# Boletín de Biodiversidad de Chile

BBChile
ISSN 0718-8412

**Volumen 1, Número 1, 2009**

*Primera publicación electrónica científico-naturalista para la difusión del conocimiento de la biodiversidad de especies chilenas*

**© Ediciones del Centro de Estudios en Biodiversidad**

# Boletín de Biodiversidad de Chile

ISSN 0718-8412

Volumen 1, Número 1, Diciembre de 2009

© Ediciones del Centro de Estudios en Biodiversidad
Osorno, Chile

## Comité Editorial

**Editor General:**
Jorge Pérez Schultheiss

**Director**
Leonardo Fernández Parra

**Editores por Área:**
Eduardo Faúndez (Insecta y Teratología general)
Erich Rudolph (Crustacea)
Jaime Rau (Ecología terrestre y Mammalia)
Jaime Zapata M. (Protozoa)
Luis Parra (Insecta, Lepidoptera)
Oscar Parra (Botánica acuática)
Roberto Schlatter (Aves)

**Diseño y Diagramación:**
Jorge Pérez Schultheiss

**Colaboradores:**
Aldo Arriagada Castro
Roberto Barrera Medina

**Mayor información disponible en:**
*http://bbchile.wordpress.com/*

**Imagen de portada:**
*Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae)
sobre Ñirre (*Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oersted),
en Punta Arenas, Región de Magallanes, Chile.
© Eduardo I. Faúndez

# Índice

**Bol. Biodivers. Chile**
**ISSN 0718-8412**
**Volumen 1, Número 1, Diciembre de 2009**

**Editorial:**

**Pérez-Schultheiss, J.**, Biodiversidad, taxonomía y el valor de los estudios descriptivos……...……...….1

**Artículos:**

**Faúndez, E. I., G. A. Osorio, C. P. Bahamondez & E. A. Monsalve**, Comportamiento gregario en los hábitos sexuales de *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae)…….15

**Jara-Soto, E. & V. Jerez,** Microestructura coriónica del huevo de *Notiothauma reedi* McLachlan, 1877 (Mecoptera: Eomeropidae)……19

**Pérez-Schultheiss, J.**, Nuevos registros de anfípodos corofídeos (Crustacea: Amphipoda: Corophiidea) en el sur de Chile, con comentarios acerca de la invasión de especies exóticas marinas……..……..24

**Faúndez, E. I., E. A. Monsalve, G. A. Osorio & C. P. Bahamondez**, First host plant record for *Notofenusa flinti* Smith, 1973 (Hymenoptera: Symphyta: Tenthredinidae)…….……31

**Notas breves:**

**Osorio, G. A.,** Primer registro para la Región del Maule de *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae)……..……...35

**Pérez-Schultheiss, J. & U. R. Mosqueira,** Primer registro del ciempiés *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) (Chilopoda: Scutigeromorpha: Scutigeridae) en Chile.....38

**Alcances del Boletín**…….……..42

**Instrucciones para los autores**……..43

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 1-14 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile
ISSN 0718-8412

# EDITORIAL:

## BIODIVERSIDAD, TAXONOMÍA Y EL VALOR DE LOS ESTUDIOS DESCRIPTIVOS

**Jorge Pérez-Schultheiss**
*Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile.*
*jperezsch@gmail.com*

La diversidad biológica, definida como la variedad y variabilidad de todos los organismos vivos que habitan la Tierra (*e.g.* animales, plantas, hongos y microorganismos) y los sistemas funcionales que integran (Crisci, 2006; Kim & Byrne, 2006), constituye una de las características mas destacables de nuestro planeta (Khuroo *et al.*, 2007). La biodiversidad es esencial para la sobrevivencia y bienestar económico de la humanidad, y juega un rol preponderante para el funcionamiento y estabilidad de los ecosistemas (Singh, 2002); sin embargo, el alto grado de impacto antrópico que actualmente amenaza este patrimonio, está desencadenando altas tasas de extinción de especies, en lo que se considera como el sexto evento de extinciones masivas en la historia de la vida en el planeta (Dirzo & Raven, 2003). De acuerdo a lo anterior, la crisis de la biodiversidad es un asunto de gran interés científico y social, por lo que su conservación necesariamente requiere de fuerte apoyo público (McNeely, 2002; Gadgil, 1991). En este sentido, es de gran importancia contar con información fidedigna acerca de la biodiversidad, para promover su conservación a través de una mejor comprensión y permitir a las personas tomar decisiones y medidas adecuadas basadas en conocimientos científicos sólidos y recomendaciones fiables (Novacek, 2008).

El desarrollo de medidas de conservación de la biodiversidad requiere de la consideración de varias etapas, la primera de las cuales consiste en su medición y mapeo (Margules & Pressey, 2000; Mace, 2004); sin embargo, para llevar a cabo esta tarea inicial es necesario contar con información básica y conocer la identidad de las especies para organizar inventarios, trabajos que deberían ser realizados por taxónomos (Pimm & Lawton, 1998; Giangrande, 2003).

En los últimos treinta años, se ha hecho evidente que una gran cantidad de especies (realmente la gran mayoría) permanecen desconocidas (Green, 1998). A nivel global se han descrito alrededor de 1,7 millones de especies de organismos vivos; no obstante, las estimaciones de la biodiversidad de nuestro planeta indican que el número total sería cercano a los 10 millones (Wilson, 2004); es decir, todo nuestro conocimiento y las medidas para la conservación de la biodiversidad que se están generando actualmente, se basan en menos del 20% de lo que realmente existe (Kim & Byrne, 2006) y en consecuencia, muchas de estas especies podrían extinguirse aún antes de que sean descubiertas (Pimm & Raven, 2000). Por otro lado, aún ignoramos la información biológica mínima de una alta proporción de especies ya descritas, especialmente en relación a invertebrados (Lee *et al.*, 2008; Raven, 2004), muchos de estos son conocidos de una única localidad (Lancellotti & Vásquez, 2000) o sólo por el ejemplar tipo

utilizado en la descripción original (Stork, 1999). De otras especies, se desconoce cualquier aspecto básico de su biología, incluso a pesar de ser comunes y de aspecto llamativo (Greene, 2005).

A nivel nacional, existe un considerable desconocimiento de la biota, lo que ha sido largamente inferido pero escasamente documentado (Lancellotti & Vásquez, 2000; Ojeda, 1998). En base a los antecedentes reunidos durante la generación de las primeras aproximaciones modernas a la biodiversidad de Chile, se ha podido estimar la presencia de al menos 30.000 especies en el país (Comité Nacional de Diversidad Biológica, 1995). Sin embargo, de acuerdo a estos estudios, se espera que este número continúe aumentando (e. g. Valdovinos, 2008) a medida que los vacíos aún existentes vayan siendo llenados (Simonetti *et al.*, 1995; Saball *et al.*, 2008). Por esta razón, un potencial de descubrimiento de alrededor de 170 mil nuevas especies para los próximos años, se considera una estimación conservadora (Lazo *et al.*, 2008). Un ejemplo digno de destacar de lo expresado anteriormente corresponde al caso de los crustáceos del orden Amphipoda. Una de las primeras evaluaciones de la diversidad de este grupo en Chile reporta la presencia de 185 especies (Báez, 1995); sin embargo, luego del estudio de material colectado por algunos cruceros en el extremo sur del país, se logró aumentar este numero a 860 (Sielfeld & Guzmán, 2008), incluyendo alrededor de un 20% de especies nuevas o no descritas durante un periodo menor a 5 años (De Broyer & Rauschert, 1996; Lee *et al.*, 2008). Gracias al aumento en el interés por el estudio de este grupo, nuevos registros y descripciones de nuevas especies de anfípodos están siendo publicadas regularmente (Rauschert, 1996, 1998; González & Watling, 2001, 2003; Pérez-Schultheiss & Crespo, 2008; Grosso & Peralta, 2009; Krapp-Schickel & Vader, 2009; Pérez-Schultheiss, 2009 este volumen; Bréhier *et al.*, en prensa), alcanzando la mayor diversidad entre los crustáceos de Chile, incluso superior a Decapoda (Sielfeld & Guzmán, 2008).

**El "impedimento taxonómico" y el conocimiento de la biodiversidad**

La taxonomía es la ciencia encargada de clasificar y poner nombre a todos los organismos vivos que habitan nuestro planeta. Los amplios vacíos en el conocimiento de la diversidad biológica, asociados a la disminución de la cantidad de taxónomos activos, constituyen lo que se conoce como el "impedimento taxonómico" (Green, 1998). La taxonomía representa el centro del sistema de referencia y el conocimiento base para cualquier discusión en biodiversidad (Giangrande, 2003), por lo tanto, las limitaciones que impone el "impedimento taxonómico" no solamente afectan las iniciativas tendientes a la conservación de ecosistemas y especies, sino que dificultan el avance de la biología en general (Godfray, 2007); de esta manera, las especies que aún permanecen desconocidas y no clasificadas representan un gran problema de comunicación, debido a que sin un nombre y una diagnosis específica, es difícil para los biólogos reconocerlas o hacer referencia a ellas; además, si no sabemos como deberían ser clasificadas, es imposible relacionar dichas especies con el cuerpo de conocimiento sistemático y, por lo tanto, predecir sus características (Green, 1998).

Debemos considerar que el estudio taxonómico de grupos de especies ya conocidos requiere de actualizaciones regulares que permitan ir incorporando nueva información y corregir errores (Valdecasas & Camacho, 2003). Los hemípteros del género *Acrophyma* Bergroth, 1917

(Acanthosomatidae) constituyen un buen ejemplo para demostrar que aún en grupos pequeños, se pueden presentar historias nomenclaturales complejas al no considerar toda la información disponible, en este caso los especímenes tipo de cada especie. Este género estuvo compuesto originalmente por una única especie, *A. frigidula* Bergroth, 1917, a la que mas tarde se agregaron *A. bicallosa* (Stal, 1872) de Colombia (Rolston & Kumar, 1974) y *A. impluviata* (Blanchard, 1852), de Chile (Prado, 1991). Sin embargo, un análisis detallado del material tipo de estas especies (Faúndez, 2009), reveló que *Pentatoma cumingii*, descrita originalmente por Westwood (1837) en base a material de Valparaíso y recientemente sinónimizada con *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 por Prado (2008), corresponde en realidad al género *Acrophyma* y por prioridad, es sinónimo senior de *A. frigidula* y *A. impluviata*. De este modo el género *Acrophyma* quedó constituido únicamente por dos especies: *A. bicallosa* y *A. cumingii*, la última presentando una amplia distribución en Chile y Argentina (Faúndez, 2009). Otro ejemplo corresponde al caso de los anfípodos dogielinótidos dulceacuícolas del género *Hyalella* Smith, 1874 en Chile. González (1991a, 1991b), en su catálogo de gammarídeos chilenos registró tres especies de este grupo: *H. patagonica* (Cunningham, 1871), *H. azteca* (Saussure, 1858) y *H. gracilicornis* (Faxon, 1876), las que con anterioridad habían sido citadas por varios autores en diferentes localidades del país; no obstante, las dos últimas fueron descritas originalmente de Norteamérica y Brasil (Saussure, 1858; Faxon, 1876), por lo que su presencia en Chile presentaba ciertas dudas. Posteriormente, luego de una serie de estudios se pudo confirmar que estos registros correspondían a especies no descritas previamente y describir otras nuevas, con lo que el número total aumentó a siete (González, 2003; González & Watling, 2001, 2003; Jara *et al.*, 2006), todas pertenecientes a dos subgéneros endémicos de Sudamérica (Bousfield, 1996).

La tarea de descripción de lo desconocido está aún lejos de completarse; algunas estimaciones sugirieron que terminar el inventario de la vida, a una tasa de descripción que históricamente ha sido cercana a las 7000 especies anuales, tomaría unos 1.429 años (Kim & Byrne, 2006), aunque los fondos necesarios alcanzarían a 5 billones de dólares durante un periodo de 10 a 20 años, algo comparable a la suma invertida en el proyecto genoma humano (Wilson, 2000). Sin embargo, se ha sugerido que con los recursos tecnológicos existentes actualmente, la descripción de lo que aún se desconoce debería tomar alrededor de 25 años (Wilson, 2004). Por este motivo, la comprensión general de la urgencia de esta tarea, ha despertado el interés en la revitalización de la taxonomía y varios métodos han sido propuestos para la aceleración del trabajo taxonómico (Godfray 2002a, 2002b; Wilson 2004; La Salle *et al.*, 2009), incluyendo la etapa final de publicación (Erwin & Johnson, 2000; Zhang, 2006). Como resultado, la velocidad actual de descripción de especies se ha elevado desde las tasa históricas hasta alrededor de 16.000-20.000 especies al año; no obstante, a pesar de esta notable y esperanzadora mejoría, aún resta mucho trabajo por realizar y más esfuerzos son necesarios (La Salle *et al.*, 2009), especialmente porque esto no involucra un aumento en el número de taxónomos, sino únicamente una mayor eficiencia.

Por su naturaleza de ciencia principalmente descriptiva, actualmente la taxonomía es considerada como una disciplina poco competitiva y anticuada, por lo que ha perdido gran parte del apoyo financiero y político necesario para su desarrollo (Valdecasas & Camacho, 2003). Por otro lado, la rápida disminución en el número de taxónomos activos que puedan llevar a

cabo la tarea de describir especies nuevas y generar herramientas de identificación representa una notable tendencia a nivel mundial (Gaston & May, 1992), lo que igualmente se ha visto reflejado en Chile (Simonetti, 1997). Este abandono de la taxonomía también se ha revelado en las mallas curriculares universitarias (Raven, 2004), lo que actualmente produce generaciones de biólogos con una escasa comprensión de los métodos para la clasificación e identificación de organismos (Kim & Byrne, 2006). Muchos de los científicos que actualmente identifican especies, lo hacen principalmente como una tarea anexa o como una necesidad secundaria durante el desarrollo de investigaciones en ecología, lo que genera numerosos problemas asociados con identificaciones inadecuadas o erróneas (Giangrande, 2003). Un ejemplo de lo anterior se puede encontrar en el caso del género *Parhyalella* Kunkel, 1910 (Dogielinotidae) en Chile. Este grupo de anfípodos está representados en el país por una única especie, registrada por primera ves por Andres (1975) como *Parhyalella* sp. Esta especie, elegida como organismo modelo para experimentos en estudios de la ecología de macroalgas, fue asignada a *Parhyalella ruffoi* Pérez-Schultheiss & Crespo, 2008 (Macaya *et al.*, 2005; Rothäusler *et al.*, 2005; Rothäusler & Thiel, 2006), originalmente descrita de Perú; sin embargo, un examen detallado de especimenes chilenos reveló que en realidad correspondían a una especie distinta, completamente nueva, descrita posteriormente como *Parhyalella penai* (Pérez-Schultheiss & Crespo, 2008). Más tarde, esta rectificación en la identidad de la especie fue incorporada en los estudios de esta línea de investigación en botánica acuática (Pansch *et al.*, 2008, 2009).

La correcta identificación de los diferentes organismos que habitan un área es de vital importancia para su conocimiento, valoración y protección. Es complejo saber si una especie se extingue, a menos que se hayan realizado estudios faunísticos que involucren identificación taxonómica fidedigna (Valdecasas & Camacho, 2003). Esta situación es muy bien ilustrada con un caso en el sector de Rucapihuel, en San Juan de La Costa, provincia de Osorno, donde se descubrió un humedal fuertemente intervenido y de una extensión menor a 4 hectáreas, albergando una diversidad insospechada de crustáceos completamente desconocidos, cuya existencia había pasado desapercibida hasta hace poco tiempo. Durante la realización de estudios de la biología reproductiva de camarones parastácidos, el profesor Erich Rudolph descubrió que especímenes inicialmente identificados como *Virilastacus araucanius*, un raro y pequeño camarón excavador, correspondían en realidad a dos nuevas especies de este mismo género (Rudolph & Crandall, 2005; 2007). Además, asociados a las galerías excavadas por estos decápodos, se encontró la primera especie de anfípodo de la familia Paraleptamphopidae en Chile, recientemente descritos como *Rudolphia macrodactyla* por Grosso y Peralta (2009) y en sectores vecinos fue descubierta la primera especie de anfípodo Pontogeneiido (= Eusiridae) dulceacuícola en Sudamérica, aun no descrita (Pérez-Schultheiss, 2009). Todos estos crustáceos, a los que se agregan otros previamente conocidos (*e.g. Parastacus nicoleti*, *Samastacus spinifrons*, *Aegla sp.*) estaban destinados a desaparecer por el drenaje y relleno de su hábitat, sin que ni siquiera hubiéramos conocido su existencia.

La dificultad que representa la determinación de especímenes, especialmente para invertebrados, constituye un problema importante (New, 1999) que puede impedir la conservación efectiva de especies de difícil identificación, en favor de taxones fácilmente reconocibles (Hopkins & Freckleton, 2002). Muchos ambientes, como por ejemplo costas rocosas, se caracterizan por un ensamble de pequeños invertebrados crípticos, que pueden ser buenos

descriptores de efectos cascada en ambientes sujetos a explotación o protección (Giangrande, 2003), pero cuyas respuestas a los cambios en las condiciones ambientales son en gran parte desconocidos (Moore, 1972). Estas especies pobremente conocidas y consideradas como insignificantes en la economía de los ecosistemas, frecuentemente han probado ser más importantes que lo pensado previamente una ves que su identidad y, más tarde, la información de sus ciclos de vida e interacciones ecológicas estuvieron disponibles (Valdecasas & Camacho, 2003). Ignorar pequeñas especies implica su exclusión sin siquiera comprender el rol que juegan en el ecosistema (Giangrande, 2003); por lo tanto, los inventarios de biodiversidad de taxones específicos que no consideran organismos de otros taxa, como invertebrados, hongos y microorganismos son incompletos y pueden llevar a aplicaciones sesgadas e interpretaciones incorrectas en los análisis científicos, lo que finalmente puede producir conclusiones o acciones de conservación erróneas (Boone *et al.*, 2005)

**Estudios descriptivos e investigadores aficionados**

La taxonomía, al igual que la ecología y otras ciencias biológicas, necesita contar con datos descriptivos acerca de los organismos (Gotelli, 2004). Los datos observacionales y descriptivos son cruciales para responder las preguntas "que" y "cuantos" en biología, que deben ser respondidas antes de pasar a los "como" y los "porque" (Dubois, 2003), por lo que antes de desarrollar teorías y diseños experimentales, es necesaria una descripción adecuada del sistema que está siendo investigado (Giangrande, 2003). Este tipo de información permite visualizar patrones generalizados para la posterior formulación de hipótesis testeables, de modo que la ciencia inductiva (descriptiva) es una parte esencial de toda investigación manejada por hipótesis (Martens & Segers, 2005).

Además de la información necesaria para la clasificación e identificación de especies, el conocimiento y conservación de la biodiversidad requiere de datos descriptivos surgidos del estudio directo de los organismos y su entorno. Entre los estudios de este tipo, la historia natural o el estudio del mundo natural y los fenómenos naturales (Lincoln *et al.*, 1983), que podría ser considerada en términos simples como ecología descriptiva (Greene, 2005), es fundamental para toda la biología, ya que su meta, finalmente, es comprender la diversidad biológica (Willson & Armesto, 2006). Sin embargo, con el aumento en el enfoque reduccionista en biología, hay una preocupante tendencia hacia la desaparición de la visión amplia de los organismos y ecosistemas que provee la historia natural (Khuroo *et al.*, 2007). El enfoque reduccionista en biología puede legitimar la ciencia, pero no es el único tipo de ciencia biológica válida, pues su valor es limitado sin el contexto y las conexiones proveídas por la historia natural (Willson & Armesto, 2006).

A pesar de su importancia, la historia natural ha sido recientemente ignorada, rechazada y considerada como una ciencia menos prestigiosa que otras disciplinas (Dayton & Sala, 2001); debido a esto, muy pocas iniciativas (*e.g.* proyectos de investigación) permiten la recolección de datos descriptivos, por lo que la mayor parte de estos estudios son realizados marginal o casualmente dentro de proyectos más aplicados (Martens & Segers, 2005). Por otro lado, muchas revistas científicas rechazan publicar artículos de este tipo de contribuciones (Underwood, 1996)

y pocos científicos buscan publicar trabajos en revistas "de historia natural", pues este concepto tiende a asociarse con literatura de extensión, semi-popular (Jaksic, 1999); sin embargo, necesitamos valorar el trabajo de investigadores centrados en estudios de taxonomía e historia natural, ya que ni la biología de la conservación, ni ninguno de los nuevos enfoques recientemente surgidos (taxonomía web, taxonomía de ADN, código de barras de ADN) podrían trabajar a menos que haya investigadores que se aventuren en terreno y reconozcan, estudien, colecten y analicen organismos reales en el mundo real (Khuroo *et al.*, 2007; Noss, 1996; Raven, 2004).

La taxonomía es uno de los pocos temas donde los no profesionales pueden hacer contribuciones genuinamente importantes (Godfray & Knapp, 2004; Godfray, 2007; Artigas, 2008). Considerando que, en general, los investigadores profesionales (*e.g.* quienes reciben una remuneración por su trabajo) tienden a centrar su atención en investigaciones más competitivas y aplicadas, la información descriptiva para la taxonomía, así como aquella obtenida por medio de un enfoque naturalista, especialmente desde los primeros niveles de historia natural (*sensu* Willson & Armesto, 2006) podrían ser un modo válido para la generación de nuevo conocimiento en biodiversidad. En esta línea, existe un gran potencial de valioso trabajo descriptivo, disponible para los bien llamados "aficionados" (*e.g.* personas que autofinancian sus investigaciones), cuyo conocimiento taxonómico y pericia son frecuentemente iguales a los de profesionales (Holynski, 2001), incluso algunos aficionados de gran dedicación, que ejercen su adquisición de conocimientos y actividades de forma sistemática, como "ocio serio", pueden alcanzar niveles de experticia más altos que su contraparte profesional (Bell *et al.*, 2008).

Frecuentemente ocurre que la distribución y diversidad de ciertos grupos de especies se correlaciona positivamente con la ubicación de centros de estudios en el área (Jara *et al.*, 2006; Comité Nacional de Diversidad Biológica, 1995), distorsionando los patrones de distribución reales. Los investigadores aficionados son particularmente importantes para la generación de registros de ocurrencia de especies, ya que están mas ampliamente distribuidos en el país que los profesionales y su actividad podría presentar una mejor cobertura geográfica de la biodiversidad durante la realización de inventarios o evaluaciones (Hopkins & Freckleton, 2002). Es probable también que los aficionados puedan generar más información de base para la conservación, ya que ellos son libres de dirigir su atención a cualquier cosa que encuentren interesante, o dirigir sus esfuerzos simplemente a registrar la ocurrencia de especies. Por el contrario, los profesionales no tienen tiempo e inclinación a realizar estudios generales de la flora y fauna (Hawksworth, 1995).

Las investigaciones a escala local constituyen una alternativa de estudio fácilmente accesible para aficionados. El énfasis actual de la investigación en biodiversidad está siendo dirigido, en gran parte, a las tendencias y patrones globales de biodiversidad, sin referencia específica a patrones de escala local, especialmente en paisajes dominados por el hombre. Por lo anterior, resalta la urgente necesidad de realizar estudios a nivel local, donde la biodiversidad está sometida a mayores impactos antrópicos y aún muchas especies permanecen sin describir (Kim & Byrne, 2006). Lo anterior queda de manifiesto con el primer isópodo protojanírido de aguas subterráneas chilenas, aún no descrito, que fue encontrado en medio de la ciudad de Osorno (Pérez-Schultheiss, 2009). Esta especie se encuentra restringida a la boca de manantiales de

aguas freáticas sometidas a alto impacto antrópico, tanto así que recientes obras de mejoramiento vial han drenado el lugar donde fue posible su descubrimiento (Pérez-Schultheiss, obs. pers.).

Otra actividad asociada al estudio de la biodiversidad que puede ser realizada por aficionados es la colecta de ejemplares para colecciones biológicas. Los especímenes de museos y colecciones sirven como base para los estudios taxonómicos y constituyen referencias históricas para la distribución geográfica de las especies (O'Connell *et al.*, 2004), además de representar innumerables beneficios en diversas áreas (Scoble, 1997; Suarez & Tsutsui, 2004; Winston, 2007). La buena taxonomía necesita, incluso para una única especie, que se colecte ejemplares de todas las poblaciones relevantes, como también que especies cercanamente emparentadas se encuentren disponibles para comparación (Wheeler, 2009). De acuerdo a lo anterior, existe una clara necesidad de aumentar la intensidad y cobertura de la colecta de organismos a distintas escalas, especialmente invertebrados, pues a nivel mundial estos importantes recursos están declinando (Kym & Byrne, 2006). Podemos decir entonces que las colecciones científicas son una herramientas invaluable para el conocimiento y protección de la biodiversidad (Rau, 2005; Funk & Richardson, 2002; Suarez & Tsutsui, 2004; O'Connell *et al.*, 2004)). Por ejemplo, a nivel nacional, la utilidad de estos recursos en la resolución de ambigüedades en la identificación taxonómica de los organismos ha sido demostrada por Pichler & Olavaria (2001), quienes comprobaron, a través de la aplicación de análisis genéticos en especímenes de museos, que tres especies de delfines descritas originalmente por Philippi (1893), corresponden a sinónimos del delfín chileno *Cephalorhynchus eutropia* Gray, 1846. En otro caso, Pérez *et al.* (2005) documentaron la desaparición y posterior regreso del lepidóptero *Cynthia carye* (Hübner, 1812) a Magallanes, en base al análisis de especímenes de colecciones. Estos autores encontraron que la desaparición de esta especie concuerda con el descenso en la temperatura media anual en esta región y el reaparecimiento con un alza de las mismas, concluyendo así la estenotermia de la especie.

Se estima que el número de taxónomos actualmente activos en el mundo alcanza alrededor de 6000 individuos (Wilson, 2004), y a no mas de 156 en Chile, algunos dedicados sólo parcialmente a esta disciplina (Simonetti, 1997). Considerando la magnitud de la biodiversidad global, estas cantidades son tremendamente insuficientes, más aún debido a que la mayor parte de ellos están dedicados a estudiar los grupos menos especiosos y mejor conocidos, tales como los vertebrados (Gaston & May, 1992), dejando en evidencia la necesidad de incentivar la formación de nuevas generaciones de taxónomos, que contribuyan a mantener y aumentar las actuales tasas de descripción de especies; sin embargo, los viejos métodos de estudio en taxonomía, aún en uso, constituyen una de las principales limitaciones para el desarrollo de investigaciones en el tema y son, en parte, responsables del poco interés que representa la taxonomía para los jóvenes, quienes en general prefieren estudios más desafiantes, vanguardistas y rentables (Hopkins & Freckleton, 2002). En este sentido, los análisis intensivos y laboriosos de series de especímenes consumen una gran cantidad de tiempo, ya que para completar la revisión de un género o taxón de rango superior, es necesario examinar los tipos primarios de cada especie, subespecie y variedad, los que generalmente están esparcidos en museos mayoritariamente de Europa y Norteamérica. Los sistemáticos deben realizar largos viajes para examinar todo este material, o solicitar su envío por correo, un riesgo que no todos los curadores están dispuestos a correr. Por

otra parte, los taxónomos necesitan acceder a un amplio surtido de libros y revistas científicas, muchas de las cuales son antiguas, raras y de difícil obtención. De este modo, la formación de nuevos taxónomos bien entrenados es un proceso largo, que puede tomar alrededor de 15 años, para reunir material, literatura y experiencia (Artigas, 2008); entonces al dejar de lado estos procedimientos corremos el riesgo de producir "mala taxonomía", con bajos estándares de calidad (Bortolus, 2008)

Las nuevas tecnologías y enfoques (*e.g.* bioinformática) que se están desarrollando podrían constituir una alternativa para superar estas limitaciones (Edwards & Morse, 1995; Green, 1998), principalmente a través de un mejoramiento en la disponibilidad de información (*e.g.* acceso a especimenes tipos, catálogos de grandes colecciones, literatura taxonómica, etc.). En esta línea, destacan importantes bases de datos de literatura, como los proyectos generales en zoología y botánica "Biodiversity Library Heritage" (http://www.biodiversitylibrary.org/) y "Botanicus" (http://www.botanicus.org/), u otras mas especializadas, destinadas a grupos específicos (*e.g.* en crustáceos decápodos: "AToL: Decapoda, http://decapoda.nhm.org/", en crustáceos anfípodos: "Amphipod Server, http://amphipod.dnsalias.net" o en insectos Neuroptéridos: "Lacewing Digital Library: http://lacewing.tamu.edu/"). Por otro lado, la disponibilidad general de e-mails ha hecho mas rápida y expedita la comunicación con especialistas en cualquier lugar del mundo (Green, 1998). Estas nuevas tendencias nos acercan cada ves mas hacia la globalización y democratización de la taxonomía (Wilson, 2003), y sin duda constituirán un apoyo para desarrollar iniciativas de investigación en taxonomía e historia natural, tanto por profesionales, como aficionados (Godfray & Knapp, 2004); además, un cambio en la forma tradicional de trabajo de los taxónomos, manteniendo la calidad de los resultados, relacionándose y cooperando con otras ramas de la biología y especialmente con biólogos de la conservación se hace esencial (Kym & Byrne, 2006). Lo anterior indica que esta rama sufrirá cambios importantes en el futuro en su relación con otras ciencias, haciéndola mas dinámica y necesaria que nunca.

Durante los siglos XVIII y IXX, la biología estuvo en una fascinante edad de exploración y descubrimiento de la biodiversidad; hoy en día, a pesar de la percepción general, esta edad aún no ha terminado (Suarez & Tsutsui, 2004), sino que por el contrario, se encuentra todavía en una etapa inicial (Wilson, 2004), razón por la cual, es de vital importancia comprender que la taxonomía y otros estudios descriptivos son herramientas indispensables para mejorar el conocimiento general y básico de la biodiversidad, y al mismo tiempo desarrollar las herramientas necesarias para la generación de estrategias de conservación. No podemos valorar y proteger lo que no conocemos.

El aumento en el estudio taxonómico de los organismos de Chile es una necesidad y no podemos esperar a que otros vengan a realizar esta tarea por nosotros (Artigas, 2008). En este contexto, gran parte de los problemas generados por el "impedimento taxonómico" y la escasez de información descriptiva de los organismos y sus ecosistemas, podrían ser mitigados a través de una mayor valoración de los aportes de investigadores aficionados, junto a un aumento en el interés por producir herramientas de identificación (*e.g.* guías de identificación, sinopsis de grupos, claves taxonómicas prácticas, etc.), que permitan y faciliten el reconocimiento de especies por no especialistas (Golding & Timberlake, 2003; Martens & Segers, 2005; Godfray & Knapp, 2004).

El alto nivel de experticia de algunos aficionados, como también la excelente calidad de muchas de sus contribuciones hace que esta alternativa sea especialmente válida, considerando la urgente necesidad de obtener información básica frente al grado de amenaza, altas tasas de extinción y profundas modificaciones de los ambientes naturales.

Una estrategia fundamental para conseguir este despertar se relaciona con una mayor valoración de la biodiversidad a través del fomento de la biofília; es decir, resaltar la tendencia innata de los seres humanos para sentirse atraídos por las distintas formas de vida y los sistemas naturales (Wilson, 1984); de aquí nace la relevancia de celebrar la biodiversidad, destacando ante la comunidad el valor intrínseco y los aspectos llamativos de esta (Khuroo *et al.*, 2007; McNeely, 2002), especialmente desde un punto de vista local o regional. Lo anterior implica destacar los nuevos descubrimientos y características de la biota, para despertar el interés público por la protección y observación de la naturaleza. Por otro lado, esta estrategia permitiría lograr un aumento en la cantidad de personas involucradas en la realización de aportes al conocimiento de la biodiversidad, con el consiguiente desarrollo de nuevas generaciones de jóvenes con interés por desarrollarse profesionalmente en líneas de investigación taxonómica (Simonetti, 1997).

Finalmente, debemos considerar que nuestra generación es la primera en comprender completamente las amenazas de la crisis de la biodiversidad y la última con la oportunidad de explorar y documentar la diversidad de especies de nuestro planeta (Wheeler *et al.*, 2004), tarea en la que el trabajo mancomunado de investigadores profesionales y especialmente la participación de investigadores aficionados jugará un rol preponderante.

**Referencias bibliográficas**

Andres, H. G. (1975). Zur Verbreitung eulitoraler gammaridea (Amphipoda, Crustacea) an dem von kaltwasserstromen beeinflüssten Küsten Sudamerikas sowie Angaben über sublitorale gammaridea von der chilenischen Küste. *Hamburg, Univ. Hamburg*, 139 pp.

Artigas, J., 2008. La taxonomía, una disciplina moderna y necesaria. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*, 360: 8-13.

Báez, P., 1995. Crustáceos. Pp. 189-194. En: Simonetti, J. A., M. T. K. Arroyo, A. E. Spotorno & E. Lozada (Eds.) *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT, Santiago, Chile.

Bell, S., M. Marzano, J. Cent, H. Kobierska, D. Podjed, D. Vandzinskaite, H. Reinert, A. Armaitiene, M. Grodzinska-Jurczak & R. Mursic, 2008. What counts? Volunteers and their organisations in the recording and monitoring of biodiversity. *Biodiversity Conservation*, 17: 3443-3454.

Boone, J. H., C. G. Mahan & K. C. Kim, 2005. *Biodiversity inventory: approaches, analysis and synthesis*. Technical Report NPS/NRTR-2005/015. US Department Interior, National Park Service, Northeast Region, Philadelphia.

Bortolus, A., 2008. Error cascades in the biological sciences: the unwanted consecuences of using bad taxonomy in ecology. *Ambio*, 37(2): 114-118.

Bousfield, E. L., 1996. A contribution to the reclassification of Neotropical freshwater Hyalellid amphipods (Crustacea: Gammaridea, Talitroidea). *Bolletino del Museo Civico di Storia Naturale de Verona, Italy*, 20: 175-224.

Bréhier, F., R. Vonk & D. Jaume, en prensa. First South American Phreatogammarid, with comments on the arrangement of coxal and sternal gills, and on the biramous condition of the seventh pereiopod in amphipod crustaceans. Journal Crustacean Biology.

Comité Nacional de Diversidad Biológica, 1995. Diversidad biológica de Chile: diagnostico y recomendaciones. Pp. 361-364. En: Simonetti, J. A., M. T. K. Arroyo, A. E. Spotorno & E. Lozada (Eds.) *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT, Santiago, Chile.

Crisci, J. V., 2006. Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación. *Gayana Botánica*, 63(1): 106-114.

Dayton, P. K. & E. Sala, 2001. Natural history: the sense of wonder, creativity and progress in ecology. *Scientia Marina*, 65(Suppl. 2): 199-206.

De Broyer, C. & M. Rauschert, 1996. Faunal diversity of the benthic amphipods (Crustacea) of the Magellan region as compared to the Antarctic (preliminary results). *Scientia Marina*, 63(Suppl. 1): 281-293.

Dirzo, R. & P. H. Raven, 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources*, 28: 137-167.

Dubois, A., 2003. The relationship between taxonomy and conservation biology in the century of extinctions. *Comptes Rendus Biologies*, 326: 21-91.

Edwards, M. & D. R. Morse, 1995. The potential for computer-aided identification in biodiversity research. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 153-158.

Erwin, T. L. & P. J. Johnson, 2000. Naming species, a new paradigm for crisis management in taxonomy: rapid journal validation of scientific names enhanced with more complete descriptions on the internet. *The Coleopterists Bulletin*, 54(3): 269-278.

Faúndez, E. I., 2009. Contribution to the knowledge of the genus *Acrophyma* Bergroth, 1917 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Zootaxa*, 2137: 57-65.

Faxon, W., 1876. Exploration of Lake Titicaca, by Alexander Agassiz and S. W. Garman. IV. Crustacea. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 3: 361-375.

Funk, V. A. & K. S. Richardson, 2002. Systematic data in biodiversity studies: use it or lose it. *Systematic Biology*, 51(2): 303-316.

Gadgil, M., 1991. Conserving India's biodiversity: the social context. *Evolutionary Trends in Plants*, 5: 3-8.

Gaston, K. J. & R. M. May, 1992. Taxonomy of taxonomists. *Nature*, 356: 281-282.

Giangrande, A., 2003. Biodiversity, conservation, and the "taxonomic impediment". *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 451-459.

Godfray, H. C. J., 2007. Linnaeus in the information age. *Nature*, 446: 259-260.

Godfray, H. C. J. & S. Knapp, 2004. Introduction, Taxonomy for the 21st century. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B*, 359: 559-569.

Godfray, H. C. J., 2002a. Challenges for taxonomy. *Nature*, 417: 17-19.

Godfray, H. C. J., 2002b. Towards taxonomy's "glorious revolution". *Nature*, 420: 461.

Golding, J. S. & J. Timberlake, 2003. How taxonomists can bridge the gap between taxonomy and conservation science. *Conservation Biology*, 17(4): 1177-1178.

González, E. R. & L. Watling, 2001. Three new species of *Hyalella* from Chile (Crustacea: Amphipoda: Hyalellidae). *Hydrobiologia*, 464: 175-199.

González, E. R. & L. Watling, 2003. A new species of *Hyalella* from the Patagonia, Chile, with the redescription of *H. simplex* Schellenberg, 1943 (Crustacea: Amphipoda). *Journal of Natural History*, 37: 2077-2094.

González, E. R., 1991a. Actual state of gammaridean amphipoda taxonomy and catalogue of species from Chile. *Hydrobiologia*, 223: 47-68.

González, E. R., 1991b. Talitroidea marinos y de agua dulce en Chile (Crustacea, Amphipoda). *Estudios Oceanológicos, Chile*, 10: 95-111.

González, E. R., 2003. The freshwater amphipods *Hyalella* Smith, 1874 in Chile (Crustacea: Amphipoda). *Revista Chilena de Historia Natural*, 76(4): 623-637.

Gotelli, N. J., 2004. A taxonomic wish list for comunity ecology. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 359: 585-597.

Green, S. V., 1998. The taxonomic impediment in orthopteran research and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 2: 151-159.

Greene, H. W., 2005. Organisms in nature as a central focus for biology. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(1): 23-27.

Grosso, L. E. & M. Peralta, 2009. A new Paraleptamphopidae (Crustacea Amphipoda) in the burrow of *Virilastacus rucapihuelensis* (Parastacidae) and surrounding peat bogs. *Rudolphia macrodactylus* n. gen., n. sp. from southern South America. *Zootaxa,* 2243: 40-52.

Hawksworth, D. L., 1995. *The resource base for biodiversity assessment*. En: Global Biodiversity assessment: 545-605. Heywood, V. H. (Ed). Cambrirge University Press, 1140 pp.

Holynski, R. B., 2001. Crisis management in taxonomy: medicine or poison?. *The Coleopterists Bulletin*, 55(2): 243-247.

Hopkins, G. W. & R. P. Freckleton, 2002. Declines in the numbers of amateur and professional taxonomists: implications for conservation. *Animal Conservation*, 5: 245-249.

Jaksic, F. M., 1999. ¿Que fue de la historia natural?. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72: 5-6.

Jara, C. G., E. H. Rudolph & E. R. González, 2006. Estado de conocimiento de los malacostráceos dulceacuicolas de Chile. *Gayana*, 70(1): 40-49.

Khuroo, A. A., G. H. Dar, Z. S. Khan & A. H. Malik, 2007. Exploring an inherent interface between taxonomy and biodiversity: current problems and future challenges. *Journal for Nature Conservation*, 15: 256-261.

Kim, K. C. & L. B. Byrne, 2006. Biodiversity loss and the taxonomic bottleneck: emerging biodiversity science. *Ecological Research*, 21: 794-810.

Krapp-Schickel, T. & W. Vader, 2009. A new *Parametopella* species (Crustacea: Amphipoda: Stenothoidae) from *Antholoba achates* (Anthozoa: Actiniaria) from Coquimbo, Chile (with remarks on *Parametopa alaskensis* (Holmes)). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89: 1281-1287.

La Salle, J., Q. Wheeler, P. Jackway, S. Winterton, D. Hobern & D. Lovell, 2009. Accelerating taxonomic discovery through automated character extraction. *Zootaxa*, 2217: 43-55

Lancellotti, D. A., & J. A. Vasquez, 2000. Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(1): 99-129.

Lazo, I., R. Ginocchio, H. L. Cofré, Y. Vilina & A. Iriarte, 2008. Introducción, Capitulo II: Nuestra diversidad biológica. Pp. 55-61. En: Saball, P., M. K. Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, J. M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta (Eds.) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*, 2ª Edicion, Ocho Libros Ed. Santiago de Chile.

Lee, M. R., J. C. Castilla, M. Fernández, M. Clarke, C. González, C. Hermosilla, L. Prado, N. Rozbaczylo & C. Valdovinos, 2008. Free-living benthic marine invertebrates in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 81: 51-67.

Lincoln, L. J., G. A. Boxshall & P. F. Clark, 1983. *A dictionary of ecology, evolution, and systematics*. Second Edition. Cambridge University Press. 298 pp.

Macaya, E. C., Rothäusler, E., Thiel, M., Molis, M. & Wahl, M., 2005. Induction of defenses and within-alga variation of palatability in two brown algae from the Northern-Central coast of Chile: Effects of mesograzers and UV radiation. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 325: 214-227.

Mace, G. M., 2004. The role of taxonomy in species conservation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 359: 711-719.

Margules, C. R. & R. L. Pressey, 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405: 243-253.

Martens, K. & H. Segers, 2005. Taxonomy and systematics in biodiversity research. *Hydrobiologia*, 542: 27-31.

McNeely, J. A., 2002. The role of taxonomy in conserving biodiversity. *Journal for Nature Conservation*, 10: 145-153.

Moore, P. G., 1972. The kelp fauna of Northeast Britain. II. Multivariate classification. *Experimental Journal of Marine Biology and Ecology*, 13: 127-163.

New, T. R., 1999. Entomology and nature conservation. *European Journal of Entomology*, 96: 11-17.

Noss, R. F., 1996. The naturalists are dying off. *Conservation Biology*, 10: 1-3.

Novacek, M. J., 2008. Engaging the public in biodiversity issues. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Suppl. 1): 11571–11578.

O' Connell, A. F., A. T. Gilbert & J. S. Hatfield, 2004. Contribution of natural history collection data to biodiversity assessment in national parks. *Conservation Biology*, 18(5): 1254-1261.

Ojeda, F. P., 1998. Estado actual de la conservación de la diversidad biológica en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71: 117-120.

Pansch, C., I. Gómez, E. Rothäusler, K. Veliz & M. Thiel, 2008. Species-specific defense strategies of vegetative versus reproductive blades of the Pacific kelps *Lessonia nigrescens* and *Macrocystis integrifolia*. *Marine Biology*, 155(1): 51-62.

Pansch, C., O. Cerda, M. Lenz, M. Wahl, M. Thiel, 2009. Consequences of light reduction for anti-herbivore defense and bioactivity against mussels in four seaweed species from northern-central Chile. *Marine Ecology Progress Series*, 381: 83–97.

Pérez, V., E. Faúndez, D. Vargas, A. Zúñiga & N. Butorovic, 2005. El regreso de la mariposa colorada *Cynthia carye* (Hübner, 1812) (Lepidoptera: Nymphalidae) a Punta Arenas, Región de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia*, *Chile*, 33: 37-40.

Pérez-Schultheiss, J. & J. E. Crespo, 2008. A new species of *Parhyalella* Kunkel, 1910 (Amphipoda, Talitroidea, Dogielinotidae) from the coast of Chile. *Zootaxa*, 1724: 61-68.

Pérez-Schultheiss, J. 2009. Diversidad de crustáceos peracáridos (Amphipoda e Isopoda) en aguas subterráneas de Chile. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (España)*: aceptado.

Pérez-Schultheiss, J., 2009. Nuevos registros de anfípodos corofídeos (Crustacea: Amphipoda: Corophiidea) en el sur de Chile, con comentarios acerca de la invasión de especies exóticas marinas. *Boletín de Biodiversidad de Chile*, este volúmen.

Philippi, R. A., 1893. Los delfines de la punta austral de la América del Sur. *Anales del Museo Nacional de Chile (Zool)*, 6: 1-17.

Pichler, F. B. & C. Olavarria, 2001. Resolving chilean dolphin (*Cephalorhynchus eutropia*, Gray 1846) synonymy by sequencing DNA extracted from teeth of museum specimens. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 36(1): 117-121.

Pimm, S. L. & J. H. Lawton, 1998. Planning for biodiversity. *Science*, 279: 2068-2069.

Pimm, S. L. & P. Raven, 2000. Extinction by numbers. *Nature*, 403: 843-845.

Prado, E. C., 1991. Clave para géneros de Pentatomoidea de Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile*, 320: 17 pp.

Prado, E. C., 2008. Conocimiento actual de Hemiptera-Heteroptera de Chile con lista de especies. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 57: 31-75.

Rau, J. R., 2005. Biodiversidad y colecciones científicas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 341-342.

Rauschert, M., 1996. Erstnachweis der familie Cyproideidae (Crustacea: Amphipoda: Gammaridea) in der Magellan-Region. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin*, 72(2): 199-206.

Rauschert, M., 1998. *Stenothoe magellanica* sp. n. (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea, Stenothoidae) aus dem Magellangebiet von Südchile. *Zoosystematics and Evolution*, 74(1): 43-48.

Raven, P. H., 2004. Taxonomy: where are we now?. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 359: 729-730.

Rolston, L. H. & R. Kumar, 1974. Two new genera and two new species of Acanthosomatidae (Hemiptera) from South America, with a key to the genera of the Western Hemisphere. *Journal of the New York Entomological Society*, 82: 271–278.

Rothäusler, E. & Thiel, M., 2006. Effect of detachment on the palatability of two kelp species. *Journal of Applied Phycology*, 18: 423-435.

Rothäusler, E., Macaya, E., Molis, M., Wahl, M. & Thiel, M., 2005. Laboratory experiments examining inducible defense show variable responses of temperate brown and red macroalgae. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 603-614.

Rudolph, E. H. & K. A. Crandall, 2007. A new species of burrowing crayfish *Virilastacus retamali* (Decapoda: Parastacidae) from the southern Chile peatland. *Journal of Crustacean Biology,* 27(3): 502-512.

Rudolph, E. H. and K. A. Crandall, 2005. A new species of burrowing crayfish *Virilastacus rucapihuelensis* (Crustacea, Decapoda, Parastacidae) from southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington,* 118(4): 765-776.

Saball, P., M. K. Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, J. M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta, 2008. *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*, 2ª Edicion, Ocho Libros Ed. Santiago de Chile, 640 pp.

Saussure, H., 1858. Memoire sur divers crustaces nouveaux des Antilles et du Mexique. *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève,* 14: 417–496.

Scoble, M. J., 1997. Natural history museum and the biodiversity crisis: the case for a global taxonomic facility. *Museum International*, 49(4): 55-59.

Sielfeld, W. & G. Guzman, 2008. Crustacea. Pp. 194-197. En: Saball, P., M. K. Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, J. M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta (Eds.) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*, 2ª Edicion, Ocho Libros Ed. Santiago de Chile.

Simonetti, J. A., 1997. Biodiversity and taxonomy of chilean taxonomists. *Biodiversity and Conservation*, 6: 633-637.

Simonetti, J. A., M. T. K. Arroyo, A. E. Spotorno & E. Lozada, 1995. *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT, Santiago, Chile, 364 pp.

Singh, J. S., 2002. The biodiversity crisis: a multifaceted review. *Current Science*, 82(6): 638-647.

Stork, N. E., 1999. The magnitude of biodiversity and its decline. Pp. 3-32. En: Cracraft, J. & F. Grifo (Eds.) *The living planet in crisis: biodiversity, science and policy*. Columbia University Press, New York.

Suarez, A. V. & N. D. Tsutsui, 2004. The value of museum collections for research and society. *Bioscience*, 54(1): 66-74.

Underwood, A. J., 1996. Detection, interpretation, prediction and management of environmental disturbances: some roles for experimental marine ecology. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 200: 1-27.

Valdecasas, A. G. & A. I. Camacho, 2003. Conservation to the rescue of taxonomy. *Biodiversity and Conservation*, 12: 1113-1117.

Valdovinos, C., 2008. Invertebrados dulceacuícolas. Pp. 202-223. En: Saball, P., M. K. Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, J. M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta (Eds.) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*, 2ª Edicion, Ocho Libros Ed. Santiago de Chile.

Westwood, J. O., 1837. *In*: Hope, F. W. (Ed.) *A Catalogue of Hemiptera in the Collection of the Rev. F. W. Hope, M. A. with Short Latin Diagnoses of the New Species*. London, Pt. 1: 46 pp.

Wheeler, Q. D., 2009. Revolutionary thoughts on taxonomy: declarations of independence and interdependence. *Zoologia*, 26(1): 1-4.

Wheeler, Q. D., P. H. Raven & E. O. Wilson, 2004. Taxonomy: impediment or expedient?. *Science*, 303: 285.

Willson, M. F. & J. J. Armesto, 2006. Is natural history really dead? Toward a rebirth of natural history. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79: 279-283.

Wilson, E. O., 1984. *Biophilia: the human bond with other species*. Harvard University Press, Cambridge. 157 pp.

Wilson, E. O., 2000. A global biodiversity map. *Science*, 289: 2279.

Wilson, E. O., 2003. The encyclopedia of life. *Trens in Ecology and Evolution*, 18(2): 77-80.

Wilson, E. O., 2004. Taxonomy as fundamental discipline. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 359: 739.

Winston, J. E., 2007. Archives of a small planet: the significance of museum collections and museum-based research in invertebrate taxonomy. *Zootaxa*, 1668: 47-54.

Zhang, Z. -Q., 2006. The making of a mega-journal in taxonomy. *Zootaxa*, 1385: 67-68.

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 15-18 (2009)*
*http://bbchile.wordpress.com/*
BBChile
ISSN 0718-8412

# COMPORTAMIENTO GREGARIO EN LOS HÁBITOS SEXUALES DE *DITOMOTARSUS PUNCTIVENTRIS* SPINOLA, 1852 (HEMIPTERA: HETEROPTERA: ACANTHOSOMATIDAE)

**Eduardo I. Faúndez[1, 2], Giannina A. Osorio[2], Catalina P. Bahamondez[2] & Erika A. Monsalve[2]**

[1]*Grupo Entomon, Laboratorio de Entomología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01855, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile, ed.faundez @gmail.com.*

[2]*Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile.*

**Resumen**

Se entregan nuevos datos acerca del comportamiento sexual del hemíptero *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 obtenidos mediante observaciones realizadas en el Jardín Botánico Carl Skottsberg (53°08'S-70°53'W; 6 m s.n.m).

**Palabras clave**: Comportamiento sexual, Acanthosomatidae, *Ditomotarsus punctiventris*, Chile.

## Gregarious behavior in the sexual habits of *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae)

**Abstract**

New data about the sexual behavior of *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 obtained from observations made in the "Jardín Botánico Carl Skottsberg" (53°08'S-70°53'W; 6 m s.n.m) are provided.

**Key words**: Sexual behavior, Acanthosomatidae, *Ditomotarsus punctiventris*, Chile.

## Introducción

Los acantosomátidos son una familia de heterópteros fitófagos, una de las menos diversificadas dentro de la superfamilia Pentatomoidea y reúne aproximadamente 200 especies distribuidas en 54 géneros (Faúndez 2009). El conocimiento de este grupo en el Neotrópico es escaso, y la mayoría de los datos existentes corresponden a trabajos faunísticos y taxonómicos. La biología de muchas especies chilenas permanece desconocida y en general el conocimiento existente proviene de unos pocos trabajos recientes (*e. g.* Schlatter 1975, Faúndez 2007a, 2007b, 2008).

*Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852, es probablemente una de las especies de Acanthosomatidae más comunes en Chile; encontrándose desde la zona central hasta los archipiélagos australes, y cuya biología ha sido estudiada por Faúndez (2007b); no obstante aún restan variados aspectos por conocer.

La presente contribución tiene como objeto entregar nuevos datos del comportamiento sexual de esta especie observados en el Jardín Botánico Carl Skottsberg,(53°08'S-70°53'W; 6 m s.n.m) del Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes.

***Recibido: 12 de Octubre, 2009; Aceptado: 20 de Octubre, 2009, por Jorge Pérez Schultheiss.***

## Resultados

A comienzo de temporada bajo una canaleta metálica de regadío, con su cara convexa hacia arriba, expuesta al sol, se descubrió una agregación de ejemplares de *D. punctiventris* (Figs. 1 y 2), la mayoría en cópula, la cual fue observada y registrada aproximadamente desde las 12:30 pm hasta las 15:30 pm (durante las horas anteriores y posteriores a este lapso, se observaron sólo pocos ejemplares y aislados).

Esta actividad sexual la presentaron desde 10 hasta 24 parejas, con totales desde 24 hasta cerca de 60 individuos. Volteada la canaleta, los ejemplares huían hacia la vegetación circundante, constituida principalmente por pastos (Poaceae). Al reinstalar la canaleta en su posición original y volver a observar luego de un período de tiempo aproximado de 40 minutos a una hora, se pudo constatar similar agregación de individuos.

Junto con la agregación de ejemplares en cópula de *D. punctiventris* se observaron también parejas en cópula (entre 7 a 10) del heteróptero *Bergidea polychroma* (Spinola, 1852), también se observaron, acechando, ejemplares (generalmente 2 o 3) del dermáptero *Forficula auricularia* Linneo, 1758 y algunas arañas de la familia Anyphaenidae (1 ejemplar aislado o 2) sin que se haya podido comprobar si estaban predando sobre los heterópteros.

Este comportamiento se observó durante 8 días y luego la cantidad de ejemplares observados fue disminuyendo hasta no registrarse más de 4 o 5 especímenes aislados.

**Fig. 1**. Agregación de ejemplares de *Ditomotarsus punctiventris*, vista general.

**Fig. 2**. Agregación de ejemplares de *Ditomotarsus punctiventris*, detalle.

## Discusión

Los únicos datos conocidos anteriormente respecto del comportamiento sexual de *D. punctiventris* son los observados por Faúndez (2007b) sobre la planta introducida *Rumex acetosa* L. (Polygonaceae) y en laboratorio; en ese caso se describió cómo al observarse una pareja en cópula tendían a llegar más machos. Es posible que aquél comportamiento sea el que determine que en ocasiones se formen este tipo de agregaciones en donde probablemente las hembras atraen a los machos.

Cabe destacar que el comportamiento observado solía registrarse durante un período de entre dos a tres horas, variando en los días, tiempo que contrastado con lo observado por Faúndez (2007b), en donde las cópulas solían durar entre una hora y dos, calza con los datos obtenidos aquí, a lo que podemos agregar que esto fue observado durante los momentos de mayor temperatura del día (i.e. mediodía y primeras horas de la tarde) lo que propiciaba que la canaleta se encontrara temperada hecho que potencia el arribo de artrópodos.

Es importante mencionar que la especie que tratamos es un fitófago generalista (Faúndez 2007b), y los datos conocidos anteriormente corresponden a épocas más avanzadas de la temporada, en cambio en este caso corresponde a una etapa muy inicial en el que muchas de las plantas que frecuenta este insecto aún no han brotado, y la declinación de la observación de este comportamiento coincide también con la aparición de brotes de plantas en las que ha sido

registrada el heteróptero, como por ejemplo la notofagácea *Nothofagus antarctica* (G.Forster) Oersted, por lo que resta observar si a medida que avanza la temporada se vuelven a observar éstas agregaciones pero en las plantas mesoneras de *D. punctiventris*.

## Agradecimientos

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento a Vicente Pérez D'A. por sus comentarios y sugerencias.

**Referencias bibliográficas**

Faúndez, E. I. 2007a. Asociación críptica entre *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1863 (Acanthosomatidae: Hemiptera) y el Ñirre *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oersted (Fagaceae) en la Región de Magallanes (Chile). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40:563-564

Faúndez, E. I. 2007b. Notes on the biology of *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Hemiptera: Acanthosomatidae) in the Magellan region, and comments about the crypsis in Acanthosomatidae. *Anales Instituto Patagonia*, 35(2): 67-70.

Faúndez, E. I. 2008. A new record of *Mazanoma variada* Rolston & Kumar, 1974 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 43: 499-500.

Faúndez, E.I. 2009. Contribution to the knowledge of the genus *Acrophyma* Bergroth, 1917 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Zootaxa*, 2137: 57-65.

Schlatter, R. P. 1975. Primer hallazgo de *Phorbanta variabilis* (Signoret), 1863, Hemiptera, Pentatomidae, para Chile, con notas ecológicas de la especie. *Bol. Soc. Biol. de Concepción,* 49: 17-24.

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 19-23 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile ISSN 0718-8412

# MICROESTRUCTURA CORIÓNICA DEL HUEVO DE *NOTIOTHAUMA REEDI* MCLACHLAN, 1877 (MECOPTERA: EOMEROPIDAE)

**Esteban Jara-Soto[1] & Viviane Jerez[1]**
[1]*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Casilla 160-C. Universidad de Concepción. Concepción. Chile (e-mail: esjara@udec.cl, vijerez@udec.cl)*

**Resumen**
Se describe la estructura coriónica del huevo de *N. reedi* a microscopia electrónica de barrido y se compara con la observada en huevos de otras especies del orden. Los huevos se obtuvieron de hembras grávidas recolectadas entre agosto y septiembre de 2007, en fragmentos de bosque nativo ubicados en las cercanías de Concepción (73° 1'W; 36° 50'S), Provincia de Concepción, Región del Bío Bío, Chile. El huevo es de forma ovoide y coloración blanquecina. El corion está compuesto de una capa externa granulada y una capa interna porosa e irregular. Estructuras adicionales y la micropila no se observaron. La estructura del huevo de *N. reedi* concuerda con lo descrito para la mayoría de las familias de Mecoptera.
**Palabras clave**: *Notiothauma reedi*, Mecoptera, huevo, corion.

## Chorionic microstructure of *Notiothauma reedi* McLachlan, 1877 (Mecoptera: Eomeropidae)

**Abstract**
The chorionic microstructure of *N. reedi* egg is described and compared with eggs of other Mecoptera species, described in literature. Eggs were obtained from gravid females collected between August and September, 2007 in a fragment of caducifolious coastal forest (73° 1'W; 36° 50'S), near to Concepción, Concepción Province, Bío Bío Region, Chile. The eggs are ovoid and whitish. The chorion is formed by an external granular layer and an irregular porous inner layer. Micropile and additional structures were not observed. The egg structure of *N. reedi* is quite similar to most of the known eggs of the other Mecoptera families.
**Key words**: *Notiothauma reedi*, Mecoptera, egg, chorion.

## Introducción

El corion del huevo de los insectos es de naturaleza proteica y su función es proteger al embrión de daños mecánicos, temperatura, humedad, y otros factores de origen biológico (depredación, parasitismo, infestación) (Zeh *et al*., 1989). La apariencia externa del corion puede ser observada en detalle por medio de microscopia electrónica de barrido, constituyendo un importante carácter para el diagnóstico taxonómico a nivel de familia e inclusive de géneros, así como también para reconocer variabilidad intraespecifica, aportar caracteres para análisis filogenéticos, establecer homologías entre especies emparentadas y para realizar inferencias respecto de posibles adaptaciones a ambientes particulares (Castillo *et al*., 1994; Petitpierre & Juan, 1994, Jerez, 1999, 2003).

***Recibido: 22 de Octubre, 2009; Aceptado: 30 de Octubre, 2009, por Eduardo I. Faúndez .***

Mecoptera es un pequeño orden de insectos conformado por 9 familias y aproximadamente 600 especies descritas a nivel mundial y caracterizado por una alta variabilidad morfológica y alimenticia (Cole, 2003). Los escasos estudios taxonómicos que existen para huevos de Mecoptera muestran que tienen una cubierta extremadamente delgada y requieren de mucha humedad para desarrollarse (Carpenter, 1931). Para las familias Panorpidae, Panorpodidae, Choristidae, Nannochoristidae y Boreidae, se han descrito huevos ovoides ó esféricos, de corion liso y cuya coloración varía desde blanquecino a pardo (Byers & Thornhill, 1983; Cooper, 1972). Por otro lado, las especies de la familia Bittacidae, poseen huevos cuboides que se tornan esféricos a medida que avanza el desarrollo embrionario (Newkirk, 1957; Setty, 1940). Ningún autor menciona la presencia de aeropilas, micropilas o poros en el exocorion y estructuras especiales solo se han descrito para el exocorion de Panorpidae y Panorpodidae en forma de redes de elevaciones poligonales (Byers, 1963; Simiczyjew, 2003).

*Notiothauma reedi* McLachlan 1877, mecóptero pancrónico y endémico de Chile, es el único representante actual de la familia Eomeropidae en el mundo. Observaciones de Rebolledo *et al.* (1990) y Jara - Soto *et al.* (2007), señalan que los adultos están presentes desde enero a septiembre y viven asociados a ambientes húmedos y fríos de la zona centro-sur del país. Estos insectos se encuentran especialmente en agujeros en el suelo, bajo raíces, árboles caídos y entre la hojarasca, (Jaffuel, 1929; Peña, 1968, 1987). Actualmente el único antecedente relacionado con aspectos ontogenéticos, lo entrega Peña (1968) quien describe los huevos como "amarillentos, ovales y muy frágiles, con una apariencia granular y semiopaca". La presente contribución, tiene como objetivo describir la morfología y microestructura coriónica de *N. reedi* y compararla con la de otros representantes del orden Mecoptera.

## Materiales y métodos

Los huevos de *N. reedi* fueron obtenidos entre agosto y septiembre de 2007, a partir de hembras grávidas recolectadas en un fragmento de bosque nativo aledaño a Concepción (73° 1'W; 36° 50'S) según la metodología señalada por Jara-Soto *et al*. (2007) y mantenidas en cajas de crianza para inducir la oviposición. Los huevos obtenidos directamente de oviposturas o por disección del abdomen, fueron fijados en alcohol 70%. Para la observación a microscopia electrónica de barrido, los huevos fueron deshidratados, secados a punto crítico y metalizados con oro. Las fotografías se obtuvieron en un equipo JEOL JSM-6380LV perteneciente al Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción. Para la descripción morfológica se siguió a Castillo *et al*. (1994) y Jerez (2000, 2003).

## Resultados

Se obtuvieron dos oviposturas en grupos de 4 y 6 huevos respectivamente.

Diagnosis. Huevo de forma ovoide con extremos redondeados; corion desnudo y liso a microscopía óptica, de coloración blanquecina (Figura 1a). Largo: 1.1 (±0.1) mm; Ancho: 0.8 (±0.1) mm (n=10). A microscopia electrónica, se observa que el corion, carece de ornamentación

poligonal y presenta una superficie de aspecto granulado (Figura 1b,c). A mayor aumento se observan cuerpos elevados y sin un patrón definido (Figura 1d,e) entre los cuales se disponen

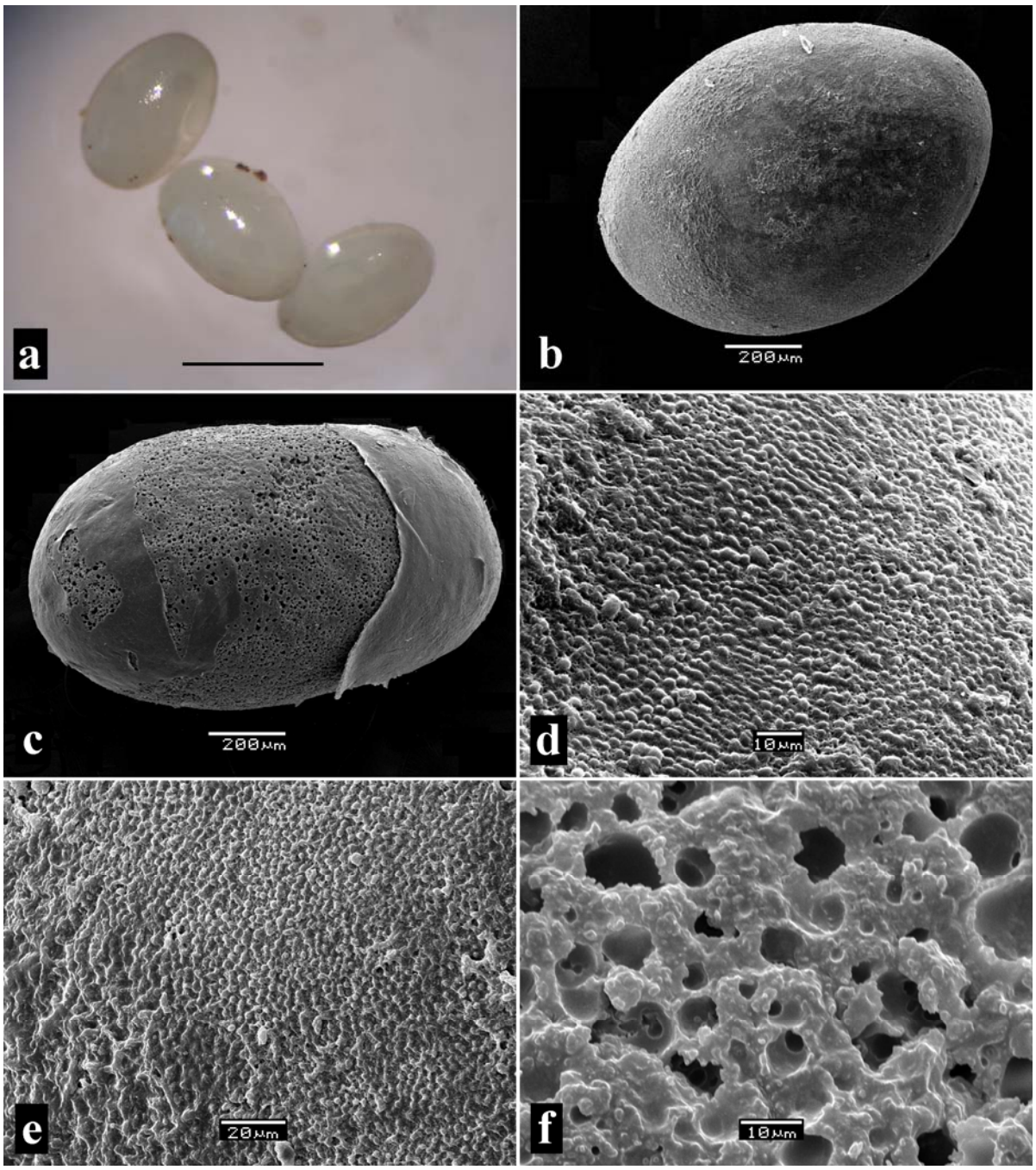


**Figura 1**. Huevo de *N. reedi*: a) vista a microscopía óptica, escala: 1 mm. b) vista general a microscopía electrónica. c) huevo con capa externa del corion extraída. d) cuerpos elevados del exocorion, vista frontal. e) cuerpos elevados del exocorion, vista lateral. f) criptas presentes en la capa interna del corion.

criptas de profundidad variable (Figura 1f). No se observan aeropilas, poros ni tampoco área micropilar. La estructura de los huevos para las diferentes familias del orden Mecoptera es comparada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Comparación morfológica entre huevos de diferentes familias de Mecoptera. n/d: No determinado.

| Familia | Forma | Estructura corion | Cuerpos elevados | Color | Oviposición | Fuente |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Panorpidae | Ovoide | Liso con celdas poligonales | Ausentes | Amarillo | Enterrados en sustrato | Byers, 1963 |
| Panorpodidae | Ovoide | Liso con celdas poligonales | Presentes | Amarillo | n/d | Simiczyjew, 2003 |
| Bittacidae | Cuboide esférico | Levemente granulado | n/d | Pardo | Ambientes húmedos | Newkirk, 1957; Setty 1940 |
| Boreidae | Ovoide | Liso | n/d | Blanco | n/d | Cooper, 1972 |
| Choristidae | Ovoide | Liso | n/d | Amarillo | n/d | Byers & Thornhill, 1983 |
| Nannochoristidae | Ovoide | Liso | n/d | Amarillo | n/d | Byers & Thornhill, 1983 |
| Eomeropidae | Ovoide | Granular | Presentes | Blanquecino | Enterrados en sustrato | — |

## Discusión

El corion representa una protección para el embrión contra el efecto de factores físicos y biológicos permitiendo su sobrevivencia (Pizarro *et al*. 2007) y la condición lisa con ausencia de aeropilas, representa una adaptación de los insectos a ambientes húmedos, situación que ha sido descrita para Asilidae (Insecta: Diptera) (Castillo *et al*. 1994). En el caso de *N. reedi*, la forma y estructura general del huevo es similar al descrito para la mayoría de las familias de Mecoptera, y difiere de Panorpidae y Panorpodidae cuyos huevos presentan corion liso con celdas poligonales. (Byers & Thornhill, 1983; Simiczyjew, 2003).

## Agradecimientos

Al personal del Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción, y a Mauricio Jara, Freddy Jara, Leonardo Venegas y Aníbal Parada por su compañía en terreno para la colecta de los ejemplares. Trabajo financiado por el Proyecto DIUC Nº 203.113.061 03- 1.0

**Referencias bibliográficas**

Byers, G.W. 1963. The Life History of *Panorpa nuptialis* (Mecoptera: Panorpidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 56:142-149.

Byers, G. W. & R. Thornhill, L .1983. Biology of the Mecoptera. *Annual Review of Entomology*, 28:203-228.

Castillo, E., V. Jerez & J. Artigas. 1994. Microestructura coriónica en huevos de Asilidae (Diptera: Asilinae, Dasypogoninae, Laphriinae y Stenopogoninae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 65:107-116.

Carpenter, F. M. 1931. The Biology of the Mecoptera. *Psyche*, 38:41-55.

Cole, J.A. 2003. Mecoptera (Scorpionflies and hangingflies). Pp. 341-346. *In*: M. Hutchins, A.V. Evans, R.W. Garrison & N. Schlager (eds) *Grzimek's Animal Life Encyclopedia, 2º Edition. Vol. 3, Insects.* Farmington Hills, MI: Gale Group.

Cooper, K. W. 1972. A Southern Californian *Boreus notoperate*s n. sp. Comparative Morphology and Systematics (Mecoptera: Boreidae). *Psyche*, 79(4):269-283.

Jaffuel, F. 1929. Contribución al estudio de los Mecópteros. *Revista Chilena de Historia Natural*, 33:537-549.

Jara-Soto, E., Ch. Muñoz-Escobar & V. Jerez. 2007. Registro de *Notiothauma reedi* MacLachlan 1877 (Mecoptera: Eomeropidae) en cadáveres de vertebrados en la comuna de Concepción. *Revista Chilena de Entomología*, 33:35-40.

Jerez, V. 1999. Filogenia y Biogeografía del género *Procalus* Clark, 1865 (Coleoptera: Chrysomelidae) y su relación con Anacardiaceae. Tesis Doctoral. Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 300 pp.

Jerez, V. 2000. Microestructura coriónica en huevos de *Lysathia atrocyanea* (Phil. & Phil.) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Revista Chilena de Entomología*, 27:71-73.

Jerez, V. 2003. Interespecific Differentiation in Eggs and First Instar Larvae in the Genus *Procalus* Clark 1865 (Chrysomelidae: Alticinae). Pp.147-153. *In*: Furth, D. G. (Ed) *Proccedings of the Fifth International. Symposium on the Chrysomelidae; Special Topics in Leaf Beetle Biology*. Pensoft Publishers Press, Sofia.

McLachlan, R. 1877. On *Notiothauma reedi*, a remarkable new genus and species of Neuroptera from Chili, pertaining to the family Panorpidae. *Transactions of the Entomological Society of London*, Part IV:427-430.

Newkirk, M. R. 1957. On the Black-Tipped Hangingfly (Mecoptera, Bittacidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 50:302-306.

Peña, L. 1968. Natural history notes of *Notiothauma*. *Discovery*, 4(1):43-44.

Peña, L. 1987. *Introducción a los insectos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, 253 pp.

Petitpierre, E. & C. Juan 1994. Genome size, chromosomes, and egg-chorion ultraestructure in the evolution of Chrysomelidae. *In*: Novel aspects of the Biology of Chrysomelidae (Jovilet, P.H., M. Cox y E. Petitpierre, Eds.), pp.213-225. Kluwer Academic Publisher.

Pizarro, J., V. Jerez & J. Cepeda-Pizarro. 2007. Reproducción y ultraestructura del huevo y larva de primer estadio de *Gyriosomus kingi* (Coleoptera:Tenebrionidae) del desierto de Atacama. *Revista de Biología Tropical*, 55(2):637–644.

Rebolledo, R., L. Alda, M. Gutierrez & B. Guiñez. 1990. Antecedentes biológicos de *N. reedi* en el M. N. Cerro Ñielol. *Revista Chilena de Entomología*, 18:25-28.

Setty, L. R. 1940. Biology and Morphology of Some North American Bittacidae (Order Mecoptera). *The American Midland Naturalist*, 23(2):257-353.

Simiczyjew, B. 2003. Structure and Formation of the Eggshell in *Panorpodes paradoxa* McLachlan, 1875 (Mecoptera: Panorpodidae). *Polskie Pismo Entomologiczne*, 72(1):89-97.

Zeh, D. W., J. A. Zeh & R.L. Smith. 1989. Ovipositors, amnions and eggshell architecture in the diversification of terrestrial arthropods. *The Quarterly Review of Biology*, 64(2):147-168.

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 24-30 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile ISSN 0718-8412

# NUEVOS REGISTROS DE ANFÍPODOS COROFÍDEOS (CRUSTACEA: AMPHIPODA: COROPHIIDEA) EN EL SUR DE CHILE, CON COMENTARIOS ACERCA DE LA INVASIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS MARINAS

**Jorge Pérez-Schultheiss**
*Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile. jperezsch@gmail.com*

**Resumen**
Se reporta la presencia de dos especies de anfípodos corofídeos exóticos asociados a instalaciones acuícolas en aguas interiores de la Región de Los Lagos, Chile. Se entrega información para reconocer las especies y se discute acerca de la presencia de anfípodos marinos invasores en Chile.
**Palabras clave**: Anfípodos, especies invasoras, *Jassa*, *Monocorophium*, Región de Los Lagos, Chile.

## New records of corophiidean amphipods (Crustacea: Amphipoda: Corophiidea) in southern Chile, with comments about the invasion of marine exotic species

**Abstract**
The presence of two exotic species of corophidean amphipods, associated to aquaculture facilities are reported in the inner sea of Los Lagos Region, Chile. Information for the recognition of the species is provided and the presence of invader marine amphipods in Chile is discussed.
**Key words**: Amphipods, Invader species, *Jassa*, *Monocorophium*, Lakes Region, Chile.

## Introducción

Las diversas actividades acuícolas que están siendo desarrolladas en muchas parte del mundo, han producido importantes modificaciones en las comunidades bentónicas (Buschmann *et al.*, 2006). Entre éstas destacan la pérdida significativa de biodiversidad en zonas aledañas (Buschmann, 2002; Soto & Norambuena, 2004), y el aumento en el riesgo de introducción de especies exóticas (Piola & Johnston, 2008). Las instalaciones acuícolas proveen de sustratos disponibles para el asentamiento de una amplia variedad de organismos (Greene & Grizzle, 2007), gran parte de los cuales son especies no indígenas o criptogénicas (Piola & Johnston, 2008). Entre estas especies, los anfípodos pueden representar una fracción importante debido a que suelen mostrar altas abundancias y biomasas (Greene & Grizzle, 2007) y a su capacidad de colonizar cualquier tipo de sustrato que provea de protección adecuada (Aikins & Kikuchi, 2001).

Las especies invasoras constituyen una importante amenaza para la conservación de la biodiversidad (McNelly, 2001). En Chile, este tema ha sido poco considerado (Castilla et al., 2005; Camus, 2005), por lo que el conocimiento de las especies invasoras actualmente presentes en nuestro país es incompleto. En este sentido, las evaluaciones existentes consideran

***Recibido: 23 de Octubre, 2009; Aceptado: 20 de Octubre, 2009, por Erich Rudolph.***

principalmente especies de valor comercial o cuya presencia y efectos ambientales son especialmente notorios.

En este trabajo presentamos antecedentes acerca de la presencia de especies de anfípodos exóticos asociadas a instalaciones acuícolas del mar interior de la Región de Los Lagos, Chile.

## Material y métodos

El material estudiado fue obtenido en un sistema de flujo abierto para la cría de Turbot (*Scopthalmus maximus*), en el Centro de Acuicultura y Ciencias del Mar, de la Universidad de Los Lagos en Bahía Metri (41°36'S; 72°42'W), Región de Los Lagos, siguiendo la metodología de Thiel (2002). Se estudió un total de seis muestras, que fueron fijadas en etanol 70% y separadas del sustrato por medio de lavado y decantado de especímenes. La identificación de los ejemplares de *Jassa marmorata* se realizó de acuerdo a Conlan (1990) y para *Monocorophium acherusicum* se siguió a Crawford (1937) y Myers (1982).

## Resultados

Superfamilia Corophioidea Leach, 1814

Familia Corophiidae Leach, 1814

Subfamilia Corophiinae Leach, 1814

Tribu Corophiini Leach, 1814

***Monocorophium acherusicum* (Costa, 1851)** (Fig. 1)

Material estudiado: 213 especímenes de ambos sexos y todos los estados de desarrollo.

Diagnosis: Rostro corto; lóbulo interantenal prominente. Pedúnculo de la antena 2 bien desarrollado, flagelo corto. Lóbulos externos del labio inferior enteros. Palpo mandibular débil, 1-3 segmentado. Coxas pequeñas, margen posterior de la coxa 4 excavada. Gnatópodo 2 mayor que el gnatópodo 1. Cuerpo deprimido o cilíndrico. Urópodo 3 unirrámeo. Telson carnoso (=Corophiidae). Rostro triangular, pequeño; los segmentos del urosoma fusionados; artículo 4 de la antena 2 del macho con un gran diente terminal-distal y dos pequeños dientes mediales. Artículo 4 de la antena 2 de las hembras, con algunas setas robustas pareadas y el artículo 5 con dos o más setas robustas (=*M. acherusicum*).

Comentarios: Especie cosmopolita asociada a puertos, especialmente en objetos flotantes (Crawford, 1937; Myers, 1982). Este constituye el primer registro para esta especie en Chile.

Infraorden Caprellida Leach, 1814

Superfamilia Photoidea Boeck, 1871

Familia Ischyroceridae Stebbing, 1899

Subfamilia Ischyrocerinae Stebbing, 1899

Tribu Ischyrocerini Stebbing, 1899

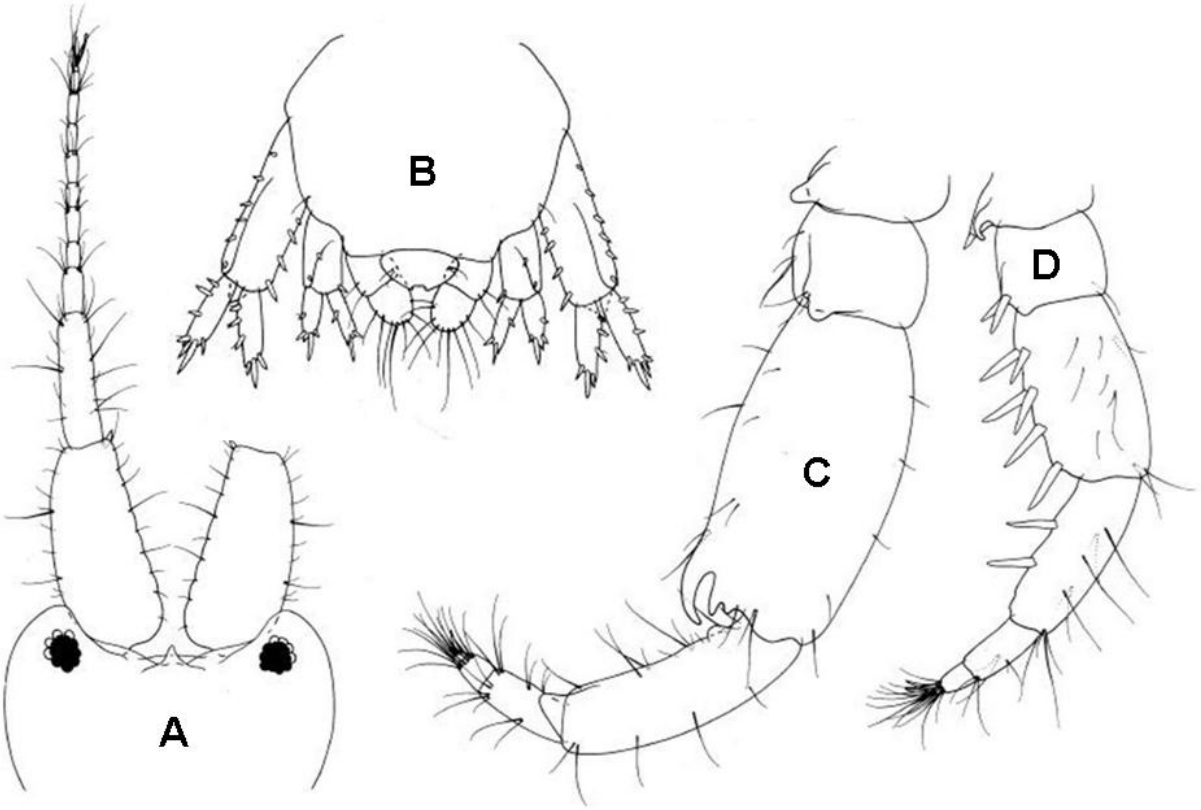


**Figura 1.** *Monocorophium acherusicum* (Costa, 1851). A. cabeza, macho; B. urosoma en vista dorsal; C. antena 2, macho; D. antena 2, hembra. Modificado de Myers (1982).

***Jassa marmorata* Holmes, 1903** (Fig. 2)

Material estudiado: 3344 especimenes de todos los estados de desarrollo: machos de fenotipos "mayor" y "menor", hembras y juveniles.

Diagnosis: cuerpo suavemente deprimido. Coxas cortas, contiguas; coxa 4 no excavada. Antena 2 más larga que la antena 1. Gnatópodo 2 mayor que el gnatópodo 1; carpo corto. Basopodito de los pereiópodos 3-4 expandidos. Rama interna de los urópodos 1-2 más larga que la externa; proceso interrramal presente. Pedúnculo del urópodo 3 robusto, ramas muy cortas, rama externa curvada con procesos en forma de diente cerca del ápice (=Ischyroceridae). Flagelo accesorio de la antena 1 biarticulado; primer gnatópodo con tres espinas definiendo la palma del própodo; machos del fenotipo mayor con un "pulgar" en el própodo del gnatópodo 2 (=*Jassa*).

Baso del gnatópodo 1 sin fila de setas largas en el margen anterolateral; baso del gnatópodo 2 con una fila de setas a lo largo de toda su longitud; carpo con setas anterodistales pequeñas, ligeramente laterales; palma de hembras y machos de fenotipo menor usualmente cóncava (=*J. marmorata*).

Comentarios: Especie cosmopolita (Conlan, 1990; Alonso de Pina, 2005). En Chile las únicas localidades conocidas para esta especie corresponden a Bahía La Herradura y Tongoy (González, 1991). Asociada principalmente a algas y objetos sumergidos (Lincoln, 1979).

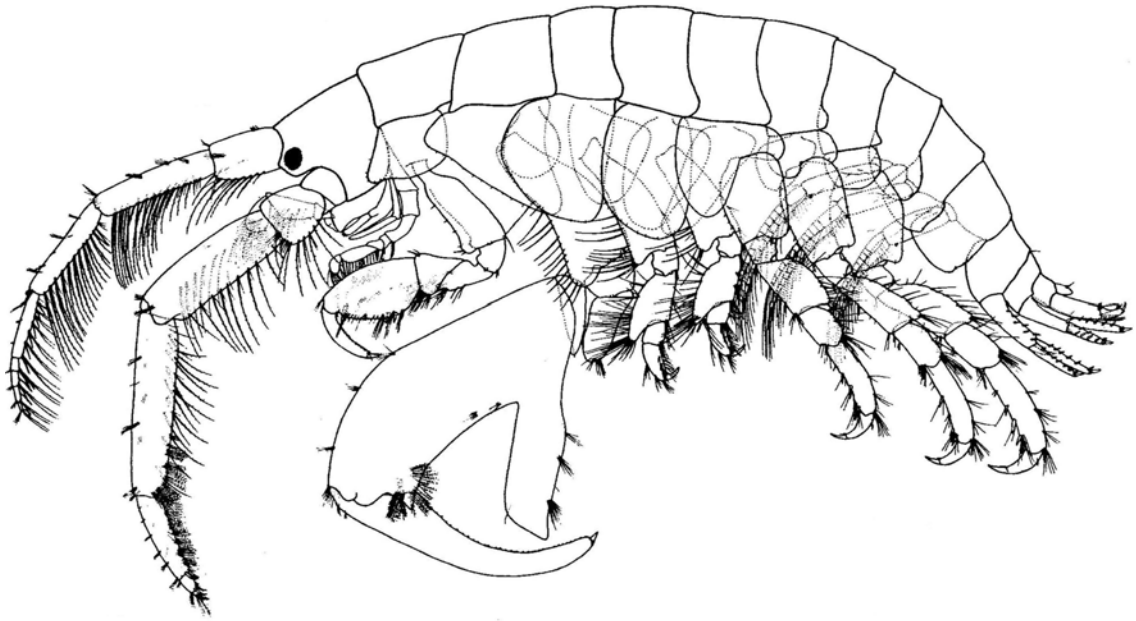

**Figura 2.** *Jassa marmorata* Holmes, 1903, hábito, macho fenotipo mayor. Modificado de Conlan (1990).

## Discusión y conclusión

*Jassa marmorata* es una especie originaria del Atlántico norte (Conlan, 1990), reportada por primera vez en Chile por González (1991) en dos localidades del norte del país. Posteriormente, Alonso de Pina (2005) registra nuevas localidades en Argentina y Uruguay, en base a material colectado desde 1968 y depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, lo que sugiere que la especie está ya establecida en el extremo sur de Sudamérica desde al menos 50 años. Considerando el hábito de construir tubos adheridos a sustratos duros y organismos sésiles, esta especie podría haber iniciado su dispersión e invasión en Sudamérica a través del transporte en comunidades del *fouling* o en aguas de lastre de barcos (Bax *et al*., 2001), como también por corrientes en el caso de individuos juveniles (Havermans *et al*., 2007).

Igual situación podría haber ocurrido con *Monocorophium acherusicum*, cuyos hábitos de vida son similares a *Jassa*. Anteriormente esta especie fue reportada en distintas localidades de Europa, Asia, África, América y Nueva Zelanda (Crawford, 1937), por lo que actualmente se le considera cosmopolita (Appadoo & Myers, 2004).

La historia, diversidad, distribución y efectos de la invasión e introducción de especies exóticas marinas permanecen pobremente conocidas en muchas parte del mundo (Bax *et al.*, 2001). Actualmente, se ha reportado un bajo número de especies invasoras en Chile, lo que ha sido atribuido al menor estrés ambiental de nuestras costas, la escasez de ambientes especialmente susceptibles de invasión y la baja población humana (Castilla *et al.*, 2005). Sin embargo, es necesario mencionar la presencia en nuestro país de algunas especies de anfípodos cuya condición de invasoras no ha sido reconocida hasta ahora, a pesar de haber sido reportadas con anterioridad, como en el caso de *Crassicorophium bonelli*, *Monocorophium insidiosum*, *Monocorophium uenoi*, *Elasmopus rapax*, *Jassa falcata* (González, 1991; Crawford, 1937) y *Orchestia gammarellus* (De Broyer & Rauschert, 1999).

En su condición de hábitat antrópico, las instalaciones acuícolas crean condiciones especialmente favorables para el asentamiento de especies exóticas (Tyrrell & Byers, 2007; Piola & Johnston, 2008). De acuerdo a lo anterior, en este estudio *Jassa marmorata* mostró las más altas abundancias en todas las estaciones analizadas, concordando con lo reportado por Dixon & Moore (1997), como también por Franz (1989) para otros tipos de comunidades *fouling*. El patrón anterior parece ser más evidente en estaciones con mayores velocidades de corriente, probablemente debido a un aumento en la disponibilidad de partículas alimenticias (Karez & Ludynia, 2003).

Actualmente no se tienen antecedentes acerca de los efectos que la presencia de esta especie invasora pudiera tener sobre las poblaciones de anfípodos nativos. En este sentido, es necesario resaltar que *Jassa marmorata* puede actuar como depredador potencialmente importante en comunidades de aguas poco profundas. Sin embargo, su rol regulatorio en los ecosistemas donde ha sido introducida aún se desconoce (Armsby & Tisch, 2006).

Los antecedentes aquí presentados demuestran la necesidad de intensificar los estudios básicos acerca de la fauna de anfípodos de nuestro país, especialmente en relación con la identificación de especies exóticas en comunidades bentónicas. Este tipo de trabajos permitirá evaluar el número de especies presentes e iniciar estudios para conocer los efectos de su presencia en nuestras comunidades naturales.

## Agradecimientos

A Francisco Contreras por su valiosa ayuda en la obtención de las muestras y a la Dra. María Luisa González por su apoyo durante la realización de este trabajo. Este artículo fue realizado gracias al financiamiento parcial del proyecto FONDEF D05I10323, "Desarrollo del cultivo de *Robsonella Fontaniana* (Pulpito) orientado a la elaboración de productos gourmet".

**Referencias bibliográficas**

Aikins, S. & E. Kikuchi, 2001. Studies on habitat selection by amphipods using artificial substrates within an estuarine environment. *Hydrobiologia*, 457: 77-86.

Alonso de Pina, G. M. 2005. A new species of *Notopoma* Lowry & Berents, 1996, and a new record of *Jassa marmorata* Holmes, 1903, from the southwestern Atlantic (Amphipoda: Corophiidea: Ischyroceridae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 118(3): 528-538.

Appadoo, C. & A. A. Myers, 2004. Corophiidea (Crustacea: Amphipoda) from Mauritius. *Records of the Australian Museum*, 56: 331-362.

Armsby, M. & N. Tisch, 2006. Intraguild predation and cannibalism in a size-structured community of marine amphipods. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 333: 286-295.

Bax, N., J. T. Carlton, A. Mathews-Amos, R. L. Haedrich, F. G. Howarth, J. E. Purcell, A. Rieser & A. Gray, 2001. The control of biological invasions in the world's oceans. *Conservation Biology*, 15(5): 1234–1246.

Buschmann, A. H. 2002. *Impacto ambiental de la salmonicultura en Chile: la situación en la X región de Los Lagos*. Terram Publicaciones: 67 pp.

Buschmann, A. H., V. A. Riquelme, M. C. Hernández-González, D. Varela, J. E. Jiménez, L. A. Henríquez, P. A. Vergara, R. Guíñez & L. Filún, 2006. A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *Journal of Marine Science*, 63: 1338-1345.

Camus, P. A. 2005. Introducción de especies en ambientes marinos chilenos: no solo exóticas, no siempre evidentes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 155-159.

Castilla, J. C., M. Uribe, N. Bahamonde, M. Clarke, R. Desqueyroux-Faúndez, I. Kong, H. Moyano, N. Rozbaczylo, B. Santelices, C. Valdovinos & P. Zavala, 2005. Down under the southeastern Pacific: marine non-indigenous species in Chile. *Biological Invasions*, 7: 213-232.

Conlan, K. E. 1990. Revision of the amphipod genus *Jassa* Leach (Corophioidea: Ischyroceridae). *Canadian Journal of Zoology*, 68: 2031-2075.

Cook, E. J., K. J. Willis & M. Lozano-Fernández, 2007. Survivorship, growth and reproduction of the non-native *Caprella mutica* Schurin, 1935 (Crustacea: Amphipoda). *Hydrobiologia*, 590: 55-64.

Crawford, G. I. 1937. A review of the amphipod genus *Corophium*, with notes on the British species. *Journal of the Marine Biological Association of the U. K.*, 21: 589-630.

De Broyer, C. & M. Rauschert, 1999. Faunal diversity of the benthic amphipods (Crustacea) of the Magellan region as compared to the Antarctic (preliminary results). *Scientia Marina*, 63(Suppl. 1): 281-293.

Dixon, I. M. T. & P. G. Moore, 1997. A comparative study on the tubes and feeding behaviour of eight species of corophioid Amphipoda and their bearing on phylogenetic relationships within the Corophioidea. *Phylosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 352: 93- 112.

Franz, D. F. 1989. Population density and demography of a fouling community amphipod. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 125(2): 117-136.

González, E. 1991. Actual state of gammaridean amphipoda taxonomy and catalogue of species from Chile. *Hydrobiologia*, 223: 47-68.

Greene, J. K. & R. E. Grizzle, 2007. Successional development of fouling communities on open ocean aquaculture fish cages in the western Gulf of Maine, USA. *Aquaculture*, 262: 289-301.

Havermans, C., C. De Broyer, J. Mallefet & V. Zintzen, 2007. Dispersal mechanisms in amphipods: a case study of *Jassa herdmani* (Crustacea, Amphipoda) in the North Sea. *Marine Biology*, 153: 83-89.

Karez, R. & K. Ludynia, 2003. Niche differentiation in habitat and current preference corroborates taxonomic distinction of *Jassa falcata* and *Jassa marmorata* (Amphipoda, Crustacea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58: 279-292.

Lincoln, R. J. 1979. *British Marine Amphipoda: Gammaridea*. British Museum (Natural History), London: 658 pp.

McNeely, J. 2001. Invasive species: a costly catastrophe for native biodiversity. *Land Use and Water Resources Research*, 1(2): 1-10.

Myers, A. A. 1982. Corophiidae. En: S. Ruffo (ed.) The Amphipoda of the Mediterranean, Part I. Gammaridea (Acanthonotosomatidae to Gammaridae). *Memoires de'l Institut Oceanographique de Monaco*, 13: 185-208.

Piola, R. F. & E. L. Johnston, 2008. Pollution reduces native diversity and increases invader dominance in marine hard-substrate communities. *Diversity and Distributions*, 14: 329-342.

Soto, D. & F. Norambuena, 2004. Evaluation of salmon farming effects on marine systems in the inner seas of southern Chile: a large-scale mensurative experiment. *Journal of Applied Ichthyology*, 20: 493-501.

Thiel, M. 2002. The zoogeography of algae-associated peracarids along the Pacific coast of Chile. *Journal of Biogeography*, 29: 999-1008.

Tyrrell, M. C. & J. E. Byers, 2007. Do artificial substrates favor nonindigenous fouling species over native species?. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 342: 54–60.

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 31-34 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile ISSN 0718-8412

# FIRST HOST PLANT RECORD FOR *NOTOFENUSA FLINTI* SMITH, 1973 (HYMENOPTERA: SYMPHYTA: TENTHREDINIDAE)

**Eduardo I. Faúndez[1, 2], Erika A. Monsalve[2], Giannina A. Osorio[2] & Catalina P. Bahamondez[2]**

*1- Entomon Group, Entomology Laboratory, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01855, P.O. Box 113-D, Punta Arenas, Chile, ed.faundez @gmail.com.*
*2- Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile.*

**Abstract**
In the Magallanes Region of Chile, *Notofenusa flinti* Smith, 1973 has for the first time been observed to produce leaf mines on *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. (Nothofagaceae). *N. flinti* is discussed to be monophagous on *N. pumilio*.
**Key words**: Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinidae, *Notofenusa flinti*, Nothofagaceae, *Nothofagus pumilio*, monophagous.

## Primer registro de planta hospedadora para *Notofenusa flinti* Smith, 1973 (Hymenoptera: Symphyta: Tenthredinidae)

**Resumen**
Se entrega la primera información biológica, una planta hospedadora, *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. (Nothofagaceae) para *Nothofenusa flinti* Smith, 1973 y se discute la posible monofagia de *N. flinti* asociado a *Nothofagus pumilio*.
**Palabras clave**: Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinidae, *Notofenusa flinti*, Nothofagaceae, *Nothofagus pumilio*, monófago.

## Introduction

Tenthredinidae is a family of sawflies which contains more than 5500 species (Taeger & Blank 2008). From the Neotropics 326 species are known but a considerable number of additional species remains undescribed (Smith & Pérez 1995; Blank, personal communication). Currently 16 species have been recorded from Chile.

*Notofenusa* Benson, 1959 is a small genus of leafminer wasps distributed in southern Argentina and Chile, for which Smith (1973, 2003) has recognized 4 species. An additional name, *Tenthredo cognata* Spinola, 1851, has also been associated with *Notofenusa*, but its identity is ambiguous due to the lack of type material.

*Notofenusa flinti* Smith, 1973 is the only *Notofenusa* species which has been recorded from the Magallanes Region (Faúndez 2007). Besides the collecting data presented by Smith (1973), no additional biological information is known about this species.

***Recibido: 9 de Noviembre, 2009; Aceptado: 17 de Noviembre, 2009, por Jorge Pérez Schultheiss.***

The purpose of this work is to report the larval host plant association of *N. flinti* for the first time.

## Materials and methods

Observations were made in the botanical garden "Carl Skottsberg" (53°08'S-70°53'W; 6 m s.n.m), Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, in Punta Arenas city, Magallanes Region. The larvae collected have been extracted from leaves and have been maintained in the laboratory in glass bottles and wooden boxes which were partly filled with soil.

The enlarged photos were taken with a digital camera adapted to a stereoscopic microscope.

## Results

During the beginning of spring (i.e. latter October and early November) a lot of leafminer larvae have been observed damaging the "lenga" *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. (Nothofagaceae) specimens of the Carl Skottsberg botanical garden. Under laboratory conditions, some adults of *Notofenusa flinti* have been obtained from these larvae. Accordingly some additional adults collected on this tree can also be associated to the damage of *N. pumilio*.

The young larvae start feeding along the edge of a leaf (Fig. 1). The later instars may completely consume the leave tissue thus only the upper and lower cuticle remains (Fig. 2).

It is important to remark that all the *N. pumilio* specimens of the botanical garden have been damaged by *N. flinti*.

**Fig. 1.** Early damage of *Notofenusa flinti* on *Nothofagus pumilio*.

**Fig. 2.** Late damage of *Notofenusa flinti* on *Nothofagus pumilio*

## Discussion

Previously a hostplant association has been published only for one *Notofenusa* species: *Notofenusa surosa* (Konow, 1905) which has been reared from "roble" *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Blume (Smith 1973, 2003). The present data on *N. flinti* confirm the idea proposed by Smith that possibly also the other *Notofenusa* species can be found on *Nothofagu*s spp.

In the botanical garden where the present observations have been made, representatives of the native flora of the Magallanes Region are cultivated. Also two other *Nothofagus* species, which occur in this region, *N. antarctica* (G. Forster) Oerst. and *N. betuloides* (Mirb.) Oerst., are grown here in the neighborhood of *N. pumilio* trees. We have observed only two damaged leaves on two specimens of *N. antarctica*, but no adults were collected from these trees and no larvae were found inside the leaves. For this reason *N. antarctica* is supposed not be a larval hostplant of *N. flinti* but we can not exclude this possibility totally.

No other plant species in the botanical garden has been damaged by *N. flinti*, but all *N. pumilio* trees have been found to be infested by this leafminer. Therefore, we believe that *N. flinti* is monophagous on *N. pumilio* but this idea needs be confirmed by information from other localities.

Further research is needed to obtain additional data on the bionomy of *N. flinti* and its economic impact because *N. pumilio* is an important commercial species in southern Chile. So far *N. flinti* has been recorded only from few locations in the Magellanes Region (Smith 1973, present data). But to assess the economic impact of this species it appears also necessary to get a better knowledge about its distribution and about its possible occurrence in other Chilean regions.

## Acknowledgement

We thank Stephan M. Blank (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, Müncheberg, Germany) for his valuable comments and suggestions.

**Bibliographic references**

Faúndez, E. I. 2007. Primeros registros para la región de Magallanes de las avispas sesiliventres *Ametastegia glabrata* (Fallen, 1808) y *Periclista dapotoae* Smith, 2002 (Hymenoptera: Symphyta: Tenthredinidae). *Anales del Instituto de la Patagonia*. 35 (2): 59-60.

Smith, D. R. 1973: Sawflies of the subfamily Heterarthrinae in South America (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 75: 337-345

Smith, D.R. & V. Pérez 1995. Elenco sistemático y bibliografía de las avispas sesiliventres (Hymenoptera: Symphyta) de Chile. *Gayana Zoología*. 59: 103-108.

Smith, D. R. 2003. A Synopsis of the Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of America South of the United States: Tenthredinidae (Nematinae, Heterarthrinae, Tenthredininae). *Transactions of the American Entomological Society*. 129(1): 1-45.

Taeger, A. & Blank, S.M. 2008: ECatSym – Electronic World Catalog of Symphyta (Insecta, Hymenoptera). Program version 3.9, data version 34 (5.9.2008). – Digital Entomological Information, Müncheberg, http://dzmb1.biologie.uni-oldenburg.de/dei/ecatsym/

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 35-37 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile ISSN 0718-8412

# PRIMER REGISTRO PARA LA REGIÓN DEL MAULE DE *SINOPLA PERPUNCTATUS* SIGNORET, 1864 (HEMIPTERA: HETEROPTERA: ACANTHOSOMATIDAE)

**Giannina A. Osorio**
*Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile, giannina.osorio@gmail.com.*

**Resumen**
Se da a conocer el primer registro de *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 para la Región del Maule, de la localidad de Vilches Alto.
**Palabras clave**: Hemiptera, Heteroptera, Acanthosomatidae, *Sinopla perpunctatus*, nuevo registro, región del Maule.

## First record for *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae) from the Maule Region

**Abstract**
The first record for *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 in the Maule Region from the locality Vilches Alto is provided.
**Key words**: Hemiptera, Heteroptera, Acanthosomatidae, *Sinopla perpunctatus*, new record, Maule Region.

Acanthosomatidae es una familia de hemípteros heterópteros, la cual es una de las menos diversificadas dentro de la superfamilia Pentatomoidea (Faúndez 2009a), contando con aproximadamente 200 especies distribuidas en 54 géneros (Kment 2005). Los acantosomátidos son insectos fitófagos de aspecto similar a los pentatómidos (Fig.1) y se caracterizan por poseer únicamente dos segmentos tarsales (com. pers. E. I. Faúndez).

*Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 es una de las especies de acantosomátidos mejor conocidas de Sudamérica (Faúndez 2009 b), sus estados inmaduros han sido descritos por Martínez *et al.* (2003) siendo la única especie de Acanthosomatidae en el Neotrópico de la que se conocen todos sus estados ninfales. Las plantas hospedadoras de este heteróptero son diversas especies del género *Nothofagus* (Nothofagaceae): *N. procera* (Poepp. et Endl.) Oerst., *N. oblicua* (Mirb.) Oerst. y *N. antarctica* (G.Forster) Oersted (Faúndez 2007).

Pese a ser esta una especie bien conocida han existido dudas acerca de la forma de nombrarla, situación recientemente aclarada por Faúndez (2009b) concluyendo *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 como el nombre correcto.

*Sinopla perpunctatus* se conoce del sur de Argentina y Chile; en Chile se distribuye desde Las Trancas (36°54'S - 71°29'W), Region del Bío Bío hasta la isla Bertrand (55°14'S - 67°56'W), Región de Magallanes (Faúndez 2007); la presente contribución tiene como objeto dar a conocer el

***Recibido: 4 de Diciembre, 2009; Aceptado: 10 de Diciembre, 2009, por Eduardo I. Faúndez.***

primer registro de esta especie para la Región del Maule: Material examinado: CHILE, Región del Maule, Vilches Alto [35°30'S - 71°10'W], I-2008, leg. R. Pérez de Arce, 1♂ [G. Osorio coll.].

**Fig. 1.** *Sinopla perpunctatus* (♀ de Punta Arenas), habitus.

Material adicional: CHILE, Región del Maule, Vilches Alto [35°35'S - 71°02'W, 1400-1800 m a.s.l.], 14 a 16 - I - 2005, leg. Bílý S., 1♂ *Sinopla perpunctatus*, Petr Kment det. [Museo Nacional, Praga, República Checa coll.]

Los presentes registros amplían la distribución norte de esta especie convirtiéndose Vilches Alto en la localidad la más septentrional conocida hasta el momento.

## Agradecimientos

Deseo agradecer a Eduardo I. Faúndez por realizar una lectura crítica al texto y por ceder el ejemplar examinado, a Petr Kment por su valiosa colaboración en la obtención de los datos del ejemplar depositado en la colección del Museo Nacional de Praga, República Checa.

**Referencias bibliográficas**

Faúndez, E. I. 2007. Nuevos registros para *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1863 (Hemiptera: Acanthosomatidae) en Chile. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41: 368.

Faúndez, E. I. 2009a. Contribution to the knowledge of the genus *Acrophyma* Bergroth, 1917 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Zootaxa*, 2137: 57-65.

Faúndez, E. I. 2009b. *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864 or *Sinopla perpunctata* Signoret, 1864? A problematic name for a South American shield bug (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 44: 553- 554.

Kment, P. 2005. Revision of the genus *Mahea* Distant, 1909 (Insecta: Heteroptera: Acanthosomatidae), with review of the Acanthosomatidae of Madagascar and Seychelles. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 45: 21-50.

Martínez, P., P.M. Dellapé, M. C. Coscarón & H. Giganti. 2003. Immature stages of *Sinopla perpunctatus* (Heteroptera: Acanthosomatidae) from Argentina. *Entomological News,* 114 (3):147-151.

*Boletín de Biodiversidad de Chile 1(1): 38-41 (2009)*
http://bbchile.wordpress.com/
BBChile ISSN 0718-8412

# PRIMER REGISTRO DEL CIEMPIÉS *SCUTIGERA COLEOPTRATA* (LINNAEUS, 1758) (CHILOPODA: SCUTIGEROMORPHA: SCUTIGERIDAE) EN CHILE

**Jorge Pérez-Schultheiss & Ulises R. Mosqueira**
*Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Av. Diego Portales 901, Osorno, Chile. jperezsch@gmail.com*

**Resumen**
Se reporta por primera vez en Chile la presencia del ciempiés Scutigeromorfo *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) en base a material colectado en la ciudad de Osorno, Región de Los Lagos, y se discute acerca de la posible vía de colonización de la especie.
**Palabras clave**: *Scutigera coleoptrata*, especie introducida, cosmopolita, Osorno, Chile.

## First record of the centipede *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) (Chilopoda: Scutigeromorpha: Scutigeridae) in Chile

**Abstract**
The presence of the Scutigeromorphan centipede *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) is reported for the first time in Chile from material collected in Osorno city, Los Lagos Region, and the possible colonization way of the species is discussed.
**Key words**: *Scutigera coleoptrata*, introduced species, cosmopolitan, Osorno, Chile.

Los ciempiés del suborden Scutigeromorpha constituyen por si solos la subclase monofilética Notostigmophora, que se distingue por un conjunto de caracteres inusuales en Chilopoda, como la presencia de espiráculos dorsales, ojos compuestos y tarsos multisegmentados (Edgecombe & Giribet, 2006). Este grupo reúne 3 familias, 26 géneros y cerca de 96 especies (Stoev & Geoffroy, 2004), cuya distribución abarca casi todo el mundo (Edgecombe, 2007). Para Chile se ha reconocido la presencia de las familias Scutigeridae y Pselliodidae (Sielfeld, 2008), diferenciables principalmente en base a la morfología de la cabeza y las antenas (Edgecombe, 2006). Los Scutigeridae difieren de los Pselliodidae en que los segmentos antenales son mas anchos que largos y la sutura transversal de la placa cefálica tiene forma de "v" (Edgecombe & Cupul-Magaña, 2008).

El primer registro de especies de Scutigeromorpha en el país fue publicado por Silvestri (1899), quien mencionó la presencia de *Scutigera* sp. en Talca, sin entregar más información, debido a la ausencia de material de estudio. Una segunda especie de este grupo, *Sphendononema chagualensis*, de la familia Pselliodidae, fue descrita por Kraus (1957). Posteriormente Chamberlin (1955), en su trabajo sobre los Chilopoda de Chile, no registra representantes de este suborden.

En este trabajo registramos por primera vez la presencia del ciempiés *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) en habitaciones humanas en el sur de Chile.

***Recibido: 7 de Diciembre, 2009; Aceptado: 10 de Diciembre, 2009, por Eduardo I. Faúndez.***

Material estudiado: El material fue determinado de acuerdo a las redescripciones y figuras de Würmli (1977) y Negrea (2003). Se colectó un especímen hembra y un macho con los siguientes datos: "Museo Interactivo de Osorno, Osorno, Región de Los Lagos, 7-IV-2009, leg. U. Mosqueira, en pasillos interior del museo". Ambos especimenes fueron depositados en las Colecciones Biológicas del Centro de Estudios en Biodiversidad.

*Scutigera coleoptrata* (Fig. 1) es una especie cosmopolita frecuentemente asociada con habitaciones humanas (Acosta, 2003). Esta especie, nativa de la región mediterránea, actualmente se encuentra distribuida en Europa, Asia, África y Norteamérica (Acosta, 2003; Edgecombe & Cupul-Magaña, 2008). Recientemente ha sido citada también en Sudamérica, específicamente en Argentina y Uruguay (Stoev & Geoffroy, 2004); sin embargo, su arribo a este continente probablemente es mucho mas antiguo. En Chile, la presencia de esta especie no había sido confirmada, a pesar de que ejemplares de éste género, y probablemente de ésta especie, fueron citados por primera vez hace más de cien años (Silvestri, 1899). Por otro lado, información no publicada indica que *S. coleoptrata* sería común en diferentes ciudades de la zona central de Chile, especialmente en habitaciones humanas y plazas u otros hábitats urbanos abiertos (F. Urra, comunicación personal).

**Fig. 1.** *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758), habito.

El presente registro corresponde a ejemplares encontrados en el interior del Museo Interactivo de Osorno (Fig. 2A), ubicado en una construcción de concreto que data de 1917. Este edificio, utilizado como estación de ferrocarriles hasta 1964 (Fig. 2B), permaneció abandonado y destruido durante 40 años, hasta su restauración en 2004.

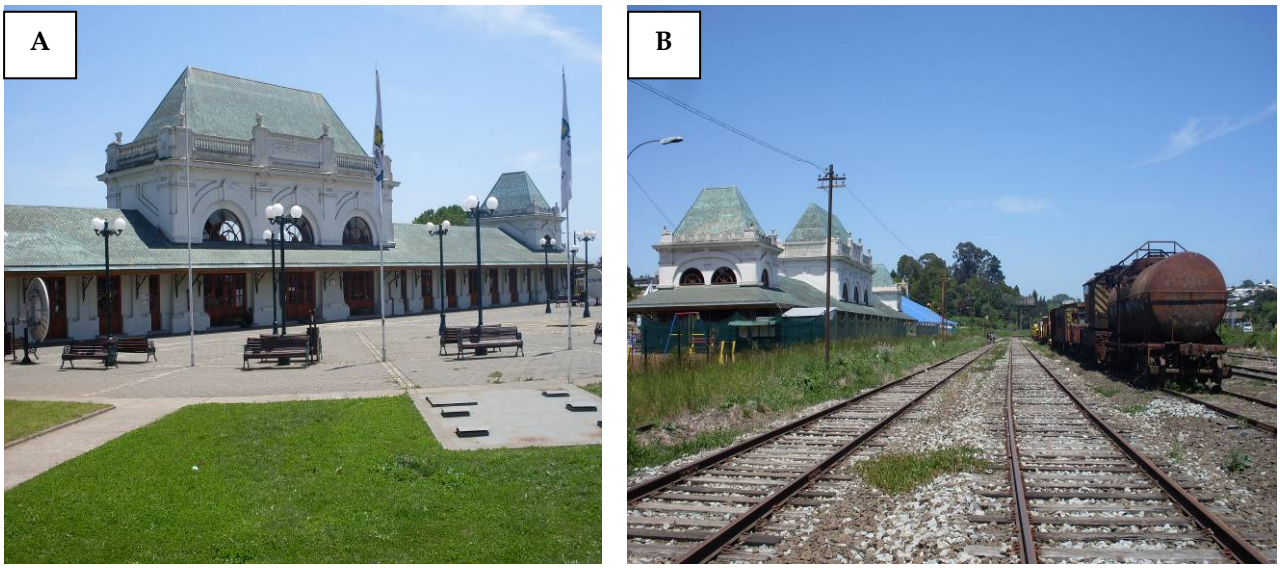


**Fig. 2.** Edificio del Museo Interactivo de Osorno, donde fue encontrada *Scutigera coleoptrata*. A. Vista frontal; B. Vista posterior, mostrando la línea férrea y ferrocarriles.

Además de los ejemplares aquí estudiados, *Scutigera coleoptrata* no ha sido nunca observada en otro lugar de la ciudad de Osorno o el sur de Chile, lo que sugiere que probablemente arribó a esta zona por medio de trenes provenientes del centro del país. Sin embargo, especimenes juveniles han sido observados durante los últimos dos años, lo que indica que los animales ya están establecidos. Prospecciones en los alrededores del museo han fallado en la obtención de ejemplares, por lo que suponemos que esta población está restringida únicamente al interior del edificio, donde logró encontrar condiciones ambientales adecuadas para su sobrevivencia. Observaciones preliminares indican que esta población cohabita con una especie indeterminada de insecto de la familia Gryllidae, diferente de las especies normalmente encontradas en la región, lo que apoyaría la hipótesis de que los ferrocarriles están actuando como un medio efectivo de dispersión para especies cosmopolitas asociadas a habitaciones humanas.

**Agradecimientos**

Agradecemos a Gregory Edgecombe por su ayuda con literatura, a Eulalia Bustos por la donación de los especimenes y a Maria Isabel Casas y Francisco Urra por permitirnos incluir sus observaciones sobre esta especie.

**Referencias bibliográficas**

Acosta, C. A., 2003. The house centipede (*Scutigera coleoptrata*; Chilopoda): controversy and contradiction. *Journal of the Kentucky Academy of Science*, 64(1): 1-5.

Chamberlin, R. V., 1955. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 18. The Chilopoda of the Lund University and California Academy of Science Expeditions. *Acta Universitatis Lundensis N.S. Avd,.* 251(5): 1-61.

Edgecombe, G. D., 2006. Homology in cephalic sutures in Chilopoda: the antennocellar sutures of Scutigeromorpha. *Tijdschrift voor Entomologie*, 149: 67-70.

Edgecombe, G. D., 2007. Centipede systematics: progress and problems. *Zootaxa*, 1668: 327-341.

Edgecombe, G. D. & F. G. Cupul-Magaña, 2008. Primer registro de *Scutigera linceci* (Wood, 1867) para Jalisco y anotaciones sobre los escutigeromorfos de México (Chilopoda: Scutigeromorpha: Scutigeridae). *Dugesiana*, 15(1): 17-19.

Edgecombe, G. D. & G. Giribet, 2006. A century later – a total evidence re-evaluation of the phylogeny of scutigeromorph centipedes (Myriapoda:Chilopoda). *Invertebrate Systematics*, 20: 503–525

Kraus, O., 1957. Myriapoden aus Peru VI. Chilopoden. *Senckenbergiana Biologica*, 38: 359-404.

Negrea, S., 2003. On the Scutigeromorpha (Chilopoda) from Israel and adjoining areas. *Israel Journal of Zoology*, 49: 241-253.

Sielfeld, W. 2008. Miriápodos. Pp. 123-124. En: Saball, P., M. K. Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, J. M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta (Eds.) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*, 2ª Edición, Ocho Libros Ed. Santiago de Chile.

Silvestri, F., 1899. Contribución al estudio de los quilópodos chilenos. *Revista Chilena de Historia Natural*, 3: 141-152.

Stoev, P. & J.-J. Geoffroy, 2004. An annotated catalogue of the Scutigeromorpha centipedes in the collection of the Muséum National d`Histoire Naturelle, Paris (France) (Chilopoda: Scutigeromorpha). *Zootaxa*, 635: 1-12.

Würmli, M., 1977. Zur systematik der gattung *Scutigera* (Chilopoda: Scutigeridae). *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, 20:123-131.

**Boletín de Biodiversidad de Chile**
ISSN 0718-8412
Volumen 1, Número 1, Diciembre de 2009
© Ediciones del Centro de Estudios en Biodiversidad
Osorno, Chile

# Alcances del Boletín

Se aceptará para publicación artículos en español o inglés, realizados por público en general (aficionados, amateurs y profesionales), con un estilo científico-naturalista. Esto quiere decir que se deberá aplicar el método científico, pero al mismo tiempo, será posible presentar observaciones directas efectuadas durante el trabajo de campo. Los alcances de la publicación incluyen temas de sistemática, diversidad, ecología, biología general, etología, biogeografía, etc. Entre los temas anteriores, se privilegiará la publicación de estudios de diagnóstico taxonómico, análisis de caracteres, variabilidad morfológica a distintos niveles, guías de identificación, catálogos o sinopsis de grupos de organismos, catálogos de colecciones biológicas establecidas y en general toda contribución que facilite la identificación de especies de la biota chilena. Además, reportes de colectas, estudios de diversidad, ampliaciones de rango geográfico, aspectos de la biología de la conservación de especies, observaciones generales, etc. En este sentido, se incentivará el uso de todas las herramientas de apoyo disponibles (ej. fotografía digital, programas computacionales de diverso tipo).

No se publicará observaciones dudosas, incompletas o que demuestren poca seriedad. Por lo anterior, se recomienda registrar la mayor cantidad posible de observaciones, tanto en el trabajo de terreno, como de campo. Tampoco se publicará catálogos de colecciones que no demuestren permanencia en el tiempo ni uso de técnicas profesionales de conservación y manejo del material.

Los artículos serán clasificados en los siguientes tipos:

**Notas breves:** tratarán temas puntuales, de alcance taxonómico y/o geográfico limitado, no superiores a tres páginas.

**Artículos:** incluye aquellos trabajos originales de entre 2 y 20 páginas, que tratan temas diversos.

**Revisiones:** trabajos sin límite de páginas, cuyos objetivos son presentar una revisión, actualización y/o resumen del conocimiento de un tema determinado.

**Noticias:** trabajos que presentan distintos tipos de información relacionada con la biodiversidad en general y que no corresponden a contribuciones originales. Ejemplos: listados de nuevas referencias y/o publicaciones de interés para el conocimiento de la biodiversidad de Chile, listados de nuevos taxones para el país, revisiones de libros y temas misceláneos.

Se privilegiará aquellos trabajos que contribuyan a mejorar el conocimiento de grupos taxonómicos poco estudiados o cuyo conocimiento no está actualizado.

# Instrucciones para los autores

**Redacción de artículos:** Los manuscritos deberán ser enviados vía correo electrónico al editor del area correspondiente. Para investigadores aficionados, el archivo podrá ser presometido al editor general, quien se encargará de realizar una edición previa al arbitraje. Se deberá enviar el trabajo en formato Word, con las siguientes características:

- Hoja tamaño carta (21,59 X 27,94 cm), con márgenes de 2,5 cm.
- Texto alineado a la izquierda, con letra Palatino Linotype. Tamaño del texto general 11; título principal y subtítulos en negrita, tamaños 14 y 12 respectivamente. Interlineado 1,5 puntos y espaciado 6 puntos (formato, párrafo), sin ningún tipo de sangría.

Se deberá incluir los siguientes subtítulos o secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Conclusión, Agradecimientos y Referencias bibliográficas. Resultados, discusión y conclusión pueden fusionarse en una sola sección. Para el caso de notas breves y noticias se podrá utilizar un formato de texto continuo, obviando todos los subtítulos, excepto Introducción, Agradecimientos y Referencias bibliográficas.

El **título**, escrito en versales y negrita, deberá ser corto, informativo e indicar claramente de que se trata el trabajo. Debe incluirse entre paréntesis los taxónes de rango inmediatamente superior a los cuales pertenece el grupo estudiado. Todo nombre científico citado deberá ser redactado de manera completa, incluyendo autor y año.

El **nombre del autor (es)** será redactado en tamaño 10 y negrita, seguido de la dirección completa y correo electrónico en cursiva.

El **resumen** será redactado en letra tamaño 10, deberá dar una idea clara del contenido del trabajo y por tanto deberá incluir información introductoria, de los resultados y conclusiones. No debe exceder de las 250 palabras.

Las **palabras claves** se ubicarán a continuación del resumen y con el mismo estilo. Incluirán hasta 8 palabras alusivas al tema del trabajo.

El **título en inglés** deberá ser redactado a continuación de las palabras claves, con tamaño 12 y negrita.

El **abstract** será una traducción del resumen y redactado en el mismo estilo.

Las **keywords**, serán una traducción de las palabras claves y se redactarán con el mismo estilo.

La **introducción** deberá incluir la suficiente información teórica de referencia como para certificar el conocimiento del autor(es) acerca del tema en cuestión (especialmente importante en el caso de autores aficionados). En consecuencia, todo su contenido deberá ser respaldado con citas bibliográficas válidas e incluídas en las referencias bibliográficas del trabajo (véase esta

sección). Excepción a la regla anterior la constituyen los párrafos que incluyan antecedentes de dominio general.

La sección **Materiales y métodos** deberá indicar detalladamente y en orden la metodología empleada, tanto durante la obtención de muestras, como en el análisis de las mismas. En caso de utilizar metodologías complejas previamente empleadas en otros trabajos, se permitirá hacer una explicación breve y citar un trabajo de referencia donde consultar en busca de los detalles. Debe existir coherencia entre los materiales y métodos empleados y los resultados obtenidos.

Al detallar el material biológico, se debe indicar expresamente **como se identificó los especimenes estudiados**, ya que no se permitirá citar nombres sin tener la seguridad de las determinaciones. Una identificación será considerada válida únicamente si: i) es efectuada por una persona con reconocida experiencia; ii) es realizada por comparación con especimenes de colecciones establecidas y determinadas por personas experimentadas y iii) es realizada utilizando claves o descripciones de la literatura. En caso de identificaciones dudosas se podrá utilizar las expresiones latinas *confer* (*cf.*) (=comparar con…) o *affinis* (*aff.*) (=afin o emparentado con…). Toda identificación deberá ser acompañada de una pequeña discusión de los caracteres que la justifican, excepto en estudios de diversidad, donde se podrá utilizar el enfoque de morfoespecies y citar las especies sin referencia a nominaciones taxonómicas (ej. especie 1, especie 2, etc.).

El material biológico estudiado deberá ser **depositado** en una colección establecida pública o privada, debidamente etiquetado e individualizado, para permitir consultas y/o revisiones futuras. Este requisito será especialmente considerado para el caso de estudios que no incluyan un análisis o detalle de la taxonomía de las especies (ej. estudios de diversidad, reportes de colectas).

Los **resultados** deberán estar basados estrictamente en las observaciones realizadas por medio de los materiales y métodos utilizados. Se deben incluir únicamente las observaciones realizadas, sin agregar ningún tipo de juicio adicional, excepto en los casos en que se fusiona esta sección con la discusión y/o conclusión.

La **discusión** deberá estar basada estrictamente en los resultados e incluir argumentos respaldados por citas bibliográficas incluidas en las referencias.

Las **conclusiones** deberán ser redactadas, en lo posible, a partir de las secciones anteriores, tratando de resaltar el aporte del trabajo. No se deberá incluir conclusiones que no sean derivadas exclusivamente de los resultados y discusión. Sin embargo, se podrá emitir comentarios generales siempre que aquellos estén respaldados por antecedentes adicionales incluidos en la discusión. Esta sección, junto a resultados y discusión podrán presentarse fusionadas en un solo subtítulo.

Los **agradecimientos** podrán incluir todas aquellas personas, instituciones y/o proyectos que contribuyeron de alguna forma en la elaboración del trabajo. No deberá exceder las 250 palabras.

Las **referencias bibliográficas** serán redactadas con letra de tamaño 10 y deberán incluir todas las referencias completas de los trabajos citados en el artículo. Se considerará referencias válidas aquellas pertenecientes a trabajos publicados en revistas científicas con comité editorial, evitando en lo posible el uso de publicaciones no arbitradas o de divulgación. La inclusión de referencias a sitios web será considerada únicamente cuando se constate la seriedad del mismo. Lo anterior también será aplicado a cualquier otro tipo de publicaciones. La inclusión de referencias como "no vistas", "no publicadas" o "comunicaciones personales" deberán ser evaluadas por los editores.

La cita de referencias bibliográficas en el texto tendrá el siguiente formato: (Kuribayashi, 2004; Morino & Karaman, 1998; Barnard *et al*., 1974)

Los formatos para la redacción de las referencias bibliográficas son los siguientes:

Artículos:

Kuribayashi, K., S. F. Mawatari & S. Ishimaru 1996. Taxonomic study on the genus *Sternomoera* (Crustacea: Amphipoda), with redefinition of *S. Japonica* (Tattersall, 1922) and description of a new species of Japan. *Journal of Natural History*, 30(1): 1215-1237.

Libros:

Barnard, J. L. & C. M. Barnard 1983. *Freshwater amphipoda of the world.* Hayfield Assocciates, Mt. Vernon Virginia, 830 pp.

Capítulos de libros:

Humphreys, W. F. 1999. Relict stygofaunas living in sea salt, karst and calcrete habitats in arid northwestern Australia contain many ancient lineajes. Pp. 219-227. En: Ponder, W. & D. Lunney (eds) *The other 99%. The Conservation and Biodiversity of Invertebrates*: Transaction of the Royal Zoological Society of New South Wales 5.

Sitios web:

Autor, Año de publicación. Nombre del sitio web. Dirección del sitio web. Fecha de última consulta.

Las tablas y figuras deberán ser citadas en el lugar correspondiente del texto de la siguiente manera: (Figura 1), (Tabla 1), e incluidas al final del manuscrito en el orden correspondiente. Para el caso de las figuras se recomienda incluir una copia de baja resolución.

Las **figuras** se deberán incluir para ilustrar los siguientes aspectos del trabajo: mapas de distribución o ubicación de sitios de estudio, aspecto general de las especies, detalles morfológicos de importancia en la identificación, gráficos, registro de habitats, comportamientos, patrones de coloración, etc. La leyenda de cada figura se deberá ubicar en la parte inferior de la imagen con el siguiente formato (letra tamaño 10, encabezado en negrita):

**Figura 1.** *Ampelisca gracilicauda* Schellenberg, 1931. A. habito del animal; B. antenas; C. cabeza.

Se aceptará imágenes en colores, blanco y negro o dibujo científico lineal de buena calidad. Las fotografías digitales deberán tener un mínimo de 5 megapixeles, con buen foco y luminosidad. Los dibujos deberán representar apropiadamente los objetos, guardando las proporciones y en lo posible realizados a través de un medio que asegure la fidelidad de la representación (ej. cámara clara, reproducción a partir de fotografías, a través de la medición de proporciones, etc. se sugiere consultar el libro "Biological Techniques" de Knudsen). El dibujo final deberá ser escaneado con la opción "blanco y negro" y, en el caso de que se represente varias estructuras específicas, se deberá componer una lámina donde cada parte será individualizada por letras (ej. Figura 1a, 1b, etc.). Se recomienda dibujar figuras de gran tamaño (ej. tamaño oficio para cada estructura) y con lápiz Rapidograph punta fina para asegurar una presentación final de alta calidad, con líneas delgadas y bien definidas. En caso de ser necesario, realizar una "limpieza" de cada figura (se sugiere utilizar los programas Photoshop o Paint) para eliminar manchas o errores involuntarios. Los gráficos deberán ser confeccionados con programas (ej. Excel), evitando las formas extravagantes y muy fuertemente coloreadas.

Las figuras deberán ser presentadas en formato JPG de 400 ppp (dpi) como mínimo, en archivos separados denominados por el número de figura.

Las **tablas** se utilizarán para presentar información adicional que ayude a entender el texto (ej. listas de especies y números, resultados de análisis, etc.). Se realizarán en el mismo archivo Word, serán citadas en los lugares correspondientes y serán presentadas al final del manuscrito. La leyenda de cada tabla se ubicará en la parte superior de la tabla de acuerdo al siguiente formato (letra tamaño 10, encabezado en negrita):

**Tabla 1.** Localidades estudiadas y características de los sitios de muestreo.

**Instrucciones misceláneas**

Las **localidades geográficas** deberán incluir coordenadas geográficas (salvo casos excepcionales en que sea recomendable mantener reserva de las mismas), para lo cual se recomienda el uso de GPS o el programa Google Earth.

Los **nombres científicos** deben ser destacados en cursiva y citados completos (incluyendo autor y año de publicación) al menos la primera ves que se incluyan en el texto.

La información taxonómica entregada debe apegarse estrictamente a los **códigos de nomenclatura biológica** correspondientes.

En aquellos casos en que no existe consenso respecto a la **clasificación** de determinado grupo de organismos, deberá citarse la referencia bibliográfica que avale la alternativa empleada en el artículo.

Los símbolos de **unidades de medida** se regirán por las convenciones internacionales (cm, mm, ml, km, etc.).

Los manuscritos (un archivo Word y los archivos JPG de alta resolución) deberán ser enviados en un e-mail dirigido al editor del área correspondiente, quien comunicará al editor general y se encargará del envío a los evaluadores, ya sean colaboradores permanentes o externos. En caso contrario (en ausencia de editor en un área determinada) los archivos deberán ser enviados directamente al editor general. Posteriormente las evaluaciones serán devueltas a los autores para la incorporación de las observaciones.

Las contribuciones publicadas en el Boletín de Biodiversidad de Chile (BBChile) no representan ningún costo para los autores.

Los manuscritos que no se ajusten a las reglas anteriores no serán enviados a revisión, sin embargo se comunicará al autor(es) para que realice las correcciones necesarias. Los editores se reservarán el derecho de sugerir modificaciones en el enfoque del trabajo cuando esto sea necesario para la publicación.