

Boletín de la Asociación Argentina de Malacología



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología

Comité Editorial:

Dra. ALEJANDRA DANIELA CAMPOY DIAZ, Laboratorio de Fisiología Animal, Asociaciones Simbióticas y Salud Ambiental y Humana, Instituto de Fisiología (IHEM - CONICET), Facultad de Medicina - Universidad Nacional de Cuyo.

Dr. CLAUDIO GERMÁN DE FRANCESCO, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata - CONICET.

Lic. NICOLÁS CETRA, Escuela Superior de Ciencias Marinas (ESCiMar), Universidad Nacional del Comahue - CONICET.

Dra. VALERIA TESO, Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Plataforma y Mar Profundo, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", CONICET.

Dr. SANTIAGO TORRES, Centro de Investigaciones y Transferencia Santa Cruz (CONICET - UNPA - UTN) y Unidad Académica San Julián (UASJ - UNPA).

Dr. ARIEL BELTRAMINO, Grupo de Investigación en Genética de Moluscos, Instituto de Biología subtropical (CONICET - UNaM).

Dra. MARÍA ANDREA ROCHE, Escuela Superior de Ciencias Marinas (ESCiMar) Universidad Nacional del Comahue, Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS - CONICET), San Antonio Oeste, Río Negro, Argentina.

Dr. AGUSTÍN BASSÓ, Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA), Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet Litoral), UNL/Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.

Julio de 2023 (Volumen 13, Número 1)

La fotografía de nuestra portada en esta nueva edición del Boletín fue tomada por Carlos Eduardo Kusmeluk y se titula "Encuentros". En la misma se observa un individuo de *Megalobulimus* sp. capturado en la Ruta acceso al Parque Provincial de las Sierras "Ing. Raúl Martínez Crovetto" de la provincia de Misiones. Esta fotografía obtuvo el segundo puesto en el concurso fotográfico organizado en el marco del "IV Congreso Argentino de Malacología".

Atribución 2.5 Argentina (CC BY 2.5 AR)



Asociación Argentina de Malacología (ASAM)

Bvd. Brown 2915, U9120ACD, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
www.malacoargentina.com.ar / editor@malacoargentina.com.ar/
comiteeditorialasam@gmail.com

ÍNDICE

ÍNDICE.....	3
EDITORIAL.....	4
NOVEDADES.....	5
Desde la Secretaría.....	5
Premio Juan José Parodiz	7
NOTAS DE DIVULGACIÓN	9
Moluscos que defienden sus huevos con toxinas	9
FICHAS MALACOLÓGICAS	19
<i>Chaetopleura isabellei</i>	19
<i>Pomacea maculata</i>	20
PÓSTERS	21
Estructura secundaria del gen 16S-ARNr del caracol carnívoro <i>Rectartemon</i> cf. <i>regius</i> (Löbbecke, 1881) (Gastropoda: Streptaxidae).....	21
Modelo de estructura secundaria de la secuencia completa de la subunidad ribosomal mayor mitocondrial de <i>Pomacea megastoma</i> (Sowerby, 1825).....	22
MALACOARTE	23
“ <i>Polycera</i> sp.”	23
¿CÓMO ASOCIARSE?	24
FORMULARIO DE SOLICITUD DE MEMBRESÍA.....	25

EDITORIAL

Estimados lectores:

Es un placer saludarlos y hacerles llegar un nuevo número del Boletín de nuestra Asociación.

En esta edición contamos con una nueva nota de divulgación titulada “Moluscos que defienden sus huevos con toxinas”, cuyos autores son los Dres. Matías Giglio y Horacio Heras.

Encontrarán también las fichas malacológicas de *Chaetopleura isabellei* de Vicente Rodríguez Pi y María del Socorro Doldan y *Pomacea maculata* de Johanna B. Aristi.

En nuestra sección de Pósters contamos con dos contribuciones enviadas por estudiantes: “Modelo de estructura secundaria de la secuencia completa de la subunidad ribosomal mayor mitocondrial de *Pomacea megastoma* (Sowerby, 1825)” (Agostina Spiazzi *et al.* 2022) y “Estructura secundaria del gen 16S-ARNr del caracol carnívoro *Rectartemon cf. regius* (Löbbecke, 1881) (Gastropoda: Streptaxidae)” (Victoria Zanin *et al.* 2022).

En la sección Malacoarte contamos con un nuevo aporte: “*Polycera* sp.” de María Luss Salatino.

Aprovechamos para felicitar a Victoria Zanin y Angemara Rau, ganadoras de la edición 2023 del Premio Juan José Parodiz.

Antes de despedirnos queremos invitarlos a contribuir con el Boletín de la **ASAM**, enviando artículos de divulgación, imágenes para nuestra página y obras artísticas que tengan a moluscos como protagonistas para la sección malacoarte. En nuestra web encontrarán **las guías para autor** para las diferentes contribuciones. Los invitamos a visitar nuestras redes sociales de **Facebook** e **Instagram** donde continuamente se publican novedades científicas, humor malacológico, concursos y se anuncian eventos de relevancia, entre otras cosas.

Esperamos que la presente edición del Boletín de la ASAM sea de su agrado.

¡Saludos!

Comité Editorial ASAM

NOVEDADES

Desde la Secretaría

Estimados colegas:

Nos reencontramos en este nuevo número del boletín acercándonos al primer semestre transcurrido del año 2023, para hacerles llegar las novedades de la ASAM.

El pasado 15 de junio se celebró un nuevo Día de la Malacología en Argentina. En conmemoración de ello, la jornada inició con una conferencia inaugural a cargo del Dr. Alfredo Castro Vázquez (Miembro Honorario de la ASAM), titulada “Doña Marisa, la Doctora. Semblanza de María Isabel Hylton Scott”, y se agasajó a los tres socios de Honor de la ASAM, Dr. Alfredo Castro Vázquez, Dr. Pablo Penchaszadeh y Dra. Alejandra Rumi, con el envío de un desayuno. Adicionalmente, desde el 15 al 22 de junio se realizó una editatón titulada “Editemos Malacología”, la cual fue abierta a toda la comunidad malacológica de Argentina y tuvo como objetivo editar, mejorar y crear contenidos sobre nuestra comunidad en Wikipedia y otros Proyectos Wikimedia. Cabe mencionar que la iniciativa y las actividades vinculadas al Día de la Malacología en Argentina fueron llevadas a cabo por el equipo de Wikimedistas del Museo de La Plata coordinado por el Dr. Fernando Archuby con el acompañamiento de la Asociación Argentina de Malacología.

Aprovechamos para felicitar a Victoria Zanin y Angemara Rau, las ganadoras del Premio J.J. Parodiz edición 2023 -auspiciados por la empresa ALUAR- en las categorías de Grado y Posgrado respectivamente. En esta oportunidad, los montos otorgados serán de \$40.000 para la categoría de Grado y de \$60.000 para la categoría Posgrado.

Durante el mes de octubre del presente año se llevarán a cabo en forma conjunta el XXVIII Encontro Brasileiro de Malacología (XXVIII EBRAM) y el XII Congreso Latinoamericano de Malacología (XII CLAMA) en modalidad virtual. El evento, que tendrá lugar del 2 al 6 de octubre, es organizado por la Asociación Brasileira de Malacologia (SBMa) y la Asociación Latinoamericana de Malacología (ALM), contando con la colaboración de la Asociación Argentina de Malacología (ASAM) como también de la Sociedad Malacológica de Chile (SMACH), la Sociedad Malacológica del Uruguay (SMU) y la Sociedad de Malacología de México (SMMAC).

Dicho congreso permitirá que colegas de toda Latinoamérica se reencuentren y puedan intercambiar conocimientos y nuevos descubrimientos en el ámbito malacológico. El evento prevé diferentes actividades como ser minicursos, conferencias, simposios, mesas redondas, comunicaciones libres. Todos los detalles de la programación se encuentran disponibles en el sitio web oficial del XXVIII EBRAM y XII CLAMA (<https://www.even3.com.br/ebram-clama-2023-302447/>). En el sitio web además podrán encontrar las pautas y plantillas para la presentación de trabajos, así como las instrucciones para poder inscribirse al evento, que para los y las socios/as de la ASAM podrán hacerlo con el arancel para socios.

Por otra parte, les queremos contar que el Libro Rojo de Moluscos de la Argentina (LRMA) ha finalizado y cumplido con todas las etapas previstas en su elaboración. Esto se logró gracias al gran trabajo y dedicación de los coordinadores (general y temáticos), a los y las integrantes de las diferentes comisiones de trabajo y al comité editorial de la ASAM que ha realizado la primera revisión editorial del mismo. Encontrándose el LRMA en este momento en la etapa de compilación, última etapa prevista antes de su última revisión y posterior publicación.

Un gran saludo para todos y todas... ¡Hasta el próximo número del Boletín!

Secretaría ASAM

Premio Juan José Parodiz

Estímulo a la investigación malacológica

Con la creación de la ASAM, se inicia en 2012 una etapa de estímulos a la investigación de los moluscos argentinos que se realicen en nuestro país. El Premio recibe el nombre de Juan José Parodiz en homenaje al destacado malacólogo argentino, cuya historia de vida puede leerse en el obituario y bibliografía de [Charles F. Sturm](#). Los premios están orientados a estudiantes de grado o posgrado, que se encuentren asociados. La ASAM otorga un premio que toma la forma de una ayuda económica al proyecto propuesto, para solventar al menos parcialmente los gastos de la investigación. El destino del dinero otorgado quedará a criterio del estudiante beneficiado, debiendo ser utilizado para gastos inherentes al trabajo de investigación propuesto.

La ASAM otorga anualmente dos premios destinados a estudiantes de grado y posgrado, respectivamente. Además, los estudiantes premiados serán eximidos por una única vez por la ASAM del costo de inscripción a un Congreso Argentino de Malacología, siempre y cuando presenten en ese encuentro resultados parciales o finales de proyectos premiados. La ASAM se reserva la posibilidad de redistribuir los premios si alguna categoría quedara o fuera declarada desierta.

Las postulaciones son evaluadas por el Comité Asesor de la ASAM, de acuerdo con los siguientes criterios: antecedentes académicos del postulante (hasta 40 puntos), relevancia regional del tema de investigación propuesto (hasta 10 puntos), calidad científica del proyecto (hasta 20 puntos), claridad (hasta 10 puntos) y factibilidad (hasta 20 puntos). Los resultados finales son anunciados públicamente a través del sitio web, el Boletín de la ASAM y vía e-mail a fines de junio de cada año.

Los postulantes deberán estar al día con las cuotas societarias de la ASAM al momento de la presentación al premio. Los estudiantes de cada categoría deberán mantener su condición de tales al 30 de junio del año correspondiente a la postulación. Los estudiantes podrán ser beneficiarios del Premio por una única vez en cada categoría (grado y posgrado).

Próxima fecha límite para la presentación de proyectos: 31 de marzo del 2024. Insistimos en que agenden esta fecha e invitamos a los estudiantes de grado y posgrado a que participen. Las bases y condiciones para la presentación al premio Juan José Parodiz pueden descargarse en la [página web](#) de la Asociación.

Ganadoras del Premio J.J. Parodiz Edición 2023



Angemara Rau

Categoría: Estudiante de posgrado.

Proyecto: “Estudios morfo-anatómicos, moleculares y de distribución de Ancylineae (Gastropoda: Planorbidae) de la Argentina, principalmente de la Provincia de Misiones”.

Institución: Grupo de Investigación en Genética de Moluscos (GIGeMol), Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET-UNaM

Premio: \$60.000 + Inscripción sin costo al 5CAM.



Victoria Zanin

Categoría: Estudiante de grado.

Proyecto: “La familia Streptaxidae Gray, 1860 (Gastropoda) en la Provincia de Misiones: primer abordaje de taxonomía integrativa en caracoles terrestres carnívoros”.

Institución: Grupo de Investigación en Genética de Moluscos (GIGeMol), Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET-UNaM

Premio: \$40.000 + Inscripción sin costo al 5CAM.

NOTA DE DIVULGACIÓN

Moluscos que defienden sus huevos con toxinas

Matías L. Giglio

Department of Biology, University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA

E-mail: matias.giglio@utah.edu

Horacio Heras

Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata "Prof. Dr. Rodolfo R. Brenner",

INIBIOLP (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: h-heras@med.unlp.edu.ar

RESUMEN

Con un alto valor energético e incapaces de escapar, los huevos de animales están sujetos a un intenso ataque por parte de depredadores. Consecuentemente, muchas especies han evolucionado defensas químicas equipando a sus huevos con una gran variedad de moléculas tóxicas que los protegen contra la depredación. Sin embargo, los estudios sobre toxinas de huevos son todavía muy escasos y dispersos. El objetivo de este artículo es brindar una visión general sobre las toxinas de huevos de los moluscos, analizando su ocurrencia, sus fuentes de origen, sus características generales y su rol en la defensa contra la depredación.

INTRODUCCIÓN

Cargados de nutrientes e inmóviles, los huevos son probablemente el estadio más vulnerable del ciclo de vida de un animal y están sujetos a intensos ataques por parte de patógenos, parásitos y depredadores. Esto tiene como consecuencia que varias especies animales hayan desarrollado un gran abanico de estrategias reproductivas que permiten defender a su descendencia, que incluyen el cuidado parental, el ocultamiento o camuflaje, la protección mecánica o física y la protección química. Entre las defensas químicas, se destaca la adquisición de toxinas, es decir, sustancias capaces de

causar un daño patológico o fisiológico a otro organismo. La adquisición de toxinas ha sido considerada un evento transformativo en la evolución animal, porque ha remodelado las interacciones depredador-presa, llevándola de una batalla física a una química, permitiéndoles depredar sobre o defenderse de animales mucho más grandes. Estas "armas bioquímicas" tienen importancia en varios campos de la biología, incluyendo la ecología química (interacciones depredador-presa), la evolución (coevolución depredador-presa), la farmacología (descubrimiento de drogas), la inmunología (terapias por

envenenamiento), y la biología estructural (unión de toxinas e interacciones moleculares). Sin embargo, el estudio de animales tóxicos está más bien restringido, y la mayoría de las toxinas disponibles en la naturaleza no han sido estudiadas todavía. Además, la mayoría de los estudios en este campo se enfocan en la etapa adulta por lo que la información sobre las toxinas de los huevos es limitada. Otro inconveniente es que el rango taxonómico abarcado por estas investigaciones es muy reducido, limitado principalmente a insectos y peces, mientras que los estudios en otros animales son escasos y muy dispersos.

En el caso de los moluscos, motivo de esta revisión, tan sólo el ~0,4% de las especies han sido analizadas químicamente. La inmensa mayoría de estos estudios han sido realizados en gasterópodos (~92%), seguido por los bivalvos (~8%) y cefalópodos (>1%). A pesar de contar con pocos estudios, se ha demostrado que los productos naturales encontrados en los moluscos presentan una gran complejidad y diversidad estructural. Pese al gran desconocimiento de los compuestos químicos de este grupo, hay muchos ejemplos de su potencial aplicación. Por ejemplo, varios extractos de moluscos marinos son utilizados en la medicina tradicional en África, China, Filipinas y Corea. Además, varios compuestos obtenidos de especies de este filo se encuentran en la fase clínica o preclínica para su uso en la industria farmacéutica, indicando que este grupo animal es una fuente importante de

compuestos bioactivos con potencial aplicación para el ser humano. En este trabajo, realizamos una revisión bibliográfica exhaustiva de los compuestos tóxicos hallados en los huevos de moluscos, señalando: las especies que emplean toxinas como defensa de sus huevos, la ocurrencia de los compuestos tóxicos, fuentes de origen, sus características generales y su rol en la defensa contra la depredación.

OCURRENCIA DE TOXINAS DE HUEVOS DE MOLUSCOS

La búsqueda bibliográfica reveló que un total de 188 especies animales presentan compuestos tóxicos identificados en sus huevos. Este número representa menos del 0,1% de las aproximadamente 220.000 especies de animales tóxicos conocidos. Las razones para el bajo número de animales tóxicos (menos del 15% del total de las especies del reino animal) y, más aún, el número extremadamente bajo de especies con huevos tóxicos, no están del todo esclarecidas. Un aspecto interesante es que, aunque los organismos tóxicos son ubicuos y la mayoría de los grupos animales tienen especies tóxicas, las especies con huevos tóxicos están restringidas a sólo cinco filos, los cuales en orden decreciente de abundancia relativa son: artrópodos (insectos, crustáceos y arañas), cordados (peces, anfibios, reptiles y aves), moluscos (caracoles y pulpos), cnidarios (medusas y anémonas) y platelmintos (planarias) (Figura 1). Con nueve representantes (Figura 2A y Tabla 1), los moluscos constituyen el 4,8% del total de especies con huevos

tóxicos, y comprenden menos del 0,01% del total de las especies del filo. Los huevos tóxicos de estas especies presentan una morfología variada (Figura 2B) y suelen encontrarse en masas con numerosos huevos, adheridas a una superficie dura (corales, vegetación, rocas, etc.) dentro de los cuerpos de agua donde habitan o sobre la vegetación asociada. De los moluscos con huevos tóxicos, dos corresponden a la clase Cephalopoda y siete a la clase Gastropoda. Las especies de cefalópodos pertenecen al género, *Hapalochlaena*, conocidas como pulpos de anillos azules. Las especies de

gasterópodos incluyen representantes de seis familias: Hexabrancheidae, Conidae, Pleurobranchaeidae, Plakobrancheidae, Tylodinidae y Ampullariidae. Con excepción de los caracoles dulceacuícolas de la familia Ampullariidae, todas las demás especies de moluscos con huevos tóxicos son marinas. Entre estas últimas, salvo la babosa sombrilla amarilla *Tyrodina perversa* (Gmelin, 1791), que habita el Mar Mediterráneo, todas las demás especies tienen el rango de distribución parcialmente solapado, ocupando principalmente la región del Indo-Pacífico.

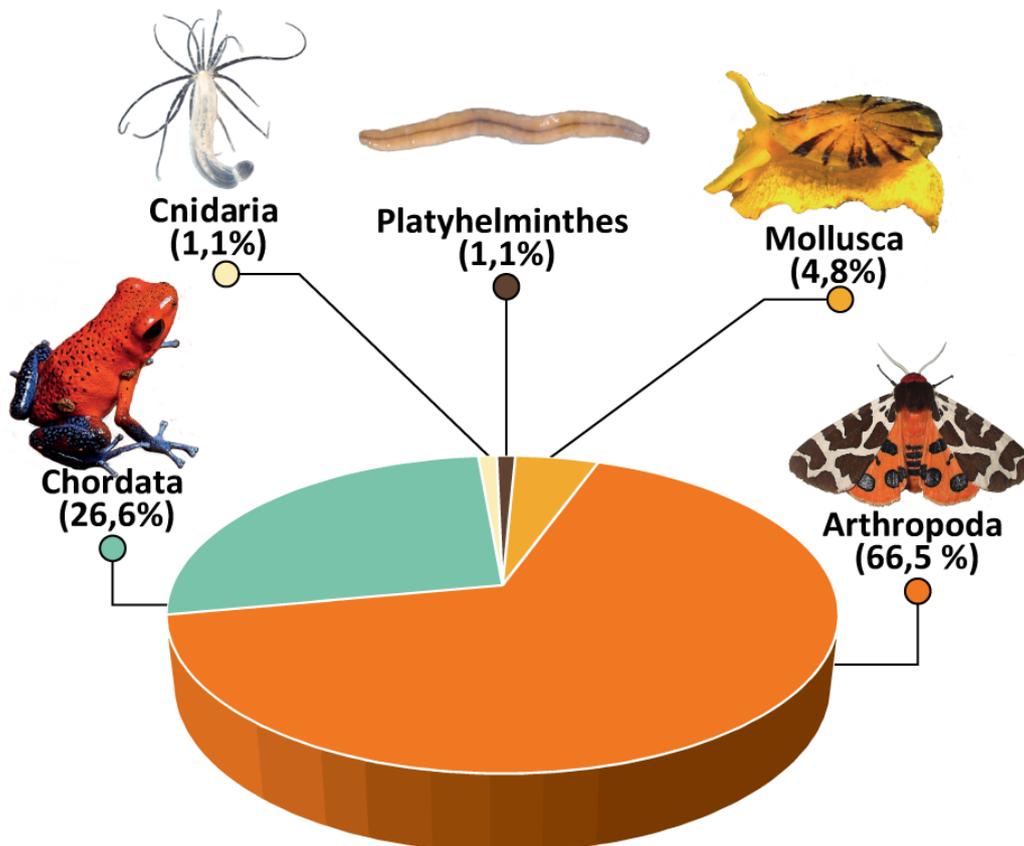


Figura 1. Filos con compuestos tóxicos en sus huevos. El gráfico representa el porcentaje de las especies con toxinas de huevos en cada filo con respecto al total de especies con toxinas de huevos (N=188). Referencia de las imágenes: *Nematostella vectensis* (Cnidaria), foto tomada por el Smithsonian Environmental Research Center (CC BY 2.0, Wikimedia Commons); *Bipalium adventitum* (Platyhelminthes) (CC0 1.0, Wikimedia Commons); *Tyrodina perversa* (Mollusca), foto por Parent Grey (CC SA 3.0, Wikimedia Commons); *Arctia caja* (Arthropoda), foto por Ben Sale (CC BY 2.0, Wikimedia Commons); *Oophaga plumilio* (Chordata), foto por Geof Gallice (CC BY 2.0, Wikimedia Commons). Todas las imágenes fueron modificadas para remover el fondo.

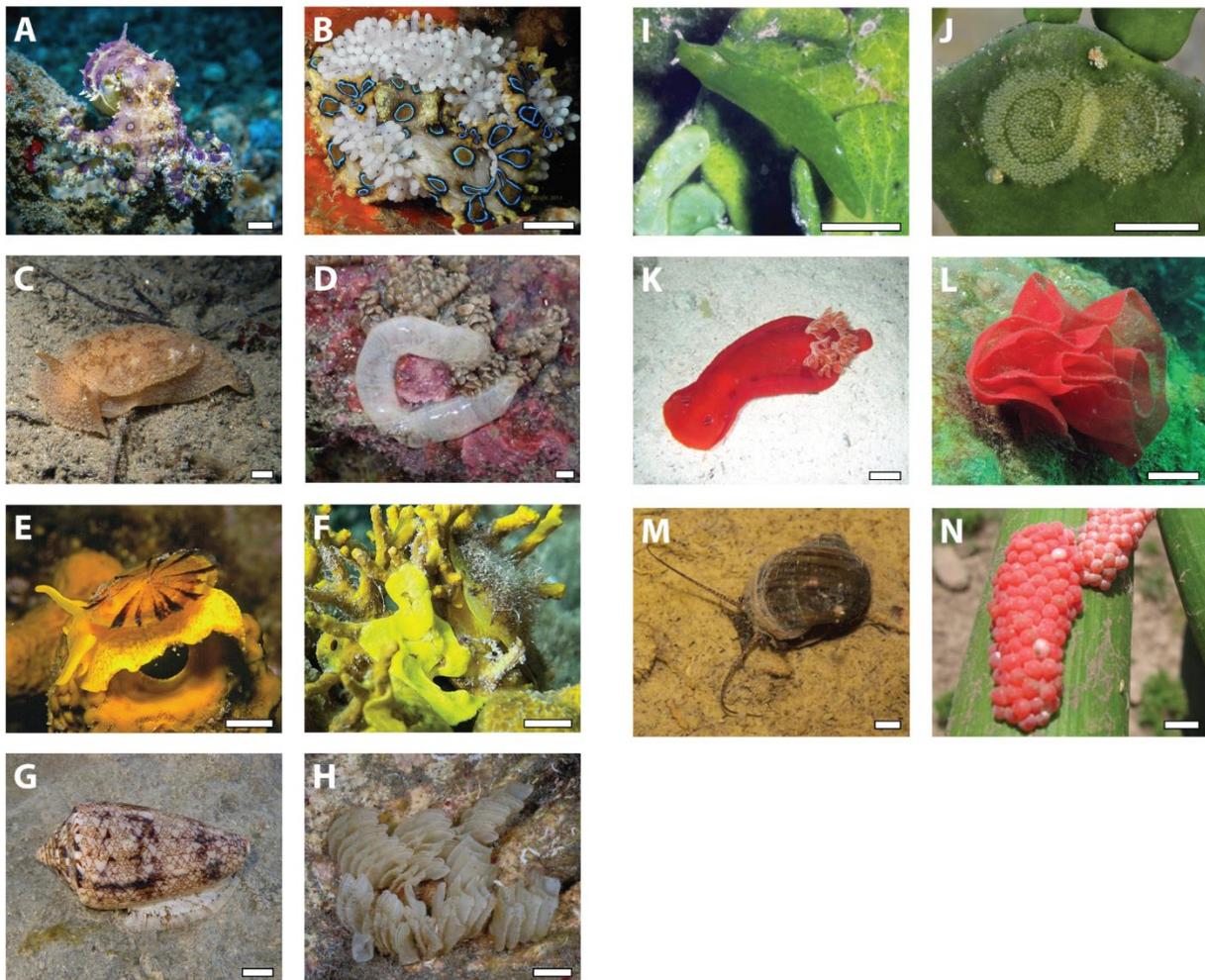


Figura 2. Representantes de moluscos con toxinas en sus huevos. A-B: adulto (A) y huevos (B) de *Hapalochlaena lunulata*; C-D: adulto (C) y huevos (D) de *Pleurobranchaea maculata*; E-F: adulto (E) y huevos (F) de *Tyrodina perversa*; G-H: adulto de *Conus victoriae* (G) y huevos de *Conus* sp. (H); I-J: adulto (I) y huevos (J) de *Elysia pusilla*; K-L: adulto (K) y huevos (L) de *Hexabranchnus sanguineus*; M-N: adulto (M) y huevos (N) de *Pomacea canaliculata*. Las imágenes originales no contienen referencias de tamaño, por lo que las medidas fueron estimadas de acuerdo con los datos reportados para cada especie. Barras de escala: A-I y L-N= 1 cm; J= 0,5 cm; K= 3 cm. Referencia de las imágenes: A, foto de Khaichuin Sim (CC BY-NC 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>, iNaturalist, ID: 81488514); B, foto de Blogie Robillo (CC BY-NC-ND 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>, iNaturalist, ID: 1777754); C, foto de Tiffany Kosch (CC BY-NC-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>, iNaturalist, ID: 151465443); D, foto de Saryu Mae (CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, iNaturalist, ID: 98753269); E, foto de Parent Géry (CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>, Wikimedia Commons, File: Tyrodina_perversa_(Gmelin,_1791)_sur_Aplysina_aerophoba.jpg); F, foto de Bernat Espigulé (CC BY-NC 4.0, iNaturalist, ID: 141452478); G, foto de John Eichler (CC BY-NC 4.0, iNaturalist, ID: 51587337); H, foto de Rokus Groeneveld, foto publicada en este artículo bajo consentimiento expreso del autor. El autor se reserva los derechos de uso de imagen; I, foto de Terry Gosliner, EOL Learning and Education Group on Flickr (CC-BY 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>, Wikimedia Commons, File: Elysia_pusilla.jpeg); J, foto de Rokus Groeneveld, foto publicada en este artículo bajo consentimiento expreso del autor. El autor se reserva los derechos de uso de imagen; K, foto de Ana García Redondo y Pedro de Hoz Pastor (CC BY-SA 2.5 ES, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.es>, Wikimedia Commons, File: Hexabranchnus_sanguineus_mem.jpg); L, foto de Bernard Dupont (CC BY-SA 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.es>, Wikimedia Commons, File: Eggs_of_Spanih_Dancer_(Hexabranchnus_sanguineus)_8494792759.jpg); M, foto de Tunyu Chen (CC BY-NC 4.0, iNaturalist, ID: 106433432); N, foto de Matías Giglio (CC BY 4.0, Wikimedia Commons, File: Pomacea_canaliculata_egg_masses.jpg).

Tabla 1. Especies de moluscos con huevos tóxicos

Clasificación	Especie	Toxina/s
Cephalopoda		
Octopoda		
Octopodidae	<i>Hapalochlaena lunulata</i> (Quoy & Gaimard, 1832)	Tetrodotoxina
	<i>Hapalochlaena maculosa</i> (Hoyle, 1883)	Tetrodotoxina
Gastropoda		
Mesogastropoda		
Ampullariidae	<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1828)	PcPV2
	<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	PmPV2
Nudibranchia		
Hexabanchidae	<i>Hexabanchus sanguineus</i> (Rüppell & Leuckart, 1830)	Kabiramida A-F, dihidrohalicondramida, 33-dihidrohalicondramida, Ulapaulida A-B.
Neogastropoda		
Conidae	<i>Conus victoriae</i> (Reeve, 1843)	O-conotoxinas (Vc6.13-Vc6.17), α -conotoxinas (Vc1.2, Vc1.3)
Pleurobranchida		
Pleurobranchaeidae	<i>Pleurobranchaea maculata</i> (Quoy & Gaimard, 1832)	
Sacoglossa		
Plakobanchidae	<i>Elysia pusilla</i> (Bergh, 1871)	Halimeda tetraacetato
Umbraculida		
Tylodiniidae	<i>Tylodina perversa</i> (Gmelin, 1791)	Aeroplisina-1, aerofobina-1, aerofobina-2, aplisinamisina-1, aerotionina, isofistularina-3

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS TOXINAS DE HUEVOS DE MOLUSCOS

Las características generales de las toxinas encontradas en los huevos de moluscos se resumen en la Tabla 2. Las especies de moluscos con toxinas en sus huevos utilizan cinco tipos de compuestos como defensa: terpenoides, alcaloides, poliquétidos, péptidos y proteínas. Llama la atención que, con excepción de los pulpos de anillos azules (*Hapalochlaena* spp.) y

Pleurobranchaea maculata (Quoy & Gaimard, 1832) que utilizan tetrodotoxina, el resto de los moluscos no emplean el mismo compuesto tóxico en sus huevos, incluso en especies que son parcialmente simpátricas (que tienen la misma distribución). Según la especie, las toxinas de los huevos pueden ser de origen exógeno o endógeno. La mayoría de los moluscos con huevos tóxicos obtienen sus toxinas de manera exógena, secuestrando las toxinas de otro organismo,

la acumulan en su cuerpo y, eventualmente, las transfieren a sus huevos, ya sea de forma inalterada o incorporándoles modificaciones. A diferencia de esto, el caracol cono *Conus victoriae* Reeve, 1843 y los caracoles manzana *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1828) y *Pomacea maculata* Perry, 1810, son los únicos moluscos que producen sus toxinas de forma endógena, utilizando su propia maquinaria metabólica para la síntesis. Llamativamente, con excepción de los caracoles dulceacuícolas de la familia Ampullariidae, estos moluscos son también tóxicos en el estadio adulto. En su mayoría, las especies que secuestran las toxinas del ambiente utilizan los mismos compuestos identificados en los huevos como defensa de los adultos contra la depredación (esto es, son animales ponzoñosos). Los caracoles cono, en cambio, han evolucionado un complejo aparato de veneno que incluye la glándula productora de toxinas y dientes especializados en forma de aguja-arpón que utilizan, principalmente, para la captura de sus presas (es decir, son animales venenosos), además de para su defensa. Interesantemente, el repertorio de toxinas que el caracol cono *C. victoriae* utiliza en su vida adulta es diferente al que utiliza para defender sus huevos. Esta diferente composición puede deberse a distintas presiones de selección ambientales a la cual cada estadio del ciclo de vida está sujeto, así como también a el rol ecológico que estas toxinas tienen (defensa contra la depredación en los huevos y captura de presas en los adultos). Este patrón ha sido

también observado en otras especies de animales venenosos, como las arañas. Los caracoles manzana, a diferencia del resto, tienen huevos ponzoñosos pero sus adultos no utilizan toxinas para la defensa ni para la captura de presas.

En cuanto a los mecanismos de acción de las toxinas, el desbalance iónico de la célula es el más prevalente entre los compuestos tóxicos de los huevos de los animales, en general, y los moluscos no parecen ser la excepción. Tanto el alcaloide "tetrodotoxina" como los péptidos de los caracoles cono (conotoxinas) bloquean canales iónicos, teniendo un impacto directo en las células excitables como las neuronas y las células musculares. Además, la toxina formadora de poros "perivitelina-2" de los caracoles manzana también induce un desbalance iónico al perforar la membrana plasmática de las células diana, alterando rápidamente la homeostasis celular y desencadenando su muerte. Las demás toxinas de huevos de moluscos tienen mecanismos variados, incluyendo inhibidores enzimáticos, inhibidores de la síntesis proteica y desorganizadores del citoesqueleto. Una manera práctica para comparar la toxicidad de un compuesto es determinando su dosis letal media (DL50), es decir, la concentración de toxina necesaria para matar el 50% de los individuos del animal modelo donde se testea. Lamentablemente, este parámetro no está disponible para la mayoría de las toxinas de huevos de moluscos. Entre las toxinas donde sí se ha determinado la DL50, ésta tiene un valor que varía de 1 a 30

nanomoles por kilogramo cuando son determinada para el alcaloide “halimeda administradas a ratones dentro de la tetraacetato”, los alcaloides de isoxazolina, cavidad abdominal. La DL50 no ha sido los macrólidos o las O-conotoxinas.

Tabla 2. Principales características de las toxinas de huevos de moluscos

Nombre	Clase - Subclase	Fuente	Mecanismo	DL50 (nmol.Kg ⁻¹)
Halimeda tetraacetato	Terpenoide - Diterpeno	Exógena	ND	ND
Aeroplisina-1	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	ND	ND
Aerofobina-1	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	ND	ND
Aerofobina-2	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	ND	ND
Aplisinamisina -1	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	ND	ND
Aerotionina	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	ND	ND
Isofistularina-3	Alcaloide – Alcaloide de isoxazolina	Exógena	Inhibidor enzimático	ND
Tetrodotoxina	Alcaloide	Exógena	Inhibidor de canales iónicos	30 (ratón, i.p.)
Macrólidos	Poliquétido - Macrólido	Exógena	Disruptor del citoesqueleto / Inhibidor de síntesis proteica	ND
Vc6.13	Péptidos - O-conotoxina	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	ND
Vc6.14	Péptidos - O- conotoxina	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	ND
Vc6.15	Péptidos - O- conotoxina	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	ND
Vc6.16	Péptidos - O- conotoxina	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	ND
Vc6.17	Péptidos - O- conotoxina	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	ND
Vc.1.2	Péptidos - α -conotoxinas	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	6-100 (ratón, i.p.)*
Vc.1.2	Péptidos - α -conotoxinas	Endógena	Inhibidor de canales iónicos	6-100 (ratón, i.p.)*
PcPV2	Proteína – Proteína multimérica	Endógena	Toxina formadora de poros	1 (ratón, i.p.)
PmPV2	Proteína – Proteína multimérica	Endógena	Toxina formadora de poros	1 (ratón, i.p.)

* Rango para las α -conotoxinas; ND: No determinado.

ROL DE LAS TOXINAS DE HUEVOS COMO DEFENSA CONTRA LA DEPREDACIÓN

Aunque la presencia de toxinas en los huevos presume un rol de defensa o protección contra la depredación, los estudios enfocados en determinar esta relación son extremadamente escasos. Para el caso de las toxinas de huevos de moluscos, sólo los compuestos tóxicos de los huevos de *Elysia pusilla* (Bergh, 1871), *Haplochlaua* spp, *Pl. maculata* y *Hexabranhus sanguineus* (Rüppell & Leuckart, 1830) - esto es halimeda tetraacetato, la tetrodotoxina y los macrólidos - cuentan con evidencias experimentales de su poder disuasivo contra los depredadores. En algunos casos, como en *H. sanguineus* o los caracoles manzana, se ha observado que sus huevos carecen prácticamente de depredadores reportados. Particularmente para los caracoles manzana, se ha observado además una relación estrecha entre el poder invasor de las especies y la presencia de la toxina "perivitelina-2" (PV2) en sus huevos: las especies *Po. canaliculata* y *Po. maculata*, únicas dos especies donde se ha identificado dicha toxina en sus huevos hasta el momento, tienen un gran potencial invasor con devastadoras consecuencias en la vegetación de los sitios invadidos, mientras que las demás especies del género, que carecen de PV2, tienen un poder invasor e impacto limitados. En *C. victoriae*, el rol de defensa contra la depredación de las toxinas de sus huevos ha sido hipotetizado entre otros escenarios

alternativos que intentan explicar la presencia de toxinas exclusivas de este estadio del ciclo de vida.

Otra evidencia indirecta del rol defensivo de las toxinas de los huevos es aportada por la existencia de señales que advierten a los depredadores de la presencia de compuestos nocivos. La combinación de ambos componentes, es decir, un repelente que vuelve a una presa no deseable sumado a una señal de advertencia que indica la presencia de dichos mecanismos, se denomina "aposematismo". Uno de los ejemplos de aposematismo más conocidos es la coloración de especies venenosas o ponzoñosas, como ocurre con la serpiente de coral, las ranas de la familia Dendrobatidae o la mariposa monarca. En este mismo sentido, en algunas de las especies con toxinas en sus huevos, éstos presentan una coloración llamativa que se ha inferido de advertencia. Entre los moluscos, *H. sanguineus* tiene masas de huevos de color rosado-rojizo defendido por macrólidos, el opistobranquio *Tyrodina perversa* deposita masas de huevos de color amarillo fuerte conteniendo alcaloides de isoxazolina y los caracoles manzana depositan sus huevos en masas calcáreas de coloraciones llamativas que van del anaranjado al rojizo, defendidos por proteínas neurotóxicas. Es interesante notar que tanto los adultos de *H. sanguineus* como *T. perversa*, que se defienden contra la depredación con los mismos compuestos tóxicos de sus huevos, también presentan coloración aposemática; por el contrario, los

adultos de los caracoles manzana, que no tienen defensas químicas tienen una coloración críptica que los camufla con el ambiente. Vale la pena aclarar que, aunque se acepta que los huevos con coloraciones llamativas son aposemáticos, se requiere mucho más trabajo experimental para entender mejor el aposematismo en los huevos de animales en general.

COMENTARIOS FINALES

Las toxinas de los huevos han evolucionado en muy pocas ocasiones en el reino animal. Probablemente éstas hayan surgido impulsadas por la depredación entre otras presiones de selección. Sin embargo, el origen y evolución de estas toxinas de huevos en muchos grupos animales permanece controversial y en muchos casos sin ser estudiados. Los moluscos no son una excepción, y como hemos visto, evidencian una falta de información en varios aspectos de las toxinas de sus huevos. A pesar de esto, la evidencia sugiere que las toxinas de huevos han evolucionado de manera independiente en los diferentes taxones.

La estrategia de proveer a los huevos con toxinas resulta en la mayoría de los casos efectiva para disuadir a los depredadores. Por lo tanto, llama la atención el bajo número de especies con huevos tóxicos. Se han propuesto algunas explicaciones referidas a algunas barreras que limitan la presencia de defensas tóxicas de embriones y la escasez de huevos tóxicos. Una es la autotoxicidad, es decir, el potencial tóxico que el compuesto defensivo puede

tener sobre el propio embrión en desarrollo y que requiere, además, de la adquisición de mecanismos que protejan al propio embrión. Otro inconveniente se relaciona con el costo energético que representa proveer a los huevos de toxinas. El huevo contiene una cantidad limitada de recursos, y ocupar parte de esos recursos en compuestos defensivos puede reducir su aptitud relativa (fitness) para el desarrollo óptimo del embrión. Además, la inversión energética que las hembras deben realizar para proveer a sus huevos de compuestos defensivos puede limitar el número de huevos que éstas pueden depositar. Sin embargo, otra posible razón del bajo número de especies con huevos tóxicos reportados podría deberse simplemente a un sesgo en las investigaciones, ya que, como hemos mencionado, la mayoría de los estudios toxicológicos están enfocados en las larvas o los adultos, así como en toxinas de especies que tienen una relación directa con los humanos, ya sea porque están relacionadas con casos de envenenamiento, porque revisten interés agroecológico, o porque tienen toxinas útiles como herramientas de investigación o biomédicas. Un ejemplo claro de este sesgo ocurre en los caracoles cono, donde la totalidad de sus casi 1.000 especies son venenosas, y los componentes de su veneno han sido intensamente investigados, pero las toxinas de sus huevos han sido casi completamente ignoradas, con excepción de *C. victorinae*.

Nuestra revisión pone en evidencia la escasa información sobre las toxinas de los huevos

y destaca la necesidad de ampliar las investigaciones en este campo y así tener un panorama más acabado del origen, evolución y ecología química de estos compuestos en los distintos taxones. Hasta que esto ocurra, no se podrá arribar a una visión holística e integral sobre las toxinas de huevos ni aventurar generalizaciones. Los moluscos, siendo el segundo grupo más numeroso del reino animal, constituyen sin

duda un área de estudio prometedor para estas toxinas.

LECTURA SUGERIDA

Para expandir sobre este tema y para referencias, se sugiere consultar el siguiente trabajo:

Giglio, M.L.; Boland, W.; Heras, H. 2022. Egg toxic compounds in the animal kingdom. A comprehensive review. Natural Products Reports. 39, 1938-1969.



Dr. Matías L. Giglio. Investigador Postdoctoral. Departamento de Biología, Universidad de Utah, Salt Lake City, Utah, Estados Unidos.



Dr. Horacio Heras. Investigador Principal CONICET. Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata "Prof. Dr. Rodolfo R. Brenner", INIBIOLP (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina. Profesor, Cátedra de Química Biológica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, FCNyM (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

FICHA MALACOLÓGICA

Chaetopleura isabellei

(d'Orbigny, 1839)

Polyplacophora

Chitonida

Chaetopleuridae



Descripción: Los quitones son moluscos marinos, que dorsalmente presentan ocho placas articuladas rodeadas por un cinturón. Ventralmente presentan un pie, la cabeza y el surco paleal, donde se disponen las branquias. *Chaetopleura isabellei* es un quitón de talla mediana (hasta 4 cm de longitud) y de coloración variable desde amarillento a marrón, aunque lo más común es que sea rojizo. Su placa cefálica (I) es más ancha que la placa anal (VIII); ésta última posee mucro central y el área posterior a este (posteromucronal) es cóncava. Ambas presentan 11 placas de inserción levemente pectinadas que se insertan en el cinturón. Las placas intermedias (II a VII) son anchas y cortas con áreas laterales elevadas, siendo la placa II de mayor tamaño y de forma trapezoidal. Todas las placas presentan tubérculos dispuestos en hileras radiales, aunque en las áreas centrales de las placas intermedias las hileras son sublongitudinales con tendencia a converger en el ápice, son poco notorias en el área postmucral. El cinturón está cubierto por escamas y procesos cortos que pueden estar ausentes a causa de la erosión.

Distribución geográfica: Se distribuye a lo largo de la costa del Océano Atlántico sudoccidental desde Río de Janeiro, Brasil (~23°S) hasta Punta Camarones, Chubut, Argentina (~45°S).

Hábitat y ecología: Exclusivamente marinos, habitan fondos duros (principalmente restingas), protegidos del impacto de las olas y al resguardo de la luz, excepto si están sumergidos. Se los encuentra desde el mesolitoral hasta los 60 m de profundidad. Su alimentación es oportunista y consiste en lo que puedan extraer del sustrato en el que habitan: microalgas, briozoos, esponjas, etc. También depredan sobre ovicápsulas de *Zidona dufresnii*.

Distribución estratigráfica: Se han encontrado restos fósiles pertenecientes al Pleistoceno Tardío (entre 29.000 y 36.000 años de antigüedad) en la localidad de La Coronilla, Uruguay. También restos pertenecientes al Holoceno (entre 1.400 y 8.000 años de antigüedad) en los alrededores de Bahía Blanca, el noreste de la provincia de Buenos Aires y varias regiones de Uruguay.

Comentarios: Las hembras de los quitones producen óvulos con ornamentaciones características de cada especie. Especies emparentadas presentan ornamentaciones con patrones similares. Los óvulos de *C. isabellei* poseen proyecciones en forma de columnas con espinas en el extremo distal. Fotografía tomada por Luss Salatino.

FICHA MALACOLÓGICA

Pomacea maculata

Caracol manzana o ampularia
Perry, 1810

Gastropoda

Architaeniglossa

Ampullariidae



Descripción: *P. maculata* es un caracol de gran tamaño, pudiendo alcanzar los 16,5 cm desde el ápice hasta el punto más lejano de la abertura. La conchilla es globosa, lisa y gruesa, marrón, usualmente con bandas rojizas o marrones. Poseen cinco o seis vueltas, bajas, separadas por suturas profundas. La abertura es grande y ovoide, con el labio interno pigmentado en adultos, rojo-anaranjado. El opérculo es córneo, marrón oscuro, con líneas de crecimiento concéntricas y cubre totalmente la abertura. El pie es ovalado, ancho y plano, con glándula pedal anterior. Posee largos tentáculos cefálicos, extensibles; en la base, del lado externo se encuentran largos pedúnculos oculares. Tiene palpos labiales, más cortos que los tentáculos, a los lados de la boca.

Distribución geográfica: El área nativa de *P. maculata* se extiende desde la cuenca del Río de la Plata hasta la del río Amazonas y comprende parte de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil, en Sudamérica. La distribución de esta especie probablemente también incluya Bolivia, Perú y Ecuador. En América del Sur no ha sido encontrada fuera de su área histórica de distribución.

Hábitat y ecología: Habita cuerpos de agua dulce poco profundos, sobre fango, plantas o rocas sumergidas. Tiene respiración acuática por medio de una branquia y aérea mediante un pulmón ventilado por un largo sifón extensible. Presenta sexos separados. El ciclo de vida es subacuático, salvo la puesta fuera del agua de miles de huevos rosados y calcáreos formando masas compactas, así como todo el desarrollo embrionario.

Comentarios: Ha sido introducida en Asia, América del Norte y Europa para acuarismo y acuicultura y se ha convertido en invasora en varias regiones, teniendo gran impacto económico sobre cultivos de arroz y taro en el sudeste asiático, tanto por pérdidas de producción como por mayores costos de control; también produce daños en los servicios ecosistémicos de humedales e intervienen en la transmisión de enfermedades humanas emergentes. Las imágenes corresponden a un ejemplar de la especie y a una puesta de huevos aérea de la misma. Foto tomada por Silvana Burela. Escala = 1 cm.

PÓSTERS

ESTRUCTURA SECUNDARIA DEL GEN 16S-ARNr DEL CARACOL CARNÍVORO *Rectartemon cf. regius* (LÖBBECKE, 1881) (GASTROPODA: STREPTAXIDAE)

V.D. Zanin^{1*}, M.G. Cuzzo², A.A. Beltramo¹, S. Molina¹, L.B. Guzmán¹, J.D. Caffetti¹ & R.E. Vogler¹

*e-mail: victorizaning3@gmail.com

¹Laboratorio del Grupo de Investigación en Genética de Moluscos (GIGeMol), Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET - UNaM, Argentina. ²Instituto de Biodiversidad Neotropical (IBN), CONICET - UNT, Horco Molle, Tucumán, Argentina



INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Los genes mitocondriales se consideran informativos para esclarecer las relaciones evolutivas. Entre estos, los genes de ARN ribosomal (ARNr), están entre los marcadores moleculares más frecuentemente utilizados (Patwardhan *et al.*, 2014). Dado a los eventos de inserción/delección que sufren estos genes, es posible identificar regiones conservadas o variables. Sin embargo, el nivel de variabilidad de un segmento particular depende de restricciones funcionales y estructurales, siendo los tallos las regiones más conservadas, mientras que los bucles presentan mayor variabilidad (Simon, 1991). La subunidad mayor del ARNr mitocondrial, que es codificada por el gen 16S-ARNr, presenta una estructura secundaria compleja que puede dividirse en los extremos 5' y 3', cada uno con tres dominios estructurales (I-VI). Su predicción, comparación y análisis brinda información útil para la reconstrucción de relaciones de parentesco intra e interespecíficas (Lydeard *et al.*, 2000). En este marco, el objetivo de este trabajo consistió en generar un modelo estructural del gen 16S-ARNr de la especie *Rectartemon cf. regius* (Löbbecke, 1881), caracol terrestre carnívoro que habita la provincia de Misiones (Figura 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se extrajo ADN de un individuo de la localidad de Puerto Esperanza, Misiones, mediante un protocolo CTAB clásico (Guzmán *et al.*, 2021). Se obtuvo la secuencia del mitogenoma completo mediante Next Generation Sequencing. Luego del ensamblado del genoma mitocondrial se aisló la secuencia completa del gen 16S-ARNr, que presentó una longitud de 1.070 pb. La estructura secundaria se plegó manualmente, tomando como referencia el modelo consenso para moluscos propuesto por Lydeard *et al.* (2000) y las estructuras secundarias disponibles para otros Stylommatophora.



Figura 1. Ejemplares de *Rectartemon cf. regius* de Puerto Esperanza, Misiones.

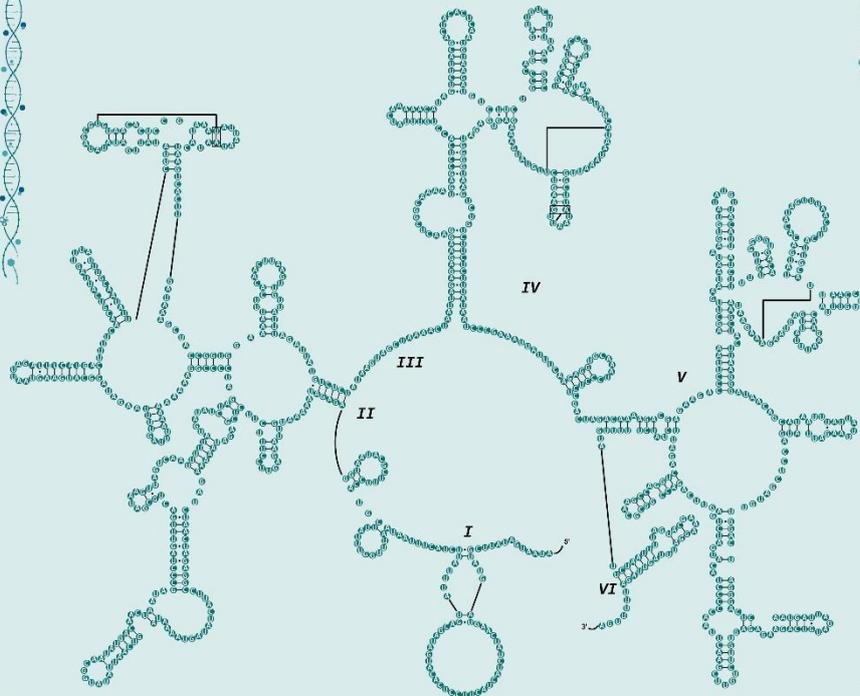


Figura 2. Modelo de estructura secundaria inferida para el gen 16S-ARNr para *Rectartemon cf. regius*. Los apareamientos convencionales de Watson-Crick se representan con una línea (-) y los no convencionales con un punto (•). Los dominios se encuentran identificados con números romanos (I-VI).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estructura secundaria del gen 16S-ARNr inferida para *Rectartemon cf. regius* se presenta en la Figura 2. En la misma se reconocieron los dominios I, II, IV, V y VI, tal como se observa en otros miembros del orden Stylommatophora. En general, los bucles presentaron mayor variabilidad, mientras que los tallos fueron las regiones más conservadas, en comparación con los modelos estructurales disponibles otros caracoles terrestres. Dado que este constituye la primera referencia disponible para Streptaxidae, se espera que esta información contribuya al desarrollo de futuros estudios evolutivos del grupo.

Referencias

- Guzmán L.B., Vogler R.E. & Beltramo A.A. 2021. The mitochondrial genome of the semi-slug *Omalonyx unguis* (Gastropoda: Succineidae) and the phylogenetic relationships within Stylommatophora. *PLoS One*, 16(6): e0253724.
- Lydeard C., Holzner W.E., Schmare M.N. & Gutell R.R. 2000. Phylogenetic analysis of molluscan mitochondrial LSU rDNA sequences and secondary structures. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 15(1): 83-102.
- Patwardhan A., Ray S. & Roy A. 2014. Molecular markers in phylogenetic studies-a review. *Journal of Phylogenetics & Evolutionary Biology*, 2(2): 100-131.
- Simon C. 1991. Molecular systematics at the species boundary: exploiting conserved and variable regions of the mitochondrial genome of animals via direct sequencing from amplified DNA. En: *Molecular techniques in taxonomy*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 33-71.

Fuente de Financiamiento: Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones (Proyecto UNaM-16/Q1227-P).



Modelo de estructura secundaria de la secuencia completa de la subunidad ribosomal mayor mitocondrial de *Pomacea megastoma* (SOWERBY, 1825)

A. Spiazzi*, S. Molina, L.B. Guzmán, C.B. Percuoco, R.E. Vogler & A.A. Beltramino

Laboratorio del Grupo de Investigación en Genética de Moluscos (GIGeMol), Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET – Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina

E-mail de contacto: agostinaspiazzi@hotmail.com



1

Introducción

Los “caracoles manzana” pertenecen a la familia Ampullariidae Gray, 1824 y se encuentran entre los gasterópodos de mayor tamaño y diversificación, donde el género *Pomacea* Perry, 1810 representa uno de los más estudiados del grupo. A nivel molecular, las relaciones evolutivas dentro de Ampullariidae han sido valoradas mayormente con base en fragmentos parciales de genes mitocondriales (COI, 16S-ARNr) (Hayes *et al.*, 2009; Zhou *et al.*, 2016). Solo recientemente con el advenimiento de las nuevas tecnologías de secuenciación de ADN se han obtenido datos genómicos completos para pocas especies. A nivel de genomas mitocondriales actualmente se encuentran disponibles los mitogenomas de *P. canaliculata* (Lamarck, 1822), *P. maculata* Perry, 1810 y *P. diffusa* Blume, 1957. No obstante, para algunas especies se cuenta con muy poca información genética a la fecha. Entre ellas, el caracol gigante *Pomacea megastoma* (Sowerby, 1825), cuya presencia está restringida en la Argentina a ciertas zonas del río Uruguay y Río de la Plata.

2

Objetivos

Obtener la secuencia completa del gen 16S-ARNr de un individuo de *Pomacea megastoma*.
Generar el primer modelo de estructura secundaria de este gen para la familia Ampullariidae.

3

Materiales y Métodos

Se extrajo ADN de un individuo recolectado sobre el Río Uruguay en la localidad de San Javier, Misiones mediante protocolo CTAB (Guzmán *et al.*, 2021). La secuencia del mitogenoma completo fue obtenida mediante Next Generation Sequencing. El plegamiento de la estructura secundaria fue llevado a cabo manualmente siguiendo el modelo de referencia para moluscos de Lydeard *et al.* (2000), así como el de *Cacozeliana granarium* (Kiener, 1841) en particular. Asimismo, la comparación de secuencias fue realizada mediante alineamientos desarrollados con el software MAFFT.

4

Resultados y Discusión

La secuencia completa del gen 16S-ARNr de *Pomacea megastoma* (Figura 1) presentó una longitud total de 1,332 pb. El modelo de estructura secundaria inferido para dicho gen se muestra en la Figura 2.

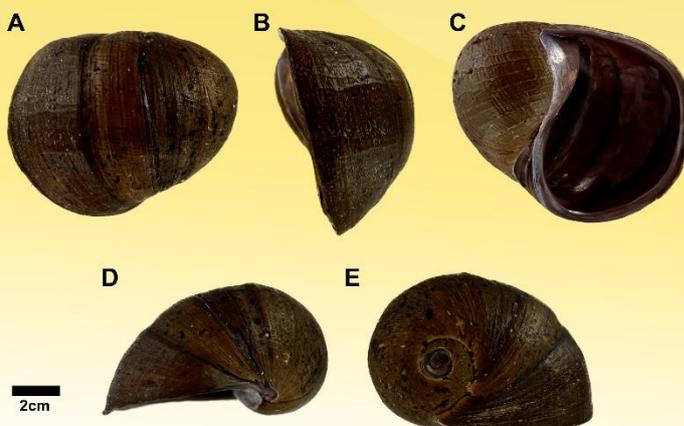


Figura 1. Concha de un individuo de *Pomacea megastoma* recolectado sobre el Río Uruguay en la localidad de San Javier, Misiones. A) vista dorsal; B) vista lateral; C) vista apertural; D) vista umbilical; E) vista apical.

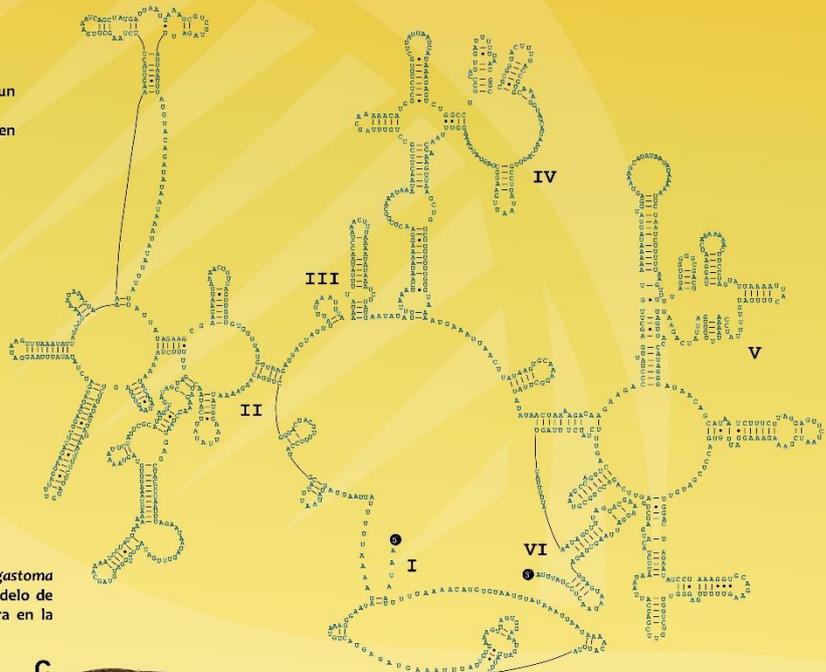


Figura 2. Estructura secundaria del gen mitocondrial 16S-ARNr de *Pomacea megastoma*. Los apareamientos convencionales de Watson-Crick se representan con una línea (-), y los no convencionales con un punto (•). Los dominios se encuentran identificados con números romanos del I al VI.

Bibliografía

5

- Guzmán L.B., Vogler R.E., Beltramino A.A. (2021) The mitochondrial genome of the semi-slug *Omalonyx unguis* (Gastropoda: Succinoidea) and the phylogenetic relationships within Stylommatophora. *PLoS ONE* 16(6): e0253724.
- Hayes K.A., Cowie R.H., Thiengo S.C. (2009) A global phylogeny of apple snails: Gondwanan origin, generic relationships, and the influence of outgroup choice (Caenogastropoda: Ampullariidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 98 (1): 61–76.
- Lydeard C., Holznagel W.E., Schare M.N., Cutler R.R. (2000) Phylogenetic analysis of molluscan mitochondrial LSU rDNA sequences and secondary structures. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15(1): 83–102.
- Ponder W.F., Lindberg D.R. (2008) *Phylogeny and Evolution of the Mollusca*. Los Angeles, University of California Press.
- Zhou X., Chen Y., Zhu S., Xu H., Liu Y., Chen L. (2016) The complete mitochondrial genome of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae). *Mitochondrial DNA Part A* 27(2): 884–885.

Financiamiento

6

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales; Universidad Nacional de Misiones (proyecto UNaM-16Q1227-PI)

MALACOARTE

“*Polycera* sp.”

Autora: María Luss Salatino, estudiante de la Escuela Superior de Ciencias Marinas.



La obra “*Polycera* sp.” es una ilustración gráfica realizada a mano alzada con una tableta gráfica a partir de una fotografía (Autor de la fotografía: Nicolás Cetra). La técnica utilizada consiste en dibujar vectores sobre la imagen original imitando grupos de colores, formas y detalles del ejemplar fotografiado. La especie *Polycera* sp. forma parte de la diversidad bentónica del Golfo San Matías.

¿CÓMO ASOCIARSE?

Aquellas personas interesadas en ser socios de la ASAM, tendrán que completar el Formulario de solicitud de membresía disponible al final del Boletín. También deberán realizar el pago de una cuota social de **\$2000** por un año, **\$3600** por dos, y **\$5000** por tres años. **En el caso de estudiantes de grado y doctorales se aplica a esos montos un descuento del 50%**. De ser necesario, podrán encontrar mayor información en nuestro [sitio web](#).

Quedarán asociadas aquellas personas que envíen por e-mail la planilla completa y firmada junto con el comprobante de transferencia del banco a malacologia.argentina@gmail.com con copia a degarin@cenpat.edu.ar, desde donde recibirán una confirmación del trámite de asociación.

Datos para realizar el pago por transferencia bancaria:

C.C. EN \$ DEL BANCO FRANCÉS (BBVA) 298-6530/3

(SUCURSAL PUERTO MADRYN),

CBU 0170298120000000653031

TITULAR: ASOCIACIÓN ARGENTINA DE MALACOLOGÍA

FORMULARIO DE SOLICITUD DE MEMBRESÍA

Por medio de la presente solicito la inscripción de quien subscribe a la Asociación Argentina de Malacología (ASAM). Se aceptan los términos y condiciones establecidos en el estatuto de la ASAM.

Datos Personales:

Nombre completo:

DNI/CI:

Institución:

Dirección:

Fecha de Nacimiento:

Teléfono:

e-mail:

Categoría de Socio

- Socio activo
 Socio estudiante
 Socio corporativo

Periodo de suscripción

- 1 año
 2 años
 3 años

Medio de Pago

Transferir el monto correspondiente a la categoría y período de suscripción a la siguiente cuenta:

BBVA Banco Francés, Cuenta Corriente en \$ (pesos) n°: **298-6530/3**

CBU: **0170298120000000653031**

Titular: **Asociación Argentina de Malacología**

Total a Abonar: \$

Firma:

Fecha: