

# Boletín de la



## **Asociación Argentina de Malacología**

13 de febrero de 2015 (Volumen 4, Número 2)

## Boletín de la Asociación Argentina de Malacología

Editor:

**Dr. Diego Urteaga** (Asociación Malacológica Argentina). Museo Argentino de Ciencias Naturales (CONICET), Av. Angel Gallardo 470, CP 1405, Capital Federal, Argentina. Teléfonos (+54) 011 4982-6995 (int. 138/154). Email: [diegourteaga@macn.gov.ar](mailto:diegourteaga@macn.gov.ar)

13 de febrero de 2015 (Volumen 4, Número 2)



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

## Índice

Palabras del editor .....	4
Novedades .....	5
Novedades desde la Secretaría .....	5
Taller “Educación sobre Moluscos como Bioinvasores” y el 1CAM .....	6
Libro: Nuevas miradas a la problemática de los ambientes costeros .....	13
Premio Juan José Parodiz.....	14
Notas de divulgación .....	15
Registro del Caracol Africano en parcelas de uso agrícola de la Península de Araya, Estado Sucre, Venezuela .....	16
Isotopos estables de Nitrógeno y Carbono para entender la ecología trófica de los organismos marinos.....	18
¿Cómo publicar en la base de datos Moluscos Argentinos de la página WEB de la ASAM?.....	20
Planilla para publicar información en la base de datos de Moluscos Argentinos ...	22
¿Cómo asociarse?.....	23
Formulario de solicitud de membresía.....	24



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

## Palabras del editor

Estimados lectores,

En este nuevo número del **Boletín de la Asociación Malacológica Argentina** tenemos algunas novedades que comentarles, como la obtención de la **Personería Jurídica**, los resultados del taller **“Educación sobre Moluscos como Bioinvasores”** llevado a cabo durante el 1<sup>er</sup> CAM, la edición de un **nuevo libro que aborda la problemáticas de los ambientes costeros del Atlántico sudoccidental** y otras noticias que encontrarán en las correspondientes secciones.

Como ya es costumbre, publicamos **dos artículos** que esperamos que sean de su interés. Uno de ellos registra la presencia del caracol africano (*Achatina fulica*) en parcelas de uso agrícola de Venezuela; el otro explica el uso de isotopos estables de Nitrógeno y Carbono en el estudio de las cadenas tróficas marinas.

Agradecemos el apoyo que **A.C. Peralta (Venezuela), R. Rosas-Luis y P.J. Loor Andrade (Ecuador)** brindaron al enviar sus artículos para esta edición como así también a todos aquellos que lo hicieron con anterioridad, sin embargo me veo en la situación de **exhortar a los investigadores argentinos a que no desaprovechen la oportunidad de publicar en el Boletín de la ASAM**. Encontrarán las instrucciones en este mismo número.

Por último, quisiera recordarles que el proyecto de formar una **base de datos de moluscos argentinos** sigue vigente y a la espera del aporte de los especialistas. Al final de este boletín encontrarán más información.

Espero que esta edición del Boletín de la ASAM sea de su agrado.

Diego Urteaga

Editor



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

## Novedades

### Novedades desde la Secretaría

Estimados colegas malacólogos:

Un nuevo número del Boletín de la Asociación ha llegado y queremos compartir con ustedes nuestras últimas novedades.

Finalmente hemos **completado satisfactoriamente los trámites necesarios para obtener la Personería Jurídica** de la ASAM. Ya podemos contar con ella para las distintas actividades que se realizarán en los próximos años. Como ya les hemos contado anteriormente, este proceso ha sido largo, con muchas idas y vueltas (en términos de distancias físicas y de burocracia), pero permitirá obtener un mayor apoyo para la realización de congresos, mejorar el Premio "J. J. Parodiz", dar un marco legal y de contaduría a la ASAM, entre otras cuestiones.

Actualmente nos encontramos **realizando los trámites necesarios para inscribir en la AFIP a la ASAM**, obteniéndose de esa manera el número de CUIT correspondiente. Este trámite permitirá abrir una cuenta bancaria a nombre de la ASAM (actualmente a nombre del tesorero y los secretarios). Aunque parezca un detalle menor, tener un número de CUIT y cuenta a nombre de la ASAM facilitará la obtención recursos para las actividades realizadas por la ASAM.

Por último, **invitamos a todos y todas a participar de la cuarta edición del premio "J.J. Parodiz"**. Esperamos en esta edición, cuya fecha límite de presentación es el 31 de marzo de 2015, contar con un elevado número de presentaciones. La finalidad de nuestro premio es estimular a los estudiantes al estudio de la Malacología Argentina. El éxito de esta iniciativa depende principalmente de la difusión y de que los investigadores promocionen esta actividad entre sus estudiantes. Por ello los invitamos a hacerlo, colaborando así con nuestro objetivo.

Feliz y próspero 2015 para todos, nos vemos en el próximo número.

Secretaría ASAM

## Taller “Educación sobre Moluscos como Bioinvasores” y el 1CAM

A. Vilches<sup>1</sup>; T. Legarralde<sup>1</sup>; H. Custodio<sup>1</sup>; M. Molina<sup>1</sup> y G. Darrigran<sup>1,2</sup>

1: Profesorado en Ciencias Biológicas-Departamento de Ciencias Exactas y Naturales-Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP).

2: CONICET. Sección Malacología-División Zoología Invertebrados-Museo de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo – (UNLP).

### INTRODUCCIÓN

En el marco del 1° Congreso Argentino de Malacología (1 CAM), realizado en la ciudad de La Plata del 18 al 20 de septiembre de 2013, se dictó el Taller de Educación sobre Moluscos como Bioinvasores. Durante el mismo se abordaron casos de bioinvasiones de moluscos representativas de Argentina y América del Sur.

En la actualidad, los factores que causan pérdida o disminución de diversidad biológica son varios, destacándose en primer lugar, la alteración física del hábitat, y en segundo lugar, la introducción de especies no-nativas (o exóticas) invasoras. Una especie introducida, no-nativa, es aquella distribuida directa o indirectamente por cualquier actividad humana fuera de su rango natural de dispersión. Una especie no-nativa no es necesariamente invasora si permanece localizada relativamente próxima al punto de introducción. Una especie se constituye como invasora cuando se dispersa ampliamente, coloniza el ecosistema natural o seminatural, y se torna abundante (Darrigran & Damborenea 2006). La escala geográfica, la frecuencia y el número de especies involucradas con las invasiones biológicas o bioinvasión, han crecido en las últimas décadas en relación directa con la expansión del transporte y del comercio en el mundo, en coincidencia con un fenómeno global como es el cambio climático (modificación del clima con respecto a los antecedentes climáticos a escala global o regional, provocado tanto por causas naturales como antropogénicas) (Lugovich, et al., 2014).

La finalidad de este Taller fue lograr que esta problemática ambiental (bioinvasiones) deje de ser desconocida y que la prevención y control se transformen en acciones rutinarias; para lo cual es necesario concienciar a toda la sociedad sobre el nivel de problema ambiental ocasionado por las invasiones biológicas. Es indudable que la educación de la sociedad juega un papel fundamental para este fin, brindándole la capacidad y las herramientas para exigir a los funcionarios y gobernantes que se instruyan e incluyan estos temas en sus agendas.

El Taller de Educación sobre Moluscos como Bioinvasores se realizó como parte de las actividades programadas en el modulo sobre Educación en Malacología durante el 1 CAM. Por la tarde

## Boletín de la Asociación Argentina de Malacología (ISSN 2314-2219)

---

del mismo día, se continuó con el Simposio de Educación en Malacología (1 CAM, 2013), el cual presentó:

- Dos Conferencias semi-plenarias (a cargo de: Dra. S. BARBOSA dos SANTOS, de Brasil: "Ensino e pesquisa em malacología ¿Como estimular a formação de novos pesquisadores? y por el Prof. A. M. GIUDICE, de Argentina: "Vivencias experimentales en un laboratorio escolar: Recreando una cadena de producción animal con *Helix aspersa*")
- Siete Exposiciones Orales.

### DESARROLLO DEL TALLER

El Taller de Educación sobre Moluscos como Bioinvasores contó con 37 participantes, los cuales tenían procedencias diversas: docentes de distintos niveles educativos, operadores turísticos, estudiantes universitarios, jóvenes investigadores, etc.

El taller contó con los siguientes objetivos:

- Identificar a las bioinvasiones como problema económico-ambiental
- Aprender la potencialidad de trabajar en el aula de los tres niveles de educación esta temática emergente
- Propiciar el tratamiento interdisciplinario de este tema con implicancias globales.
- Favorecer la construcción y el intercambio de estrategias para diseñar y abordar el tratamiento áulico de las invasiones biológicas

Las actividades se llevaron a cabo durante cuatro horas de duración, y fueron distribuidas en cuatro momentos:

- Revisión de Conceptos Teóricos
- Trabajo en Grupos
- Discusión en Plenario
- Elaboración de Conclusiones

*Revisión de Conceptos Teóricos.* En esta primera etapa se realizó una introducción e intercambio de ideas entre los participantes, la misma contó con la coordinación por parte de los responsables del taller. Se brindó una breve explicación (Figura 1) sobre los contenidos que guiaron las actividades propuestas y tomando a los moluscos como eje central; además, en esta etapa, se abordaron temas tales como: biodiversidad, introducción de especies no nativas, bioinvasiones, vectores, consecuencias de las invasiones biológicas y medidas de mitigación de las mismas.

Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---



Figura 1. Presentación del tema por parte del Dr. Darrigran, que es un especialista en moluscos bioinvasores en Argentina y fue además uno de los Coordinadores del Taller.

*Trabajo en Grupos.* En este segundo momento los participantes se distribuyeron en cuatro grupos de trabajo (Figura 2), cada uno coordinado por un Docente Responsable del Taller. Cada grupo trató el caso de una de las cuatro especies de moluscos invasores de Argentina; las mismas fueron: el “mejillón dorado” o *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), bivalvo acuático continental; el “caracol gigante africano” o *Acatina fulica* (Bowdich 1822), gasterópodo terrestre; la “ostra del pacífico” o *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), bivalvo marino; la “almeja asiática” o *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), bivalvo dulciacuícola. A cada grupo se le entregó una ficha o protocolo de actividades acompañada del material bibliográfico correspondiente a la especie que debía analizar. Las producciones resultantes del trabajo de los grupos fueron registradas en láminas o afiches (Figura 3), como una forma de sintetizar las ideas que emergieron y para utilizar como soporte durante la puesta en común.



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)



Figura 2. Participantes del Taller distribuidos en cuatro grupos de trabajo.



Figura 3. Momento de elaboración de los afiches por parte de los participantes del Taller.

Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

*Discusión en Plenario.* Por último, se realizó una presentación por grupo y se generó una discusión en plenario con las producciones; en la misma se presentaron los principales aportes y cuestionamientos del equipo, surgidos a partir de los puntos planteados en el protocolo de trabajo (Figura 4).



Figura 4. Presentación de las producciones de los grupos por representantes de cada uno de ellos.

*Elaboración de Conclusiones.* La actividad final consistió en la elaboración de conclusiones generales y recomendaciones en las cuales se consideraron e integraron los aportes de cada grupo de trabajo.

## CONCLUSIONES

### *Resultantes del Taller*

El intercambio de opiniones y experiencias entre los participantes y los docentes a cargo del Taller fue permanente, centralizando la discusión en torno a las bioinvasiones como problemática ambiental, la emergencia de la misma en la sociedad actual y en las posibles medidas a considerar para mitigar sus implicancias globales

Los acuerdos generales a los que se llegaron se vinculan con:



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

- La necesidad de estimular por diversos canales la concienciación de la población, identificándose a la educación como uno de los caminos más importantes.
- Recomendaciones asociadas con la prevención, el control.
- Necesidad de concienciar a la sociedad de exigir a los políticos y gobernantes de turno, políticas adecuadas de prevención y control de las bioinvasiones, inexistentes hasta el presente.



Figura 5. Docentes (de 1 a 5) e Integrantes del Taller "Educación sobre Moluscos como Bioinvasores". 1er. Congreso Argentino de Malacología (1 CAM). 18 de septiembre de 2013; 08:00 a 11:30. La Plata. 1: Mg. Teresa Legarralde; 2: Srta. Magali Molina; 3: Mg. Alfredo Vilches; 4: Srta. Heliana Custodio; 5: Dr. Gustavo Darrigran

*De los Docentes Responsables del Taller*

Este Taller fue organizado y coordinado por Profesores de Biología de la Facultad de Humanidades y Ciencia de la Educación (UNLP) y por Malacólogos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), en el mismo participaron docentes Universitarios, profesores de Biología, operadores Turísticos, estudiantes del Profesorado y la Licenciatura en Biología, jóvenes Docentes-Investigadores de Universidades e investigadores del CONICET. El desarrollo de éste taller dejó en evidencia la necesidad de espacios que propicien la discusión y análisis de estas problemáticas, entre los cuales se destacan los ámbitos educativos en todas sus dimensiones.



**Boletín de la Asociación Argentina de Malacología**  
(ISSN 2314-2219)

---

Por último cabe destacar la importancia de generar en los Congresos Argentinos de Malacología, un espacio donde el tema educación este presente y con la participación en su organización tanto de educadores (en el 1 CAM fueron Profesores de Biología de la UNLP) como de investigadores.

**BIBLIOGRAFÍA**

1 CAM, 2013. <http://www.malacoargentina.com.ar/Contenidos/congresos.html> (consultado 10-02-2015).

Darrigran G & Damborenea C (2006): Bio-invasiones. En: Darrigran G & Damborenea C (eds.): Bioinvasión del mejillón dorado en el continente americano. EDULP, La Plata. Disponible en [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/37667/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/37667/Documento_completo.pdf?sequence=1) (consultado 13-09-2014).

Lugovich, A.; N. Arcarí y G. Darrigran (2104) Bioinvasiones Acuáticas y Costeras en la Cuenca del Plata, Argentina, pp. 257-276. En: César Goso, editor. Problemática de los ambientes costeros. DIRAC - Facultad de Ciencias. R.O. Uruguay.

## Libro: Nuevas miradas a la problemática de los ambientes costeros

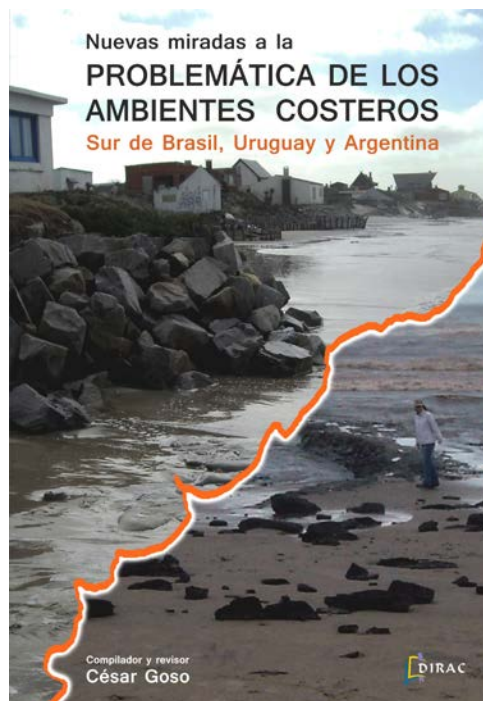
César Goso (compilador y revisor). 2014. Nuevas Miradas a las Problemática de los Ambientes Costeros. Sur de Brasil, Uruguay y Argentina. 397 pp. DIRAC - Facultad de Ciencias. R.O. Uruguay. ISBN 978-9974-0-1123-6

Recientemente se ha editado un libro que aborda los principales problemas -directa o indirectamente antropogénicos- que afectan a las costas del Atlántico sudoccidental (Argentina, Uruguay y Sur de Brasil): erosión, contaminación, especies invasoras y escasez de manejo sustentable de los recursos naturales. Este libro fue compilado y revisado por el Prof. Cesar Goso, quien es docente e investigador del Instituto de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias, de Uruguay.

Esta obra otorga continuidad a aquella que fuera publicado en el 2011: “Problemática de los ambientes costeros: sur de Brasil, Uruguay y Argentina”, compilada por Dr. Rubén Álvaro López y Dra. Silvia Cristina Marcomini, ambos investigadores del Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales (FCEyN, UBA)

Si bien los autores de los distintos capítulos son de los tres países involucrados, se observa la presencia de varios malacólogos argentinos que aportaron sus conocimientos en los siguientes capítulos:

- **Capítulo 10: El gasterópodo invasor *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) y sus posibles efectos en el ecosistema costero estuarial del Río de la Plata.**  
Ernesto Brugnoli, Diego Agustín Giberto, Andrea Lanfranconi, Agustín Schiariti, Fernando Aguilera, Claudia Silvia Bremec, Gabriel Barrero y Pablo Muniz.
- **Capítulo 12: Bioinvasiones acuáticas y costeras en la Cuenca del Plata, Argentina.**  
Agustina Iugovich, Natalia Arcarúa y Gustavo Darrigran.
- **Capítulo 13: Situación de contaminación en las costas del sur de Brasil, Uruguay y Argentina, luego de la prohibición mundial de TBT.**  
Gregorio Bigatti, Andrés Averbuj, Ítalo Braga Castro, Mónica Primost, Álvaro Carranza, Marta Commendatore, Gilberto Fillmann, Estela Delgado, Fabrizio Scarabino, Federico del Brío, Marcos Franco, Maite Letamendía, Gastón Martínez, Sebastián Saucó y Pablo E. Penchaszadeh.



Contacto: [cesar.goso@gmail.com](mailto:cesar.goso@gmail.com)



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

## Premio Juan José Parodiz

El premio Juan José Parodiz es único en Argentina en esta rama de la biología y está orientado a estudiantes de grado y posgrado, que se encuentren asociados a la ASAM. El destino del dinero del premio queda a cargo del estudiante beneficiado y debe ser utilizado para gastos inherentes al trabajo de investigación propuesto. La ASAM se reserva el derecho de otorgar subsidios por montos menores, con el objeto de beneficiar un mayor número de proyectos, o inclusive subsidiar parcialmente alguno de ellos. Las bases y condiciones para la presentación al premio Juan José Parodiz pueden descargarse en la página web de la asociación (<http://www.malacoargentina.com.ar/Contenidos/premios.html>).

**Próxima fecha límite para la presentación de proyectos 31 de marzo de 2015.**

Insistimos en que agenden esta fecha e invitamos a los estudiantes a participar de la próxima edición.



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

---

## Notas de divulgación

Como es costumbre en cada número del boletín de la asociación, se publican artículos o notas de divulgación sobre temas relacionados con la malacología. Si desea enviar algún artículo para ser publicado en el boletín, contactarse a [editor@malacoargentina.com.ar](mailto:editor@malacoargentina.com.ar) (con el asunto: Nota Boletín). Las notas deberán enviarse con la fuente Arial 12 e interlineado doble, con una extensión menor a 10.000 caracteres (con espacios). Se recomienda la inclusión de fotografías (300 dpi) que ilustren el texto desarrollado. Asimismo, se solicita al autor que sugiera no más de 3 trabajos de lectura complementaria indispensables para la comprensión y ampliación del tema elegido.



# REGISTRO DEL CARACOL AFRICANO EN PARCELAS DE USO AGRÍCOLA DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

Ana Carolina Peralta

Universidad Simón Bolívar (USB), Departamento de Estudios Ambientales. Valle de Sartenejas, carretera nacional Hoyo de La Puerta, Caracas, Venezuela.  
Correspondencia: [aperalta@usb.ve](mailto:aperalta@usb.ve)

## INTRODUCCIÓN

*Achatina fulica* Bowdich, 1822, conocido también como “caracol africano” es un gasterópodo terrestre que fue transportado de manera accidental y/o intencional hacia regiones fuera de su distribución nativa africana (Raut & Barker 2002). Se ha demostrado que en estas nuevas áreas de establecimiento *A. fulica* puede causar impactos económicos y ecológicos significativos. En Venezuela, esta especie fue registrada por primera vez en 1996, en la ciudad de Caracas (Martínez Escarbassiere & Martínez Moreno 1997); recientemente, se ha demostrado que ejemplares del caracol africano provenientes del estado Aragua pueden ser hospedadores de *Schistosoma mansoni* así como de otros helmintos, entre ellos los géneros *Trichuris sp.* e *Hymenolepis sp.* (Liboria *et al.* 2010). El caracol gigante africano puede además ser perjudicial para la agricultura, dañando cultivos debido a sus hábitos alimenticios y a su alta tasa de consumo (Raut & Barker 2002, Gutiérrez Gregoric *et al.* 2013).

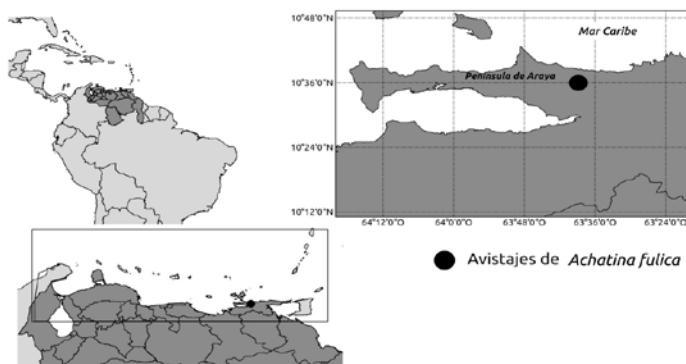


Figura 1. Zona de avistamiento de *Achatina fulica* en la costa oriental de Venezuela.

El presente trabajo tiene como objetivo actualizar la distribución geográfica del caracol africano *Achatina fulica* en Venezuela, en relación con modelos bioclimáticos y estudiar algunos de sus parámetros poblacionales en parcelas agrícolas del estado Sucre. También se discuten potenciales impactos negativos desde el punto de vista agrícola y sanitario.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En Octubre de 2013, se visitaron tres parcelas de uso agrícola ubicadas en el sur-este de la Península de Araya (10°37'12.18"N, 63°38'32.46"O) (Figura 1). En cada parcela se contó el número de caracoles de *Achatina fulica* presentes por área y se midió el largo de la concha de todos los ejemplares hallados; se registró la presencia de huevos. Se colectaron 5 ejemplares los cuales fueron depositados en la colección malacológica de la Universidad Simón Bolívar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ejemplares de *Achatina fulica* se hallaron en dos de las tres parcelas visitadas (Parcela A y B) en donde se encontraban asociados

a árboles de limón, mandarina, naranja y lechosa. En algunos casos, los caracoles se encontraban enterrados bajo vegetación rastrera (Figura 2). Solamente en la parcela A se registraron daños ocasionados por el caracol africano sobre plantaciones de lechosa (*Carica papaya*) que se manifestaban en daños a la raíz y a la base del tronco del árbol, el cual en consecuencia se cae al suelo y posteriormente los caracoles se alimentan del fruto (Figura 3).



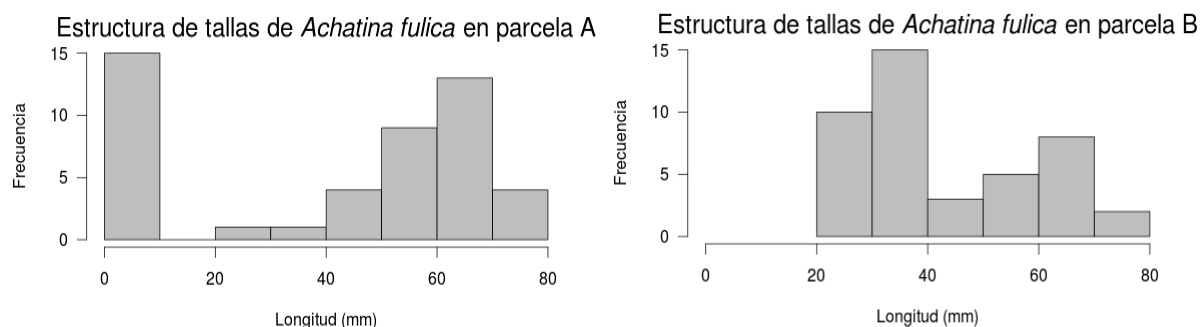
Figura 2: ejemplares de *Achatina fulica* registrados en parcelas de uso agrícola en la Península de Araya, Estado Sucre. Flechas: dos ejemplares trepando un árbol de lechosa.



Figura 3: Plantaciones de *Carica papaya* (lechosa) dañados por *Achatina fulica*.

La longitud de los ejemplares hallados en cada parcela se representa en histogramas de frecuencia de tallas (Figura 4). La parcela A se registró un total de 217 ejemplares con una longitud promedio de 42,22 mm ( $\pm 27,84$ ), con valores mínimos y máximos de 3 mm y 77,8 mm respectivamente. En la parcela B se registró un total de 56 individuos con una longitud promedio de 44,47 mm ( $\pm 16,07$ ), con valores mínimos y máximos de 23 mm y 75 mm respectivamente; en esta parcela no se registraron individuos menores a 20 mm de longitud a pesar de haberse hallado huevos.





**Figura 4.** Histograma de frecuencia de tallas en base a la longitud de la concha de *Achatina fulica*.



**Figura 5:** Huevos de *Achatina fulica*. Huevos protegidos por individuos adultos.

En la parcela A se registró una densidad promedio de 54,25 ind/m<sup>2</sup> ( $\pm 55,81$ ), con un mínimo de 10 y un máximo de 135 ind/m<sup>2</sup>; en la parcela B se registró un promedio de 14 ind/m<sup>2</sup> ( $\pm 7,5$ ), con un mínimo de 8 y un máximo de 25 ind/m<sup>2</sup>. Se hallaron huevos en ambas parcelas; en uno de los cuadrantes muestreados de la parcela A (1 m<sup>2</sup>) se contaron más de 200 huevos de los cuales, en una submuestra de 30 huevos, se determinó que la talla promedio de los mismos fue de 4,33 mm ( $\pm 0,57$ ) de diámetro. En la parcela B se halló un total de 89 huevos en uno solo de los cuadrantes muestreados (1 m<sup>2</sup>), con un diámetro promedio de 4,41 mm ( $\pm 0,48$ ). En cada parcela más del 50% de los huevos se hallaban eclosionados y los caracoles recién eclosionados se encontraban refugiados entre el pie y la cavidad del manto de ejemplares de mayor talla (Figura 5).

En el presente trabajo se registra por primera vez la presencia de *Achatina fulica* en una zona de gran importancia agrícola para Venezuela. Los antecedentes en otros países indican que esta especie es enormemente dañina para la agricultura ya que por su carácter voraz y su dieta no selectiva son capaces de consumir las cosechas de los agricultores (Raut y Braker 2002). Hasta los momentos dicha especie no había sido reportada en campos de cultivo para Venezuela, como tampoco se han estudiado los daños que esta pudiera causar a los mismos. Muchos trabajos hablan sobre el aspecto parasitológico, siendo *A. fulica* un hospedador intermediario de especies como *Schistosoma mansoni*, *Angiostrongylus costaricensis* entre otros (Caldeira et al. 2007, Incani et al. 2007, Lv et al. 2009, Thiengo et al. 2006 Carvalho Thiengo et al. 2013). En el presente trabajo no fue posible analizar la presencia de parásitos en *A. fulica*, sin embargo, se les hizo la advertencia a los agricultores para que tomen sus precauciones al momento de manipular los caracoles cuando se encuentren interviniendo en las siembras.

Los resultados sobre las densidades de *A. fulica* (~14-54 ind/m<sup>2</sup>)

reflejan valores un poco más bajos que los reportados por Gutierrez et al. (2013) (~28-118 ind/m<sup>2</sup>) quienes trabajaron en tres parcelas agrícolas localizadas en el Noroeste Argentino, una zona de alta susceptibilidad a la presencia de esta especie, según los modelos predictivos descritos por Vogler et al. 2013. Según estos modelos, la zona de la Península de Araya corresponde a una zona de baja a mediana susceptibilidad a la presencia de *A. fulica* (Vogler et al. 2013), siendo la gran aridez que caracteriza a dicha región un posible limitante para la presencia de la especie. Aún bajo este escenario, en el presente trabajo se registra la presencia de esta especie en parcelas que representan parches de la Península donde la humedad pareciera acumularse, posiblemente debido al efecto del relieve poco elevado que se encuentra alrededor de las parcelas. Por otro lado, temperaturas cálidas y estables a lo largo del año favorecen la presencia del caracol africano (Vogler et al. 2013), observándose estas condiciones en la Península de Araya. Consideramos que el presente trabajo apunta a continuar con una evaluación más exhaustiva de la zona, ampliando el número de parcelas y el área a monitorear, así como de registrar datos puntuales de temperatura, humedad, topografía y tipos de suelo para establecer la susceptibilidad del ambiente a ser invadido.

## AGRADECIMIENTOS

Decanato de Investigación y Desarrollo de la Universidad Simón Bolívar por el apoyo financiero. A Patricia Miloslavich por su valioso aporte en la elaboración del manuscrito y la colaboración prestada por Solei Henrriquez, Laura Paola Milano, Jorge Díaz y María Gabriela Nieves por su gran apoyo en la colecta de datos en campo. A Javier Fariña por su valiosa colaboración para la revisión de sus terrenos.

REFERENCIAS

- CALDEIRA, R.L., GOVEIA, C.O., LENZI, H.L., GRAEFF-TEIXEIRA, C., LIMA, W.S., MOTA, E.M., PECORA, I.L., MARIA, A. y Z.D. MEDEIROS. 2007. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **102**: 887–889.
- CARVALHO THIENGO, S., R. DE OLIVEIRA SIMÕES, M. AMMON FERNANDEZ y A. MALDONADO JÚNIOR. 2013. *Angiostrongylus cantonensis* and Rat Lungworm disease in Brazil. *Hawai'i Journal of Medicine & Public Health*, **72** (6 Suppl 2): 18–22.
- GUTIÉRREZ GREGORIC, D.E., BELTRAMINO, A.A., VOGLER, R.E. y RUMI, A. 2013. Expansión del rango de distribución de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda) en la Argentina y su concordancia con modelos predictivos. *Amici Molluscarum* **21**: 17–21.
- INCANI, R.N., CALEIRAS, E., MARTÍN, M. Y GONZÁLEZ, C. 2007. Human infection by *Angiostrongylus costaricensis* in Venezuela: first report of a confirmed case. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, **49**: 197–200.
- LIBORIA, M., MORALES, G., CARMEN, S. y ISBELIA, S. 2010. Primer hallazgo en Venezuela de huevos de *Schistosoma mansoni* y de otros helmintos de interés en salud pública, presentes en heces y secreción mucosa del molusco terrestre *Achatina fulica* (Bowdich, 1822). *Zootecnia Tropical*. **28**: 383–394.
- LV, S., ZHANG, Y., LIU, H.-X., HU, L., YANG, K., STEINMANN, P., CHEN, Z., WANG, L.-Y., UTZINGER, J. y ZHOU, X.-N. 2009. Invasive snails and an emerging infectious disease: results from the first national survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. **3** (2) e368.
- MARTÍNEZ ESCARBASSIERE, R. y MARTÍNEZ MORENO, E. 1997. Nota acerca de la *Achatina (Lissachatina) fulica* (Bowdich, 1822). Peligroso caracol africano (Pulmonata-Achatinidae) introducido en Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*. **17**: 37–40.
- RAUT, S.K. y BARKER, G.M.. 2002. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in Tropical Agriculture, p. 468–468. In: *Molluscs as Crop Pests*. CABI Publishing, New Zealand.
- VOGLER, R.E., BELTRAMINO, A.A., SEDE, M.M., GUTIÉRREZ GREGORIC, D.E., NUÑEZ, V. y RUMI, A.. 2013. The giant African snail, *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae): Using bioclimatic models to identify South American areas susceptible to invasion. *American Malacological Bulletin*. **31**: 39–50.

# ISOTOPOS ESTABLES DE NITRÓGENO Y CARBONO PARA ENTENDER LA ECOLOGÍA TRÓFICA DE LOS ORGANISMOS MARINOS

Rigoberto Rosas Luis<sup>1</sup>, Peggy Loor Andrade<sup>2</sup>

Departamento Central de Investigación, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. Ciudadela Universitaria, vía San Mateo sn. CP. 130802 Manta, Ecuador.

Correspondencia: <sup>1</sup>[rigoberto.rosas@uleam.edu.ec](mailto:rigoberto.rosas@uleam.edu.ec), [riroluis@yahoo.com.mx](mailto:riroluis@yahoo.com.mx), <sup>2</sup>[peggy.loor@uleam.edu.ec](mailto:peggy.loor@uleam.edu.ec), [peggyloor@gmail.com](mailto:peggyloor@gmail.com)

## RESUMEN

El estudio de los isótopos estables de Nitrógeno y Carbono ha incrementado en las últimas tres décadas, gracias a que se pueden obtener resultados confiables sobre las relaciones depredador-presa. En la investigación marina su implementación se ha enfocado principalmente en la ecología trófica de varias especies de peces, tiburones, mamíferos marinos, aves y cefalópodos, y en la caracterización del ecosistema por medio de niveles tróficos o traslape de nicho. En este artículo se revisa la información sobre la técnica de análisis de isótopos estables y su aplicación en la investigación de los océanos, para orientar al lector sobre sus aplicaciones y los resultados que se pueden obtener con la utilización de los isótopos de Nitrógeno y Carbono.

## CICLOS DEL NITRÓGENO Y CARBONO EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS

El nitrógeno puede encontrarse en el mar como amonio, nitrito, nitrato y como nitrógeno disuelto, pero no hay que olvidar que también se encuentra formando parte de los organismos marinos en los aminoácidos, proteínas y otros compuestos. La distribución de este elemento en el mar está regulada por varios procesos (Figura 1). Por un lado, al morir un organismo aporta nitrógeno al fondo marino mientras que las surgencias lo llevan hacia la superficie, pero también existen procesos biológicos que transforman este elemento. De esta manera, las bacterias transforman el nitrógeno a amonio, nitrito y nitrato para que luego pueda ser utilizado por el fitoplancton, aunque las bacterias también son capaces de utilizar las formas inorgánicas del nitrógeno. Otros organismos, como por ejemplo los peces y mamíferos marinos, se incluyen en este ciclo al morir y excretar en el agua compuestos nitrogenados como el amoníaco y la urea. El proceso mediante el cual el amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) por acción de la oxidación biológica se convierte a nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) y luego a nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) se conoce como nitrificación y cuando por reducción el nitrógeno del nitrato es liberado al agua como nitrógeno molecular ( $\text{N}_2$ ) el proceso se conoce como desnitrificación y se presenta en áreas con baja concentración de oxígeno.

Por otra parte, el carbono ingresa al océano desde la atmósfera como  $\text{CO}_2$  y se transforma en ácido carbónico mediante la siguiente reacción que como se denota puede darse en ambos sentidos  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ , aunque el carbono puede encontrarse en el océano como  $\text{CO}_2$  en pequeñas cantidades. Por medio de la liberación de iones de hidrógeno se forma el bicarbonato  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$  que es utilizado en el proceso de fotosíntesis y otra reacción produce carbonato  $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ . El carbonato puede encontrarse en las conchas y algunas estructuras de los organismos marinos macroscópicos y microscópicos como carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$  y estos al morir transportan carbono al fondo marino siendo las corrientes marinas las encargadas de distribuir este elemento en el océano. De acuerdo al aporte o consumo de  $\text{CO}_2$  y a la variación de pH en el medio marino, dada por la concentración de  $\text{H}^+$ , la reacción puede dar como resultado los distintos productos.

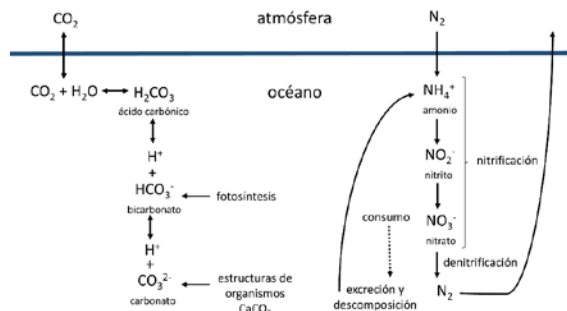


Figura 1.- Esquema del ciclo del carbono y nitrógeno en el océano.

## ISOTOPOS DE NITRÓGENO Y CARBONO

Comenzando desde el hecho de que hasta nuestro cuerpo contiene isótopos, es importante conocer más sobre este tema. Los átomos de carbono generalmente están formados por 6 protones y 6 neutrones, siendo la suma de estos el número másico que se representa como un superíndice ( $^{12}\text{C}$ ), sin embargo en la naturaleza también se encuentran átomos de carbono que están formados por 6 protones y 7 neutrones ( $^{13}\text{C}$ ). Asimismo, los átomos de nitrógeno están formados por 7 protones y 7 neutrones ( $^{14}\text{N}$ ), sin embargo también existen átomos con 7 protones y 8 neutrones ( $^{15}\text{N}$ ). Así, los elementos con el mismo número de protones o número atómico, pero con diferente peso atómico establecido por la diferencia en el número de neutrones, se conocen como isótopos estables.

¿Pero por qué este nombre tan extraño? El nombre de isótopos proviene de “igual” (iso) y “lugar” (topo) ya que a pesar de las diferencias anteriormente mencionadas se encuentran en el mismo lugar en la tabla periódica, ya que continúan siendo el mismo elemento y por otra parte son estables porque no emiten radioactividad, al contrario de otros isótopos. Los átomos  $^{12}\text{C}$  y  $^{14}\text{N}$  se conocen como isótopos ligeros mientras que los de mayor peso atómico ( $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ ) se conocen como isótopos pesados o estables y son menos comunes en la naturaleza.

Estos átomos de carbono y nitrógeno ligeros y pesados, al ser consumidos por un organismo se ordenan o fraccionan durante los procesos metabólicos, es decir existen velocidades de reacción distintas para cada tipo de isótopo, siendo más rápida para los isótopos ligeros. De esta manera los tejidos de los consumidores se enriquecen en los isótopos más pesados ( $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ ) con relación a su alimento o presa (Wada *et al.*, 1991; Martínez del Río *et al.*, 2009), es por esto que, que el tejido del consumidor posee valores mayores a los de su presa. Es importante mencionar que este fraccionamiento puede variar de acuerdo a la especie.

Para el caso del nitrógeno, el fraccionamiento isotópico podría ser el resultado de la excreción de urea y otros desechos nitrogenados que poseen menos  $^{15}\text{N}$  en relación a los reservorios de nitrógeno del cuerpo (Macko *et al.*, 1987). Por otra parte, durante la respiración la eliminación de  $\text{CO}_2$  isotópicamente ligero, es decir que en su estructura tiene  $^{12}\text{C}$ , podría ser uno de los mecanismos probables que causan los mayores valores en un organismo en comparación con su

dieta (DeNiro y Epstein, 1978). Los valores isotópicos se se obtienen mediante la razón del isótopo pesado sobre el ligero ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) en relación a un estándar establecido para cada elemento y su unidad es partes por mil por cuestiones prácticas. De esta manera, si una muestra tiene más isótopos pesados  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  sus valores isotópicos serán mayores y si tienen más  $^{12}\text{C}$  y  $^{14}\text{N}$  ocurrirá lo contrario.

**ESTUDIO DE LOS ISOTOPOS ESTABLES DE  $\delta^{15}\text{N}$  Y  $\delta^{13}\text{C}$**

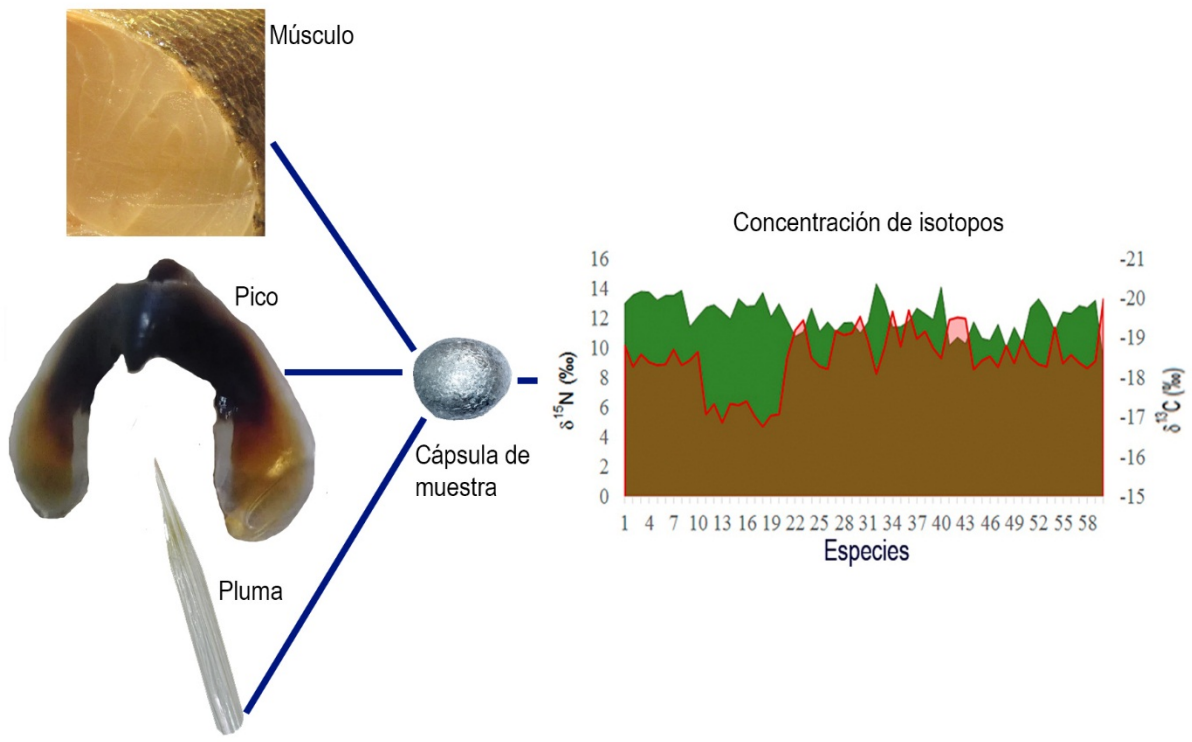
La composición isotópica estable de carbono en un animal refleja la relación  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  de su dieta, por lo que siguiendo esta premisa se puede observar que ciertos aspectos de la dieta pueden ser reconstruidos de las relaciones de estos dos isótopos en los tejidos del depredador siempre que las presas tengan concentraciones diferentes de cada uno de estos isótopos (DeNiro y Epstein, 1978; Minson et al., 1975; Teeri y Schoeller, 1979). Sumado al carbono, los isótopos de nitrógeno  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  se pueden considerar como indicadores de los niveles tróficos que ocupan los depredadores, reflejando los contenidos de nitrógeno de las presas, ya que la incorporación de  $^{15}\text{N}$  en el depredador está en función a la concentración de la presa consumida, resultando en un enriquecimiento de este isótopo a través de las redes tróficas (DeNiro y Epstein, 1981) que puede variar dependiendo del depredador o consumidor.

Las premisas de incorporación de los isótopos de ambos elementos permitieron un avance en los estudios de los ecosistemas en los cuales las relaciones depredador presa son las bases para su desarrollo. Primeramente se determinó la influencia de la dieta en la concentración de estos elementos, para ello se probaron dietas conocidas en su concentración de nitrógeno y carbono. Después de finalizado el procedimiento de dieta, se procedió a obtener el carbono y nitrógeno total, convirtiéndolos en dióxido de carbono y nitrógeno molecular que es determinado por el análisis isotópico de combustión propuesto por Frazer (1962). Estos métodos fueron descritos por DeNiro y Epstein (1978, 1981) quienes se apoyaron del avance en los análisis con espectrómetro de masas para determinar la composición del gas producto de la combustión. De forma general los resultados de estos experimentos son representados en valores de delta ( $\delta$ ) que se obtienen en base a esta fórmula general:

$$\delta X(\text{‰}) = \left[ \frac{(* X/X)_{\text{muestra}}}{(* X/X)_{\text{estandar}}} - 1 \right] \cdot 1000$$

Donde \*X y X son los isótopos pesados y ligeros de los elementos. Para nitrógeno, el valor estándar es el nitrógeno atmosférico y el estándar de carbono es el Carbono Pee Dee Belemnite basado en un fósil marino del Cretácico (*Belemnitella americana*).

Posterior a la estandarización de los métodos para la cuantía de los isótopos estables los experimentos se centraron en la determinación de los mejores tejidos para evaluar su concentración en los depredadores (Figura 2). Las concentraciones de los isótopos en los diferentes tejidos del cuerpo varían dependiendo de la dieta, sin embargo los coeficientes de variación de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  son menores en las muestras de músculo de peces (Pinnegar y Polunin, 1999; Sweeting et al., 2005) y en cefalópodos (Stowasser et al., 2006; Cherel et al., 2009). Si bien el músculo es uno de los mejores tejidos para la determinación de los valores isotópicos, el uso de otras estructuras puede apoyar la investigación de las relaciones tróficas. En cefalópodos se han descrito al pico y la pluma (gladio) como estructuras de gran importancia para determinar las variaciones de las concentraciones de los isótopos a lo largo del crecimiento del individuo (Cherel et al., 2009). Estas hipótesis se basan en que los valores isotópicos de los tejidos pueden descifrar la dieta acorde a un tiempo definido que va de unos días en la glándula digestiva, semanas para músculo, y meses en estructuras rígidas de crecimiento como son los picos y los gladios de los cefalópodos. Actualmente la investigación científica cuenta con las bases para implementar los estudios en depredadores y obtener los resultados óptimos para inferir en los procesos de desarrollo de los ecosistemas y gracias a la versatilidad y asimilación de los isótopos de carbono y nitrógeno su aplicación se ha favorecido en todos los grupos funcionales desde los consumidores primarios de la cadena trófica hasta los grandes depredadores de los niveles tróficos altos.



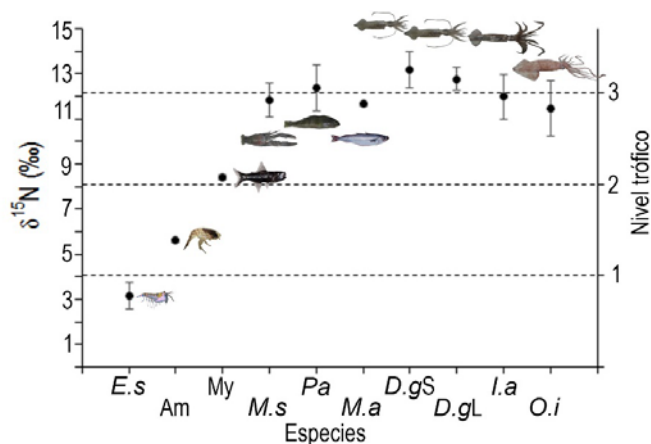
**Figura 2.-** Estructuras y tejido utilizados para el análisis de isótopos estables de N y C.



## ESTUDIOS PRÁCTICOS DEL ANÁLISIS DE ISÓTOPOS ESTABLES DE $\delta^{15}\text{N}$ Y $\delta^{13}\text{C}$ EN ORGANISMOS MARINOS

El estudio de los ecosistemas marinos se basa en la interpretación de las relaciones entre los depredadores, presas y su ambiente. Gracias a las investigaciones en isótopos estables de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  el avance en el entendimiento de estas interacciones ha incrementado. Los isótopos estables de estos dos elementos han permitido estudiar a los depredadores tiburones. En el año 2003 Estrada *et al.*, basados en la concentración de los isótopos estables de nitrógeno y carbono logran caracterizar el nivel trófico de tiburones azul *Prionace glauca*, tiburón mako *Isurus oxyrinchus*, tiburón zorro *Alopias vulpinus* y al tiburón peregrino *Cetorhinus maximus*. Su trabajo logró identificar al tiburón peregrino con el nivel trófico más bajo (3.1) y al tiburón zorro con el más alto (4.5). Si bien, la aplicación de estudios de isótopos estables es confiable, existen evidencias que podrían indicar contradicciones, en este mismo trabajo Estrada *et al.*, (2003) encuentran que el tiburón mako presenta una variación importante en cuanto a su nivel trófico, explicado por el comportamiento propio de la especie que se alimenta tanto en aguas oceánicas como cerca a la costa. Es importante notar que las concentraciones de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  son sólo valores que deben de ser contrastados con comportamientos y hábitos de cada especie estudiada.

Siguiendo la misma línea en la caracterización de comunidades de especies en el medio marino, y aún más profundo, con las especies de cefalópodos que son difíciles de encontrar ya que habitan a profundidades de más de 1000 metros. Cherel y Hobson en el año 2005 escribieron los resultados de sus investigaciones usando picos de cefalópodos encontrados en los estómagos de sus depredadores. Este estudio demostró que los picos de la misma especie de cefalópodo presentan mayores concentraciones de  $\delta^{15}\text{N}$  entre más grande es el organismo, lo que coincide con los hábitos alimentarios del depredador que se alimenta de presas con mayor nivel trófico conforme aumenta en talla. Otro punto importante en su trabajo es la aplicación de análisis de isótopos estables para investigar la estructura trófica de las comunidades marinas, lo que resultó en la caracterización del nivel trófico de 18 especies. Los cefalópodos que se alimentan de crustáceos y peces pueden variar su nivel trófico en dos niveles (2-3, 3-4), mientras que el calamar colosal (*Mesonychoteuthis hamiltoni*) es el cefalópodo con el nivel trófico más alto.



**Figura 3.** Valores del isótopo de Nitrógeno relacionados con el nivel trófico de algunas especies en las aguas de la Patagonia. (E.s *Euphausia superba*, Am Amfipodos, My Mictofidos, M.s *Munida subrugosa*, Pa *Patagonotothen* sp., M.a *Merluccius australis*, D.gS *Doryteuthis gahi* pequeño, D.gL *Doryteuthis gahi* grande, I.a *Illex argentinus*, O.i *Onykia ingens*.)

Uno de los principales resultados del análisis de los isótopos estables está relacionado directamente con el cálculo del nivel trófico de las especies (Figura 3), sin embargo también se pueden hacer inferencias en cuanto a la interacción del depredador y sus presas por medio de modelos de mezcla. En un estudio realizado por el primer autor de este artículo para conocer las relaciones tróficas y las interacciones de tres especies de calamares en la plataforma Patagónica se describe la interacción directa por depredación de tres especies *Doryteuthis gahi*, *Illex argentinus* y *Onykia ingens* (Información aun no publicada), además de caracterizar la interacción con sus presas. Esta investigación confirma la aplicación de estudios isotópicos como herramienta para la ecología trófica, reforzando la combinación de ambas técnicas para una correcta interpretación de las relaciones depredador-presa en el ecosistema.

### CONSIDERACIONES FUTURAS

El estudio de los isótopos estables de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  es una herramienta de gran utilidad para conocer relaciones tróficas, niveles tróficos, hábitat, distribución e incluso caracterización de especies marinas, y su aplicación en la investigación de ecosistemas ha incrementado en las últimas tres décadas. Es importante remarcar que los estudios de isótopos estables en redes tróficas deben de estar complementados con estudios de identificación de contenidos estomacales, esto permite que la combinación de ambas técnicas resulte en una mejor interpretación de las relaciones depredador-presa y las concentraciones de los isótopos.

En adición a la investigación, la aplicación de esta técnica en diferentes tejidos que reflejan la información de las presas asimiladas en distintas escalas de tiempo, permite hacer inferencias sobre variables ecológicas que dependiendo de la especie no pueden ser estudiadas con los métodos tradicionales como el análisis de contenido estomacal, entre las que se incluye los cambios ontogénicos en la alimentación.

Los isótopos estables pueden revelar la gran variabilidad, las diferencias en las posiciones tróficas, y traslapo de nichos tróficos entre las especies de los ecosistemas marinos, sin embargo es necesario que para su interpretación se considere la variación natural en los valores isotópicos de los productores primarios cuando se compara a los consumidores que habitan en diferentes ecosistemas y que son migratorias, especialmente si se habla de latitudes medias, donde la fijación de Nitrógeno y Carbono puede ser mayor, ya que estos últimos dependiendo del tejido que se analice pueden incorporar valores isotópicos de zonas distintas.

### REFERENCIAS CONSULTADAS

- CHEREL, Y. y HOBSON, K. A. 2005. Stable isotopes, beaks and predators: a new tool to study the trophic ecology of cephalopods, including giant and colossal squids. *Proceedings of the Royal Society B*, **272**: 1601–1607.
- CHEREL, Y., FONTAINE, C., JACKSON, G.D., JACKSON, C.H., y RICHARD P. 2009. Tissue, ontogenic and sex-related differences in  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  values of the oceanic squid *Todarodes filippovae* (Cephalopoda: Ommastrephidae). *Marine Biology*, **156**: 699–708.
- DENIRO, M.J. y EPSTEIN, S. 1978. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **42**: 495–506.
- DENIRO, M.J. y EPSTEIN, S. 1981. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **45**: 341–351.
- ESTRADA, J.A., RICE, A.N., LUTCAVAGE, M.E. y SKOMAL, G.B. 2003. Predicting trophic position in sharks of the north-west Atlantic Ocean using stable isotope analysis. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, **83** (6): 1347–1350.

- FRAZER, J.W. 1962. Simultaneous determination of carbon, hydrogen, and nitrogen. Part II. *Microchimica Acta*, **50** (6), 993–999.
- MARTINEZ DEL RIO, C., WOLF, N., CARLETON, S.A. y GANNES, L.Z.. 2009. Isotopic ecology ten years after a call for more laboratory experiments. *Biological Reviews*, **84**: 91–111.
- MACKO, S.A., FOGEL, M.L., HARE, P.E. y HOERING, T.C. 1987. Isotopic fractionation of nitrogen and carbon in the synthesis of amino acids by microorganisms. *Chemical Geology*, **1**: 79–92.
- MINSON, D.J., LUDLOW, M.M y TROUGHTON, J.H. 1975. Differences in natural carbón isotope ratios of milk and hair from cattle grazing tropical and temperate pastures. *Nature*, **256**: 602.
- PINNEGAR, J.K. y POLUNIN, N.V.C. 1999. Differential fractionation of  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  among fish tissues: implications for the study of trophic interactions. *Functional Ecology*, **13**: 225–231.
- STOWASSER, G., PIERCE, G.J., MOFFAT, C.F., COLLINS, M.A. y ROSYTHE, J.W. 2006. Experimental study on the effect of diet on fatty acid and stable isotope profiles of the squid *Lolliguncula brevis*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **333**: 97–114.
- SWEETING, C.J., JENNINGS, S. y POLUNIN, V.C. 2005. Variance in isotopic signatures as a descriptor of tissue turnover and degree of omnivory. *Functional Ecology*, **19**: 777–784.
- TEERI, J.A. y SCHOELLER, D.A. 1979.  $\delta^{13}\text{C}$  values of an herbivore and the ratio of C3 to C4 plant carbon in its diet. *Oecologia*, **39**: 197–200.
- WADA, E., MIZUTANI, H. y MINAGAWA, M. 1991. The use of stable isotopes for food web analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **30**: 361–371.

## ¿Cómo publicar en la base de datos Moluscos Argentinos de la página WEB de la ASAM?

Por este medio se pretende incentivar el mantenimiento de una base de datos de moluscos argentinos e incentivar a los especialistas a contribuir con la misma. Existe mucha información publicada en diversos medios (publicaciones científicas, informes técnicos, artículos de divulgación, etc.) sobre diferentes especies de moluscos presentes en nuestro país.

Uno de los objetivos de la ASAM es el de nuclear a profesionales y aficionados vinculados a la malacología para fomentar y potenciar la generación de conocimiento en torno a los moluscos. De esta manera creemos que la ASAM debe actuar como un centro de referencia respecto de la información generada sobre moluscos en nuestro país. Esta tarea se está logrando en parte mediante la publicación periódica del boletín, así como también con el apoyo en la organización del Congreso Argentino de Malacología. Sin embargo, una contribución significativa podría ser la creación de una fuente de información permanente sobre moluscos en la página Web de la ASAM (<http://www.malacoargentina.com.ar>). La misma estará basada en artículos publicados. Por ello, nos hemos propuesto el desarrollo y administración de una base de datos de imágenes e información biológica disponible de las especies de moluscos citadas para Argentina. Esta base de datos se creará para cumplir con los siguientes objetivos particulares:

- Brindar información actualizada sobre la posición taxonómica de las especies de moluscos citadas para Argentina.
- Condensar los aspectos más relevantes sobre la biología de cada una de las especies.
- Reunir fotografías de ejemplares que caractericen y faciliten la identificación de cada una de estas especies.
- Centralizar referencias de los trabajos publicados para cada una de las especies.

La ASAM pretende generar una base de las diferentes especies de moluscos de Argentina, que será publicada en la página web de la asociación. Cabe destacar que es de suma importancia que las fotografías utilizadas sean de propiedad de quien las envía para evitar conflictos de derechos de propiedad. Asimismo, se solicita que cada imagen se acompañe de la correspondiente planilla completa "*Planilla para publicar información en la base de datos de Moluscos Argentinos*" para cada una de las fotos enviadas.

Boletín de la Asociación Argentina de Malacología  
(ISSN 2314-2219)

Desde ya agradecemos su contribución para avanzar con este fin.



*Trophon geversianus*. Foto tomada por Gregorio Bigatti.



*Pomacea canaliculata*. Foto tomada por Alfredo Castro Vazquez.



*Notocochlis isabelleana*. Foto tomada por Andrés Averbuj.



*Lymnaea Calumella*. Foto tomada por Lucila Prepelitchi.



*Enterocypris megalocyathus*. Foto tomada por Nicolás Ortiz.



*Doris fontainii*. Foto tomada por Andrés Averbuj.

Las figuras corresponden a diferentes ejemplares de moluscos presentes en Argentina enviadas por especialistas y que actualmente se encuentran publicadas en la página Web de la ASAM



## Planilla para publicar información en la base de datos de Moluscos Argentinos

### **Nombre de la especie (Autor, año)**

Orden xxxxx, autor, año

Familia xxxxx, autor, año

Género xxxxx, autor, año

**Ilustración o Foto** (resolución: 72 dpi, medidas: 34 cm de ancho por 15 cm de alto)

Con la foto debe ir una breve reseña que incluya en lo posible (máximo 100 palabras):

1. qué se observa en la fotografía
2. localidad donde se obtuvo la fotografía
3. instrumento utilizado para sacar la fotografía (cámara digital, microscopio, lupa, ROV, etc.)
4. ambiente donde se sacó la fotografía (subacuático, terrestre, etc.)

### **Distribución de la especie**

Distribución geográfica de la especie con suficiente detalle como para que todos los lectores puedan reconocer el área mencionada.

### **Especie Tipo (opcional)**

Nombre de la especie, autor, año (por Designación Original/Designación Subsiguiente/Monotipia, etc.)

**Descripción Original de la especie (opcional)** (Cita completa de la descripción original)

**Lista sinonímica (opcional)**

**Material Tipo (opcional)**

**Localidad tipo (opcional)**

**Referencias más relevantes la especie (opcional)** (máximo 5 trabajos)

Mencionar los trabajos más actuales donde se revisen aspectos importantes sobre la especie en cuestión.

**Autor de la contribución**

**Afiliación**

*\*Si tiene alguna duda de cómo completar alguno de los campos, revise las fotos ya publicadas en la página web.*



**Boletín de la Asociación Argentina de Malacología**  
(ISSN 2314-2219)

---

## ¿Cómo asociarse?

La ASAM además de tener los objetivos que figuran en el Estatuto, implicará una serie de beneficios directos para los asociados, a los que se irán sumando otros a medida que la Asociación crezca, entre ellos: descuentos importantes en las reuniones nacionales, la posibilidad de presentarse a premios estímulo de la investigación en malacología, la posibilidad de publicar artículos de divulgación en el boletín de la ASAM, representatividad ante otras asociaciones malacológicas internacionales, etc.

Para asociarte tienen que llenar la planilla que se encuentra al final del boletín y realizar el pago de una cuota social de \$200 por un año, \$360 por dos, y \$500 por tres años. En el caso de estudiantes de grado y doctorales se les realiza a esos montos un descuento del 50%. Deseamos agilizar el trámite, por lo que se podrá completar la planilla en formato digital (con firma escaneada) y enviarla por e-mail, así como realizar el pago por transferencia bancaria.

La ASAM utiliza una caja de ahorro (CA) en \$ (pesos) del BBVA Banco Francés, que funcionará hasta tanto se establezca la personería jurídica. Los datos de la cuenta son:

C.A. en \$ del Banco Francés (BBVA) 298-316666/1 (sucursal Puerto Madryn),

CBU 0170298140000031666613,

Titular: Norberto de Garín CUIL: 23-20569247-9. (tesorero de la ASAM)

De esta manera estarán 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](mailto:malacologia.argentina@gmail.com) con copia a [degarin@cenpat.edu.ar](mailto:degarin@cenpat.edu.ar).



**Boletín de la Asociación Argentina de Malacología**  
(ISSN 2314-2219)

---

## Formulario de solicitud de membresía

Por medio de la presente solicito la inscripción de quien suscribe 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



**Boletín de la Asociación Argentina de Malacología**  
**(ISSN 2314-2219)**

---

También se puede transferir el monto correspondiente a la categoría y período de suscripción a la siguiente cuenta:

BBVA Banco Francés, Caja Ahorro en \$ (pesos) n°: **298-316666/1**

CBU: **0170298140000031666613**

A nombre de Norberto de Garín (Tesorero), CUIL **23-20569247-9**

---

Total a Abonar: \$

Firma:

Fecha: