

Diversidad de Heterópteros acuáticos, con especial referencia a las Belostoma (Heteróptera: Belostomatidae)

Cristina, ARMÚA DE REYES¹ y Ana Lía, ESTÉVEZ²

Abstract: *DIVERSITY AQUATIC HETEROPTERA WITH SPECIAL REFERENCE TO BELOSTOMA (HETEROPTERA BELOSTOMIDAE).* This chapter deals with, Belostomatids (Insecta : Heteroptera), a group of an important insects in freshwater environments, of argentinian northeast. Structural characteristics, systematic position, biological and ecological significance as well as the relationships with another organisms are summarized. A key for the identification of species groups of *Belostoma* registrated in Argentina is presented.

Key words : Heteroptera - Belostomatidae - Ecology - Biology - Key

Palabras clave: Heteroptera - Belostomatidae - Ecología - Biología - Clave.

Introducción

Los ambientes acuáticos y sus márgenes albergan gran variedad de organismos adaptados a estos medios. Entre ellos se reconocen los hemípteros heterópteros, formas que gracias a variadas adaptaciones, han ocupado exitosamente diferentes cuerpos de agua, lénticos y lóticos así como sus orillas. Tienen características crípticas, tanto morfológicas como de comportamiento, esta condición ha hecho que pasaran inadvertidos durante mucho tiempo; la coloración de los heterópteros acuáticos y semiacuáticos es generalmente parda con tonalidades verdosas, amarillentas o negruzcas, la forma es oval. El conocimiento de la fauna dulceacuícola se ha ido incrementando con el estudio de estos insectos, asimismo es reconocida la importancia que tienen los heterópteros, en las complejas relaciones que los vinculan con otros integrantes de los diversos ambientes que habitan.

Los hemípteros probablemente aparecieron en el carbonífero. El término Heteroptera aparece por primera vez en 1810 cuando Latreille divide a los Hemiptera en dos grupos: Homóptera y Heteroptera. Los Heteroptera, a diferencia de los Homóptera, son considerados por Schuh (1986) como un grupo monofilético.

No se han registrado grupos depredadores ni acuáticos entre los homópteros y si entre los heterópteros; este hecho sugiere que la adopción de hábitos depredadores o hematófagos pudo marcar la primera divergencia de heterópteros con respecto de los homópteros, la fitofagia que presentan algunos heterópteros sería secundaria (Vázquez y López, 1999). Por otra parte, la adaptación a la vida acuática de algunos heterópteros sería consecuencia de su primitivo hábito carnívoro.

Un grupo de estos insectos que desarrollan su ciclo de vida en el agua es la familia Belostomatidae Leach, 1815. Los miembros de la familia Belostomatidae, conocidos vulgarmente como chinches, cucarachas o escarabajos de agua (Fig.1), se encuentran generalmente asociados a hidrófitas flotantes o sumergidas, a las que utilizan como soporte.

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura. UNNE. Av. Libertad 5.400. C.P. 3400 Corrientes, Argentina. E-mail: acarmua@exa.unne.edu.ar

² Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata. Argentina. E-mail: estevezanalía@hotmail.com



Fig. 1. Vista dorsal de las regiones del cuerpo de un Belostomátido.

A pesar de ser eminentemente acuáticos, suelen abandonar temporalmente su medio natural, fuera del cual manifiestan gran aptitud para el vuelo (Schnack, 1976). Esto generalmente ocurre cuando se extinguen los cuerpos de agua que habitan; según De Carlo (1938) este fenómeno obedece a factores climáticos, con condiciones de baja presión atmosférica. La aptitud para el vuelo constituye una alternativa favorable para aquellas especies que ocupan ambientes inestables, ya que posibilita la colonización de nuevos hábitats, ampliando su distribución geográfica. Asimismo es conocida la tendencia, de algunas especies de estos insectos, a perder la habilidad para el vuelo por reducción de sus músculos torácicos (Pérez Goodwyn, 2001), cuando el volar ya no es una condición ventajosa.

De acuerdo con el criterio de Lauck y Menke (1961), la familia Belostomatidae reúne tres subfamilias: Lethocerinae, Horvathinae y Belostomatinae; otros autores (Mahner, 1993) consideran a esta familia dividida en Lethocerinae y Belostomatinae, esta última incluye entre otros, al género *Belostoma* Latreille 1807 el cual es el más diversificado y es de distribución exclusivamente americana.

América del Sur tropical es el área donde este género exhibe la máxima riqueza específica, habiéndose dispersado hacia las zonas de climas fríos, como las del grupo *B. flumineum* hacia el norte de América del Norte y las del grupo *B. bifoveolatum* hacia el sur en América del Sur (Lauck y Menke, 1961; Estévez, 1996 y Estévez y Polhemus, 2001).

La actual información corológica del género *Belostoma* en la región Neotropical es incompleta, existiendo grandes áreas con escasos registros, este hecho limita en gran medida el análisis zoogeográfico; sin embargo considerando los datos provenientes de las colecciones y de los citados

en la bibliografía se han realizado estudios regionales sobre la distribución geográfica de las especies de *Belostoma*. Lanzer de Souza (1980) publicó un trabajo sobre la distribución de especies neotropicales, Contartese y Bachmann (1987) trataron la distribución geográfica de las especies registradas en Argentina. Armúa de Reyes y Estévez (1998 b) y Estévez et. al., (2003 a) realizaron relevamientos de la fauna de Belostomatidae (Hemiptera:Heteroptera), acuáticos y semiacuáticos, en la provincia de Corrientes. Morrone et al (2004) citan a *Belostoma dallasi*, *B. bosqi*, *B. candidulum*, *B. testaceopallidum*, *B. cummingsi*, *B. martini* en un análisis biogeográfico de la Provincia del Chaco. Se desprende, de estos últimos trabajos, que el área con mayor diversidad específica, en nuestro país, es la Mesopotamia.

Una característica particular de las especies de Belostomatinae es el comportamiento reproductivo. Los machos incuban los huevos adheridos sobre su superficie dorsal, que son puestos por las hembras en el transcurso del apareamiento (Fig. 2), (Slater, 1899; Torre Bueno, 1906; Bahadur, 1968; Voelker, 1968; Böttger, 1974; Smith, 1976a, 1976b; Kraus et. al., 1989; Ichikawa, 1989; Schnack et. al., 1990).



Fig. 2. *Belostoma elegans*, macho portando una fresa de huevos sobre el dorso.

Este comportamiento particular es lo que muchos autores han denominado comportamiento altruista, el cual está promovido por la selección natural, cuando son beneficiados individuos cercanamente emparentados a expensas del altruista (Dobzhansky et. al. 1977). Una forma de selección natural que hace referencia a un grupo de individuos genéticamente relacionados se conoce como “selección de parentela” y un cuidado parental es el ejemplo más típico (Schnack et. al. 1980).

Las contribuciones más significativas en cuanto al comportamiento reproductivo son las de R.L. Smith (1976a, 1976b, 1997) quien estudió con minuciosidad el complejo repertorio de actividades de cortejo, apareamiento, oviposición e incubación de las especies neárticas *B. flumineum* y *Abedus herberti* en tanto que Schnack et. al., (1990) aportan los primeros datos sobre la mencionada secuencia, con referencia a la especie sudamericana *B. oxyurum*. Al conformar, la superficie dorsal de los machos el área de postura, ésta se erige en un recurso, cuya limitación para las hembras grávidas depende de la proporción de machos incubantes en la población. Schnack et. al. (1980) mostraron que el mencionado recurso puede ser escaso en determinadas épocas de la estación reproductiva, en especial cuando las proporciones de hembras grávidas y de machos incubantes alcanzan los niveles máximos. En tales circunstancias de escasez absoluta del recurso "área de postura", han podido observarse hembras incubantes, muy ocasionalmente.

Estos hechos esporádicos están documentados en Kruse y Leffker, 1984, quienes mencionan el hallazgo de una puesta de huevos sobre una hembra de la especie neártica *B. flumineum* y Schnack y Domizi, 1985 refieren el mismo fenómeno sobre una hembra de la especie neotropical *B. oxyurum*; en ninguno de los casos se registraron nacimientos, Estévez y Armúa de Reyes (en prensa) hallaron hembras de las especies *B. elongatum* y *B. elegans* con masas de huevos en el dorso; la totalidad de los huevos puestos sobre la hembra de *B. elegans* eclosionaron exitosamente.

Son predadores, de invertebrados acuáticos y aún de vertebrados (Menke, 1979). Son los únicos insectos que se alimentan de caracoles tanto en su estado larval como en el estado adulto (Smith, 1997), por lo cual es este un aspecto interesante que presenta el estudio de este grupo, ya que constituyen una alternativa a tener presente en la lucha del control poblacional de vectores; Somasundarao (1963); Volker (1968) y Saha y Raut (1992) sugieren la importancia de las chinches de agua como agentes de control de caracoles.

Pontier y Delplanque (1976) señalan a *Belostoma boscii* como predador de *Biomphalaria glabrata* en Guadeloupe, Aditya y Raut (2002) citan *Sphaerodema rusticum* como predador de *Physa acuta* y Kesler y Munns (1989) citaron a *Belostoma flumineum* como una importante causa de mortalidad de caracoles en U.S.A.

Los antecedentes sobre este tema en la Argentina son muy escasos, por ello, con el objetivo de evaluar la habilidad para predar sobre caracoles *Biomphalaria* sp., se han realizado experiencias, en condiciones controladas, con ejemplares de *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum* (Armúa de Reyes y Estévez en prensa), en este trabajo se señala que el éxito de *B. elongatum*, en el consumo de esta presa, es mayor que el obtenido por las otras dos especies mencionadas, por las características de su cabeza, con rostro y anteoculus de mayor longitud.

Entre los autores que han efectuado aportes sobre el comportamiento alimentario de los belostomatidos se citan a Armúa de Reyes y Estévez (1998 a) estudiaron el comportamiento alimentario en los estadios preimaginales de *B. elegans*, en condiciones controladas, Kehr, y Schnack (1991), realizaron un trabajo referido a las variaciones en las tasas de predación, en función del tamaño de las presas (larvas de anuro *Bufo arenarum*) expuestas a la presencia de larvas del IV y V estadio y adultos de *Belostoma oxyurum*, Consoli et. al.(1989), determinaron la alimentación de *Belostoma micantulum* sobre larvas y pupas de *Aedes fluviatilis*. A lo expuesto corresponde sumar las contribuciones de Pereira y Melo (1998), quienes estudiaron la preferencia alimentaria de *Belostoma anurum* y *Belostoma plebejum* (la preferencia se define comparando la dieta con la "disponibilidad"). Se han citado a las *Belostoma* como causantes de serios perjuicios en los criaderos de peces, al actuar como predadores, (Dimock, 1987), (Fig.3). Asimismo estos insectos son presa de aves (Beltzer, 1995), de peces, son también una parte importante de la dieta de adultos de *Alligator mississippiensis* (Delany y Abercrombie 1986) y en Oriente, otros miembros de Belostomatidae son consumidos por el hombre, como alimento y como fino condimento.



Fig. 3. Un Belostomátido alimentándose de un pez.

Otros aspectos de la biología de especies de *Belostoma* que merecen destacarse, por haber promovido la discusión sobre la evolución cromosómica en la familia, son las investigaciones acerca de los complementos cromosómicos y procesos meióticos de cuatro especies representadas en la Argentina: *B. elegans*, *B. cummingsi*, *B. dentatum* y *B. oxyurum* (Papeschi y Bidau, 1985). Posteriormente se analizaron 13 especies de *Belostoma* comparándolas con una especie de *Lethocerus* y tres de *Pelocoris* (Limnocoeridae) (Papeschi, 1992).

El estado actual de conocimientos, desde el punto de vista de la ecología poblacional de especies de Belostomatidae, puede extraerse de investigaciones que se realizaron en la Argentina en las últimas décadas, analizando y cuantificando los atributos más relevantes de poblaciones de especies características del área pampásica meridional (Domizi et al. 1978; Schnack et al., 1980, 1981, 1989, 1994). En los últimos años se trabajó sobre algunos aspectos poblacionales referidos a especies registradas en la provincia de Corrientes (Armúa de Reyes, 2002), asimismo, (Kehr y Armúa 1997) estudiaron el ciclo de vida y aspectos reproductivos de una población de *Belostoma elegans* de Corrientes.

La descripción de la morfología larval de especies de *Belostoma*, es escaso, sólo se han estudiado las larvas de ocho especies: *B. flumineum* (Say) (Torre Bueno, 1906); *B. elegans* (Mayr) (De Carlo, 1939); *B. oxyurum* (Dufour) (Schnack, 1971); *B. bifoveolatum* Spinola (Schnack, 1971); *B. dentatum* (Mayr) (Schnack y Estévez, 1978); *B. micantulum* (Stål) (Volpe, 1985); *B. lutarium* (Stål) (Mc Pherson y Packauskas, 1986) y *B. cummingsi* De Carlo, (Valverde y Schang, 1994). En estos trabajos se determinan los estadios larvales, pero no se brindan caracteres para la identificación de las larvas a nivel específico.

Los primeros aportes sobre esta familia fueron realizadas por De Carlo (1930, 1938), entomólogo argentino. Hasta esa fecha para nuestro país, sólo se conocían unas pocas listas y citas de especies (Berg, 1879, 1884; Délétang, 1917 y Pennington, 1921).

Lauck (1962, 1963, 1964), establece tres categorías de especies de acuerdo al tamaño, en una extensa monografía publicada en tres partes, estudió las especies medianas y grandes basándose casi exclusivamente sobre los caracteres de los *genitalia* del macho, señalando, por primera vez, la importancia de la armadura genital para la identificación de las especies. Schnack (1973, 1980), publicó claves y redescripciones de las especies presentes en la Argentina.

Estévez (1996) y Estévez y Polhemus (2001) realizaron la revisión de las llamadas especies pequeñas, incluyendo en esta categoría de tamaño a los grupos *B. triangulum*, *B. minor*, *B. oxyurum* y *B. denticolle*. Posteriormente, se amplió el elenco del grupo *denticolle* con la descripción de *B. lopretoae* (Estévez y Armúa de Reyes, sp.nov.2003 b).

Lauck (1962) reconoce, en la primera parte de su monografía, 16 grupos de especies, presentando una clave para su identificación. Posteriormente, Estévez y Polhemus (2001) hacen una modificación de la clave mencionada.

A pesar de haber reconocido la importancia de los caracteres de la armadura genital para poder identificar a las especies, no fueron utilizados en las claves que se mencionaron. Armúa de Reyes (2002) reconoce tres tipos básicos de armadura genital: aplanada, recurvada ventralmente y con protuberancia apico ventral (Fig. 4). Presenta en su trabajo de tesis una clave para la identificación de las especies de un área del norte de la provincia de Corrientes, teniendo en cuenta estas características.

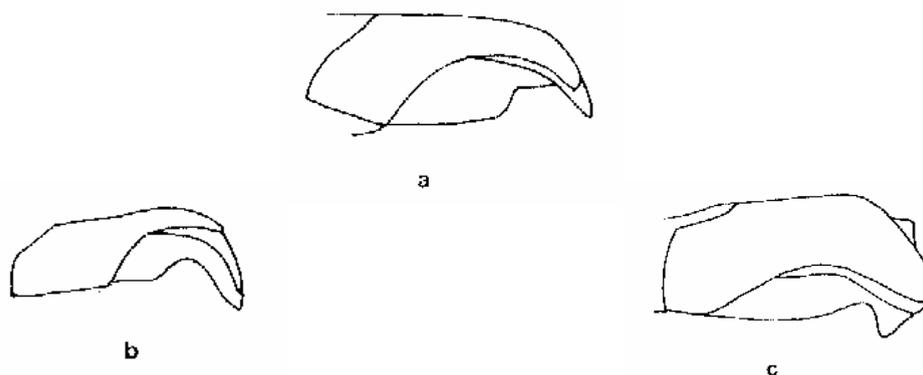


Fig.4. Esquema básico de la genitalia del macho de un *Belostoma* sp.: vista lateral, **a-** aplanada; **b-** recurvada ventralmente; **c-**divertículo ventral con protuberancia apico-ventral.

Una de las tareas fundamentales, en todo estudio de Biodiversidad, es la confección de inventarios faunísticos y florísticos, el conocimiento de las especies presentes en un área es el inicio de buena parte de las investigaciones de estudios ecológicos y conservacionistas, los cuales tienen como función asistir y fundamentar la toma de decisiones acerca del uso de los recursos biológicos. Como las especies de *Belostoma* son componentes importantes de los ecosistemas acuáticos se fijó como objetivo, de este trabajo, presentar una clave para la identificación de grupos de especies registradas, hasta este momento para Argentina; se espera que este trabajo resulte una herramienta útil y facilite la identificación de las especies de *Belostoma* en futuras investigaciones.

Material y Métodos

Este trabajo se realizó sobre la base de la recopilación de datos bibliográficos de los autores que han abordado el estudio de estos insectos, y sobre las observaciones del material biológico obtenido en los trabajos de relevamientos en el área de estudio realizados por las autoras en trabajos anteriormente citados. El material biológico se halla depositado en las colecciones de la Facultad de Ciencias

Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE), bajo la sigla (UNNE-HET) y del Museo de La Plata (MLP).

Las muestras fueron obtenidas con red de malla fina con armazón ("copo"), cuyo diámetro era de 40 cm y la abertura de malla de 125 micras. Todo el material fue fijado con alcohol 70% y depositado en las colecciones de referencia citadas anteriormente.

Resultados

Clave para la identificación de grupos de especies de *Belostoma* de la República Argentina.

- 1- especies pequeñas 2
- especies medianas o grandes 5
- 2 - especies pequeñas con *los genitalia* del macho recurvada ventralmente
..... Grupo *B. plebejum*
- especies pequeñas con los genitalia del macho plana 3
- 3 - Banda de pilosidad abdominal cubriendo la mitad o más de la mitad de
los laterotergitos Grupo *B. oxyurum*
- Banda de pilosidad abdominal cubriendo menos de la mitad de los laterotergitos
..... 4
- 4 - Anteoculus igual o más largo que el interoculus; quilla prosternal triangular, no proyectada
anteriormente Grupo *B. triangulum*
- Anteoculus más corto que el interoculus; quilla prosternal aguzada o redondeada, proyectada
anteriormente Grupo *B. denticolle*
- 5 - Especies medianas 6
- Especies grandes 8
- 6 - Pulosidad abdominal cubriendo completamente los laterotergitos, extendiéndose a los la-
dos del opérculo Grupo *B. bifoveolatum*
- Pulosidad abdominal cubriendo parcial o completamente los laterotergitos no extendiéndose
a los lados del opérculo genital 7
- 7 - Segmento I del rostro más largo que II Grupo *B. bergi*
- Segmento I del rostro más corto que II Grupo *B. discretum*
- 8 - Genitalia del macho plana, con protuberancia apico-ventral muy o levemente desarrollada
..... Grupo *B. dentatum*
- Genitalia del macho plana, sin protuberancia apico ventral 9
- 9 - Pubescencia cubriendo los esternitos, pilosidad abdominal cubriendo los laterotergitos,
extendiéndose a los lados del opérculo Grupo *B. testaceopalidum*
- Pubescencia no cubriendo los esternitos, pilosidad abdominal cubriendo la mitad o más de
la mitad de los laterotergitos, no extendiéndose a los lados del opérculo
..... Grupo *B. dilatatum*

Conclusiones

Los grupos de especies propuestos por Lauck en su monografía son 16, en este trabajo se siguió el criterio de Nieser (1975) quien considera que las diferencias entre las especies de los grupos *B. dentatum* y *B. subspinosum*, son poco significativas, por lo cual las reunió en un solo grupo, llamándolo grupo *B. dentatum*.

El grupo *B. flumineum* está compuesto por cuatro especies distribuidas en América del Norte; el grupo *B. minor* distribuido en América Central, México, Cuba y sur de USA, está constituido por

cuatro especies; el grupo *B. stollii*, en el que se incluyen dos especies está distribuido en el NO de América del Sur y el grupo *B. aurivillianum* está representado por una sola especie, ejemplares de ésta se han registrado en Venezuela, Colombia, Bolivia y Brasil, por lo que no están incluidos en esta clave. En la Argentina se han hallado especies pertenecientes a 10 grupos de especies. Del elenco específico de *Belostoma*, presente en nuestro país, *B. elegans*, *B. bifoveolatum* y *B. micantulum* son las que muestran la distribución más amplia, la primera se extiende desde Perú, Bolivia, Paraguay y sudeste de Brasil hasta Argentina, Uruguay y Chile (Bachmann, 1963; Contartese y Bachmann, 1987; De Carlo, 1930, 1938; Lauck, 1964; Ruffinelli y Piran, 1959; Schnack, 1973, 1976). El límite austral de *B. elegans* es el norte de Patagonia (Bachmann, 1963; Contartese y Bachmann, 1987). Este área de distribución coincide, en gran medida, con la de *B. bifoveolatum*, esta especie se registra en Chile y en zonas serranas de Argentina desde las provincias Salta a Neuquén y Chubut (Bachmann, 1962; Contartese y Bachmann, 1987; De Carlo, 1930, 1938; Lauck, 1964 y Schnack, 1973, 1976). *B. micantulum* es la especie pequeña con mayor área de distribución en América del Sur, ya que se halla desde la costa de Venezuela, en la cuenca del río Amazonas, hasta la cuenca de los ríos Uruguay, Paraná y Paraguay (Estévez, 1996).

ESPECIES PEQUEÑAS (9.5-22.0 mm DE LARGO):

Grupo *B. oxyurum*: seis especies se incluyen en este grupo; las siguientes se han registrado en la Argentina: *B. oxyurum* (Dufour) y *B. candidulum* Montandon.

Grupo *B. plebejum*: de las siete especies que se incluyen en este grupo, las siguientes están citadas para la Argentina: *B. micantulum* (Stål) y *B. plebejum* (Stål)

Grupo *B. denticolle*: en este grupo se reunieron cinco especies, de las cuales tres están en Argentina: *B. retusum* Estévez y Polhemus *B. orbiculatum* Estévez y Polhemus y *B. loprotoae* Estévez y Armúa de Reyes

Grupo *B. triangulum*: cuatro especies se reconocen como pertenecientes a este grupo, en la Argentina se cita a: *B. bachmanni* De Carlo.

ESPECIES MEDIANAS (15.5- 26.0 mm DE LARGO):

Grupo *B. bifoveolatum*: de las tres especies incluidas en este grupo, dos se han hallado en Argentina: *B. bifoveolatum* Spinola y *B. elegans* (Mayr).

Grupo *B. discretum*: compuesto solamente por *B. discretum* Montandon.

Grupo *B. bergi*: de las cinco especies que se han incluido en este grupo, cuatro se han registrado en nuestro país: *B. bergi* (Montandon) y *B. bosci* De Carlo.

ESPECIES GRANDES (26.0-50.0 mm DE LARGO):

Grupo *B. testaceopalidum*: tres especies en el grupo, de ellas dos registradas en el país: *B. testaceopalidum* Latreille y *B. grandicollum* De Carlo

Grupo *B. dilatatum*: cuatro especies están incluidas en el grupo, tres representadas en la Argentina: *B. dilatatum* (Dufour), *B. gestroi* Montandon y *B. martini* (Montandon).

Grupo *B. dentatum*: *B. dentatum* (Mayr), *B. cummingsi* De Carlo, *B. elongatum* Montandon y *B. dallasi* De Carlo.

Agradecimientos

Las autoras del trabajo, agradecen a González Mazó, Silvana por su colaboración en la realización del material fotográfico.

Bibliografía

- Aditya, G. y S. K. Raut 2002. Predation potential of the water bugs *Sphaerodema rusticum* on the Sewage Snails *Physa acuta*. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro, Vol.97 (4): 531-534.
- Armúa de Reyes, A. C. 2002. Sistemática, Aspectos Poblacionales y Asociaciones Interespecificas de Belostomatidae (Hemiptera) en Ambientes Acuáticos de la provincia de Corrientes. Tesis doctoral. 159p. *Universidad Nacional del Nordeste. (FACENA)Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura*.
- Armúa de Reyes, A. C. y A. L. Estévez . 1998 a. Observaciones biológicas de los estadios preimaginales de *B. elegans* Mayr en condiciones controladas. *FACENA*. Argentina. Vol. 13: 141-143.
- Armúa de Reyes, A. C. y A. L. Estévez. 1998 b. Relevamiento de la fauna de Belostomatidae (Hemiptera:Heteroptera) en la provincia de Corrientes. *FACENA*. Argentina. Vol. 14: 71-73.
- Armúa de Reyes, A. C. y A. L. Estévez "Predation by three genus *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae) on *Biomphalaria* sp.(Mollusca:Planorbidae) . *Brazilian Journal of Biology*. ISSN 034 – 7108. (en prensa)
- Bachmann A. O. 1962. Apuntes para una hidrobiología Argentina V. Los Hemipteros acuáticos de los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces y zonas vecinas (Insecta – Hemiptera). *Physis* 23 (64): 103-107.
- Bachmann A. O. 1963. Apuntes para una hidrobiología Argentina VI. Los Hemiptera Cryptocerata de la Patagonia extracordillerana. *Physis* 24 (67): 35-37.
- Bahadur, J. 1968. Observations on oviposition and life history of an aquatic bug, *Sphaerodema rusticus* Fabr. (Hemiptera). *Zool. Pol* 18: 107 - 115.
- Beltzer, A. H. 1995. Biología alimentaria del pirincho *Guira guira* (Aves: Cuculidae) en el valle aluvial del río Paraná medio, Argentina. *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 2 N° 1-3) Art.3pp 13-18. ISSN 1012-2494.
- Berg, C. 1879. *Hemiptera Argentina enumeravit species que novas*. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 316 p.
- Berg, C. 1884. Addenda et emendanda ad Hemiptera argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 16: 121-122.
- Botteger, K. 1974. Zur Biologie von *Sphaerodema grassei* ghesquieriei. *Arch. Hydrobiol.* 74: 100 – 122.
- Consolli R. A. G. ; M. H. Pereira; A. L. Melo y L. H. Pereira. 1989. *Belostoma micantulum* Stål 1858 (Hemiptera: Belostomatidae) as a predator of larvae and pupae of *Aedes fluviatilis* (Diptera: Culicidae) in laboratory conditions. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, (Riô de Janeiro), 84:577-578.
- Contartese A. M. Y A. O. Bachmann 1987. Distribución geográfica de las Belostomatidae Argentinas (Heteroptera). *Physis (B)* 45 (108): 25-27.
- De Carlo J. A. 1930. Familia Belostomatidae. Géneros y especies para la Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 5 (13): 101-124.
- De Carlo J. A. 1938. Los belostómidos americanos (Hemiptera). *An. Mus. Argent. Cs. Nat.* 39 (155): 189-260.
- De Carlo J. A. 1939. Metamorfosis de *Belostoma elegans* Mayr. II) *Belostoma ellipticum* Latreille = *Belostoma impavidum* Torre Bueno. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 10 (2): 231-234.
- Delany M. F. y C. L. Abercrombie 1986. American Alligator food habits in Northcentral Florida. *J. Wildl. Manage* 50 (2): 348-353.
- Delétang, L. 1917. Sobre la presencia de *B. grandis* en Tucumán. *Physis* 3 (13): 99.
- Dinmock, G. 1887. Belostomidae and other fish- destroying bugs. *Zoologist* (ser. 3) 11: 101-105.
- Dobzhansky, Th. F.J; G.L Ayala y J.W. Stebbins, 1977. *Evolution* W.E. Freeman & Co., San Francisco.
- Domizi, E. A.; A. L. Estévez; J. A. Schnack y G. R. Spinelli 1978. Ecología y estrategia de una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera, Belostomatidae). *ECOSUR* 5 (10): 157-168.
- Estévez A. L. 1996. Revisión sistemática del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera – Heteroptera). Grupos de *Belostoma* (*Belostoma*) *triangulum*, *B. (B.) minor*, *B.(B.) oxyurum*, *B.(B.) plebejum* y *B.(B.) denticolle*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias naturales y Museo, UNLP, La Plata. 117 pp.
- Estévez, A. L. y J. T Polhemus. 2001. The small species of *Belostoma* (Heteroptera, Belostomatidae). I Key to species groups and a revision of the *denticolle* group. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, (91): 151-158.
- Estévez, A. L. y A. C. Armúa de Reyes. "A succesfull hatching on a female of *Belostoma elegans* Mayr (Heteroptera: Belostomatidae)". *Rev. De Biología Tropical International Journal of Tropical Biology and Conservation*. Vol. 50 – 4. ISSN 0034- 7744. (en prensa).
- Estévez, A. L. y A. C. Armúa de Reyes, 2003 b. Una nueva especie de *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae) de la laguna de Iberá (Corrientes, Argentina) . *FACENA*. Argentina Vol. XIX:149 – 153.
- Estévez, A. L.; A. C. Armúa de Reyes; A. O. Bachmann; D. Carpintero; M. L. López Ruf; S. Mazzucconi; P. J. Pérez Goodwyn y P. Hernández 2003a. Biodiversidad de Heteropteros Acuáticos y Semiacuáticos de los Esteros del Iberá. Fauna del Iberá. Anexo II.. *EUDENE*, Editorial Universitaria. Universidad Nacional del Nordeste. 1° Edición.
- Ichikawa, N. 1989. Male brooding behavior of the giant water bug *Diplonychus major* Esaki (Heteroptera: Belostomatidae): *Is back space limiting*. *Journal Ethology* 7: 133 – 140
- Kehr, A. I. y A. C. Armúa de Reyes. 1997. Ciclo de vida y aspectos reproductivos de una población de *Belostoma elegans* (Heteroptera: Belostomatidae) en un ambiente permanente de Corrientes, Argentina. *FACENA*. Vol 13. 15-20.

- Kher, A.I. y J.A. Schnack. 1991. Predator prey relationship between giant water bugs (*Belostoma oxyurum*) and larval anurans (*Bufo arenarum*). *Alytes*, 9:61-69.
- Kesler, D. H. y W. R. Munns Jr. 1989. Predation by *Belostoma flumineum* (Hemiptera): an important cause of mortality in freshwater snails. *Journal North American Benthol. Society*, 8: 342-350.
- Kraus, W. F., M. J. González y S. L. Vehrencamp. 1989. Egg development and evaluation of some of the costs and benefits of paternal care in the belostomatid *Abedus indentatus* (Heteroptera:Belostomatidae). *Kansas. Entomological Society* 62: 548 – 562.
- Kruse, K. C. y T. R. Leffker. 1984. Females of the giant water bug, *Belostoma flumineum* (Hemiptera: Belostomatidae), captured carrying eggs. *Annales Entomological Society AMER.* 77:20.
- Lanzer de Souza, M. E. (1980): Inventário da distribuição geográfica da família Belostomatidae Leach, 1815, (Hemiptera, Heteroptera) na região neotropical. *Iheringia, Ser. Zool.*, 55: 43-86.
- Lauck, D. R. 1962. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Part I: Introduction and *B.dentatum* and *subspinosum* groups. *Bulletin Chicago Academie Sciences* 11 (3): 34-81.
- Lauck, D.R. 1963. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Part II: *B.aurivillanum*, *stollii*, *testaceopallidum*, *dilatatum*, and *discretum* groups. *Bulletin Chicago Academie Sciences* 11 (4): 82-101.
- Lauck, D. R. 1964. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Part III: *B.triangulum*, *bergi*, *minor*, *bifoveolatum*, and *flumineum* groups. *Bulletin Chicago Academie Sciences* 11 (5): 102-154.
- Lauck, D. R. y Menke, A. S. 1961. The higher classification of the Belostomatidae. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54: 644-657.
- Mahner, M. 1993. Systema *Cryptoceratum* phylogenicum (Insecta, Heteroptera). *Zoológica*, 143:302
- Mc Pherson, J. E. y R. J. Packauskas. 1986. Life history and laboratory rearing of *Belostoma lutarium* (Heteroptera: Belostomatidae) with description of immature stages. *Journal New York Entomological Society* 94 (2): 154 – 162.
- Menke, A. S. 1979. Family Belostomatidae-giant water bugs, electric light bugs: toe biters, pp. 76-86. In: A. S. Menke (ed). The semiaquatic and aquatic Hemiptera of California (Heteroptera: Hemiptera). *Bulletin California Insect Survey*. 21. Univ. Calif. Press. Berkeley.
- Morrone, J.J, S. Mazzucconi y A.O. Bachmann. 2004. Distributional patterns of chacoan Water Bugs (Heteroptera: Belostomatidae, Corixidae, Micronectinae and Gerridae). *Hydrobiologia* 523 (1-3) 159-173. 2004.
- Nieser, N. 1975. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region. *Uitg. Natuurw. Studkring Suriname* 16 (81): 88-128.
- Papeschi, A. G. 1992. Estudios citológicos y evolutivos en Heteroptera. *Tesis doctoral* Universidad de Buenos Aires. Pp. VII+259.
- Papeschi, A. G. y C. J. Bideau. 1985. Chromosome complement and male meiosis in four species of *Belostoma* Latreille (Heteroptera:Belostomatidae). *Revista Brasileira Genética* 8 (2): 249 – 261.
- Pennington, M. S. 1921. *Lista de los Hemipteros Heterópteros de la República -Argentina*. Buenos Aires, 47pp.
- Pereira, H. P. y A. L. Melo 1998. Influência do tipo do presa no desenvolvimento e na preferência alimentar de *Belostoma anurum* Herrich – Schaffer, 1848 e *B.plebejum* (Stål, 1858) (Heteroptera, Belostomatidae). pp. 41-49. In: Nessimian, J.L. & A.L. Carvalho (eds.). *Ecología de insetos acuáticos, Oecologia brasiliensis*.
- Pérez Goodwyn, P. J. 2001. Muscle regression in Belostomatid bugs. (Heteroptera: Belostomatidae) *Aquatic Insects* 23 (1): 23:32.
- Pointier, J. P. y A. Delplanque 1976. Les prédateurs de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). Mollusque vecteur de la Schistosomose en Guadeloupe. *Bull. Soc. Sci. Vét. Med. Comp* (Lyon), 78: 319-331.
- Ruffinelli, A. y A. A. Piran 1959. Hemipteros – Heterópteros del Uruguay. *Bol. Fac. Agr. de Montevideo* 51: 1-60.
- Saha, T. C. y S. K. Raut.1992. Bioecology of the water bug *Sphaerodema annulatum* Fabricius (Heteroptera: Belostomatidae). *Archives Hydrobiology*, 124: 239-253.
- Schnack, J. A. 1971. Las ninfas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera, Belostomatidae). I.) *Belostoma oxyurum* (Dufour) y *Belostoma bifoveolatum* Spinola. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 33 (1-4): 77-85.
- Schnack, J. A. . 1973. Clave para la determinación de especies argentinas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera: Belostomatidae). *Revista Museo de La Plata N.S., Zoología* 12: 1-10.
- Schnack J A 1976. Los Belostomatidae de la República Argentina (Hemiptera). Pp. 1-66. In: RINGUELET, R. A. (ed.). *Fauna de agua dulce de la República Argentina*. 35, (1), FECIC, Buenos Aires.
- Schnack, J. A. y A. L. Estévez 1978. Las ninfas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera, Belostomatidae). II.) *Belostoma dentatum* (Mayr) y datos aclaratorios sobre las ninfas de *B.oxyurum* (Dufour), *B.bifoveolatum* Spinola y *B.elegans* (Mayr). *Limnobiós* 1 (8): 277-283.
- Schnack, J. A. y E. A. Domizi. 1985. Intrasexual gg laying in *Belostoma oxyurum*. A note on its ecological determinants (Hemiptera: Belostomatidae) *ECOSUR*
- Schnack, J. A. ; E. A. Domizi y A. L. Estévez, 1990. Comportamiento reproductivo de *Belostoma oxyurum*. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*. 48: 121-128.
- Schnack, J. A.; R. L. Smith y E. A. Domizi 1994. Mode of inheritance of the phenotype “stripe” and survey of its frequency in a natural population of *Belostoma oxyurum*. *Neotrópica* 40 (103 – 104): 3-8.
- Schnack, J. A.; E. A. Domizi; G. R. Spinelli y A. L. Estévez. 1980. Determinantes ecológicos de la competencia

- sexual en Belostomatidae. Consideraciones sobre una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera: Belostomatidae). *ECOSUR* 7 (13): 1—13.
- Schnack, J. A.; E. A. Domizi; G. R. Spinelli y A. L. Estévez. 1981. Influencia de la densidad sobre la fecundidad y competencia interespecifica con referencia especial a una población de Belostomatidae (Insecta: Hemiptera). *Limnobiós* 2 (4): 239-246.
- Schnack, J. A.; E. A. Domizi.; A. L. Estévez y G. R. Spinelli. 1989. Ecología del comportamiento reproductivo de Belostominae. I. Sistema de apareamiento en poblaciones del área platense de *Belostoma oxyurum*, *B. elegans* y *B. micantulum* (Hemiptera: Belostomatidae). *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 45 (1-4).
- Schuh, R. T. 1986. The influence of cladistics on heteropteran classification. *Ann. Rev. Entom.* 31: 67 – 93.
- Slater, F. W. 1899. The egg carrying habit of *Zaitha*. *Ann. Nat.* 33: 931-933.
- Smith, R. L. 1976 a. Brooding behaviour of a male water bug, *Belostoma flumineum* (Hemiptera: Belostomatidae). *Journal Kansas. Entomological Society* 49: 333-343.
- Smith, R. L. 1976 b. Male brooding behavior of the water bug *Abedus herberti* (Heteroptera: Belostomatidae). *Annals Entomology Society of America* 69: 747-749.
- Smith, R. L. 1997. Evolution of paternal care in the giant water bugs (Heteroptera: Belostomatidae). In *Social Behavior in Insects and Arachnids*. Choe, J.C. A preliminary note on the biological control of and B.J. Crespi eds. Cambridge, University Press, 16:149.
- Somasundarao, G. 1963. A preliminary note on the biological control of freshwater snails by aquatic insects. *Indian. Vet. J.*, (Madras), 40:50.
- Torre - Bueno, J. R. de la, 1906. On some aquatic Hemiptera from Costa Rica, Central America. *Ent. News.* 17: 54-57.
- Valverde, A. C. y M. M. Schang, 1994. Caracterización de los estadios larvales de *B. cummingsi* De Carlo (Heteroptera: Belostomatidae). *Revista Sociedad Entomologica Argentina* 53 (1-4): 109-119.
- Vazquez, M. A. y T. López 1999. Filogenia de Heteroptera. 427-434. En *Evolución y Filogenia de Arthropoda*. Melic, C. ; J.J De Haro; M. Méndez y I. Ribera (Eds).
- Voelker, J. 1968. Untersuchungen zu Ernährung, Fortpflanzungsbiologie und Entwicklung von *Limnogeton fieberi* Mayr (Belostomatidae: Hemiptera) als Beitrag zur Kenntnis von natürlichen Feinden tropischer Süßwasserschnecken. *Entomologie Mitteilungen Zool. Staatsinst. Zoologie Museum Hamburg*, 3: 1-24.
- Volpe, S. 1985. Metamorfosis de *B. micantulum* (Stål) (Heteroptera: Belostomatidae). *Physis* (Bs. As.) Sec. B 43 (105): 79-83.

Recibido 10 de febrero de 2005

Aceptado 10 de marzo de 2005

