCIEDAD MALACOLÓGICA DE CHILE

