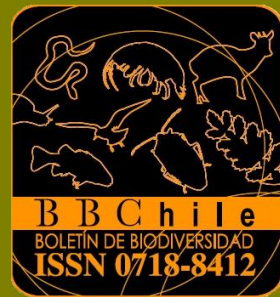
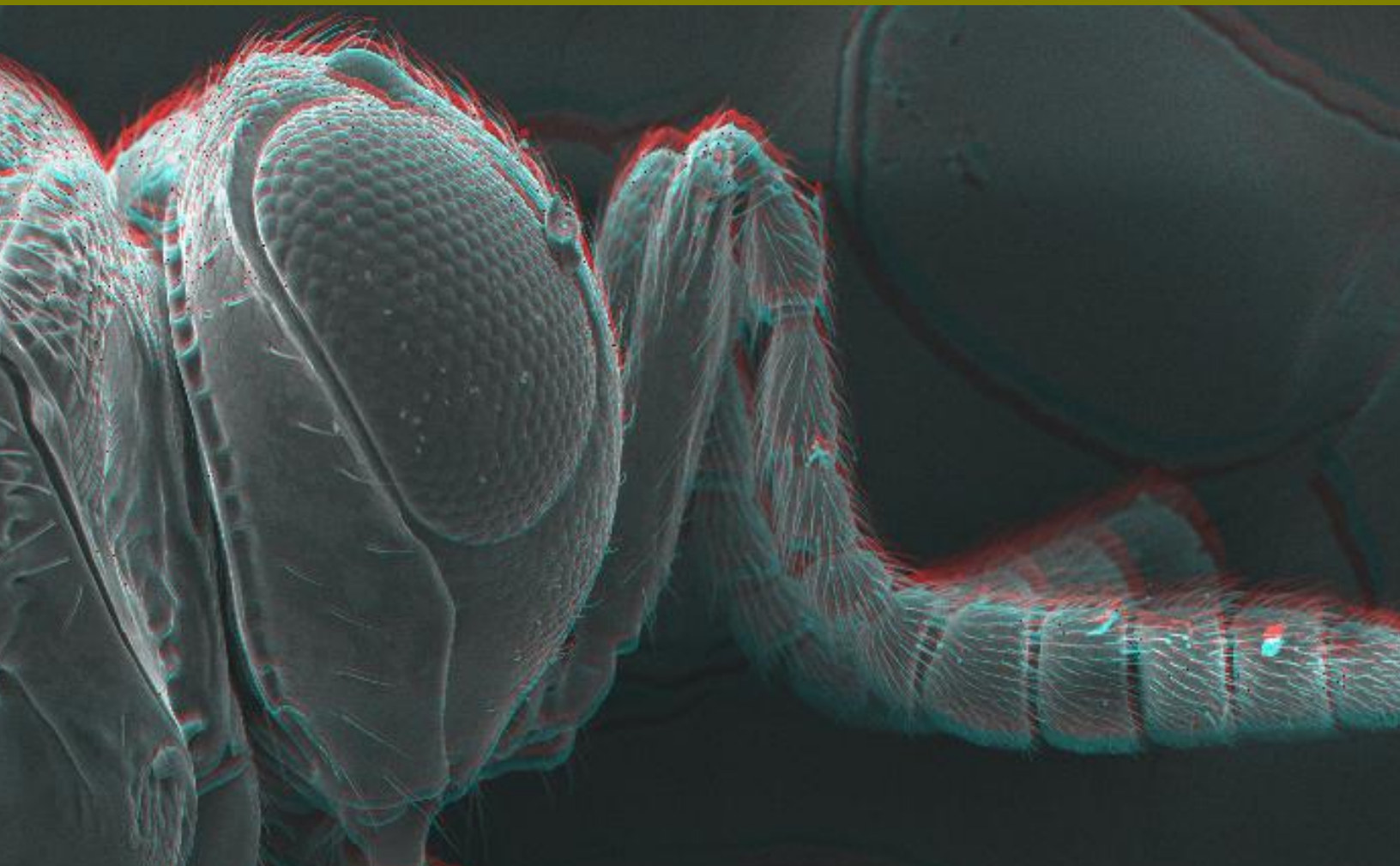


Boletín de Biodiversidad de Chile



Número 9, 2014



*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

Número 9, 10 de Noviembre de 2014

© Ediciones del Centro de Estudios en Biodiversidad

Magallanes 1979, Osorno, Chile

bolbiochile@gmail.com



Comité Editorial

Editor General

Jorge Pérez Schultheiss

(Centro de Estudios en Biodiversidad, Osorno, Chile)

Director

Leonardo Fernández Parra

(University of Neuchâtel, Neuchâtel, Suiza; Centro de Estudios en Biodiversidad, Osorno, Chile)

Editor Asociado

Eduardo Faúndez

(North Dakota State University, Fargo, USA; Centro de Estudios en Biodiversidad, Osorno, Chile)

Editor de Producción

Carlos Zamora-Manzur

(Universidad Católica de La Santísima Concepción, Concepción, Chile)

Editores por Área

Cesar Cuevas (Amphibia)

(Universidad Austral, Valdivia, Chile)

Daniel Pincheira-Donoso (Reptilia)

(University of Lincoln, Lincoln, Reino Unido)

Eduardo Faúndez (Insecta y Teratología general)

(North Dakota State University, Centro de Estudios en Biodiversidad)

Enrique Hauenstein (Botánica Acuática y General)

(Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile)

Erich Rudolph (Crustacea Decapoda y General)

(Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile)

Ignacio Winfield A. (Crustacea Peracarida)

(Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Alberto Gantz P. (Aves terrestres)

(Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile)

Jaime Rau (Ecología terrestre y Mammalia)

(Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile)

Jaime Zapata (Protozoa)

(Independiente, Osorno, Chile)

Luis Parra (Insecta, Lepidoptera)

(Universidad de Concepción, Concepción, Chile)

Nicolás Rozbaczylo (Polychaeta)

(Universidad Católica, Santiago, Chile)

Oscar Parra (Botánica acuática)

(Universidad de Concepción, Concepción, Chile)

Roberto Schlatter (Aves acuáticas)

(Universidad Austral, Valdivia, Chile)

Marcelo Rivadeneira (Paleobiología,
Biogeografía, Macroecología, Conservación y
Manejo)
(Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA),
Coquimbo, Chile)

Diseño de logos

Fabiola Barrientos Loebel

Diagramación y diseño portada

Jorge Pérez Schultheiss

**Revista
Indizada en:**

Zoological Records (Thomson Reuters)
Directory of Open Access Journals (DOAJ)
Dialnet
Latindex
Index Copernicus
EBSCO
CAB Abstracts

© **Boletín de Biodiversidad de Chile**



Boletín de Biodiversidad de Chile (BBChile)
by Centro de Estudios de Biodiversidad (CEBCh)
is licensed under a Creative Commons 3.0 Unported License.
Permissions beyond the scope of this license may be available at
<http://centroestudiosbiodiversidad.wordpress.com/>

Mayor información disponible en:
<http://www.bbchile.com/>

Imagen de portada:

"Trissolcus teretis Johnson 1987"
(Insecta: Hymenoptera: Scelionidae)
Quilanlahue (Neuquén, Argentina)
© Carolina Ayala & Ana Laura Pietrantuono

Índice

Bol. Biodivers. Chile
ISSN 0718-8412
Número 9, 10 de Noviembre de 2014

Artículos:

- León, D., P. Peñalver, J. Casas, M. Juan, F. Fuentes, I. Gallego & J. Toja**, Effects of copper sulphate on zooplankton communities in ponds submitted to agricultural intensification.....1
- Olivares, A. P., N. I. González, S. Puente-Torres, C. Contreras-Carrillo & J. J. Núñez**, Nuevos registros geográficos de la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, *Alsodes valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae) y evaluación de su estado de conservación.....11
- Pérez-Schultheiss, J.**, First record of *Orchestia gammarellus* (Crustacea: Amphipoda: Talitroidea) in Chile, with comments on its morphologic variability21

Notas breves:

- Pietrantuono, A., M. Loiácono, C. Margaría, V. Fernández-Arhex & O. A. Bruzzone**, Primer registro de un parasitoide para la chinche verde *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Heteroptera: Acanthosomatidae).....34
- Faúndez, E. I. & M. A. Carvajal**, A new hostplant record for *Coleopterodes liliputianum* (Signoret, 1864) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), with comments on its distribution in Chile.....42



Index

Bol. Biodivers. Chile
ISSN 0718-8412
Number 9, 10 November 2014

Articles:

- León, D., P. Peñalver, J. Casas, M. Juan, F. Fuentes, I. Gallego & J. Toja**, Efectos del sulfato de cobre sobre comunidades zooplanctónicas en charcos sometidos a intensificación agrícola.....1
- Olivares, A. P., N. I. González, S. Puente-Torres, C. Contreras-Carrillo & J. J. Núñez**, New geographic records of the Cordillera Pelada spinny chest frog, *Alsodes valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae), and evaluation of its conservation status.....11
- Pérez-Schultheiss, J.**, Primer registro de *Orchestia gammarellus* (Crustacea: Amphipoda: Talitroidea) in Chile, con comentarios sobre su variabilidad morfológica.....21

Short notes:

- Pietrantuono, A., M. Loiácono, C. Margaría, V. Fernández-Arhex & O. A. Bruzzone**, First record of a parasitoid for the green stink bug *Ditomotarsus punctiventris* (Hemiptera: Acanthosomatidae).....34
- Faúndez, E. I. & M. A. Carvajal**, Nuevo registro de planta hospedadora para *Coleopterodes liliputianum* (Signoret, 1864) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), con notas acerca de su distribución en Chile.....42



EFFECTS OF COPPER SULPHATE ON ZOOPLANKTON COMMUNITIES IN PONDS SUBMITTED TO AGRICULTURAL INTENSIFICATION

David León¹, Patricio Peñalver¹, Jesús Casas², Melchor Juan², Francisca Fuentes², Irene Gallego² and Julia Toja¹

¹ *Department of Ecology and Plant Biology, University of Seville, Reina Mercedes Avenue, s/n cp 41012. Seville.*

² *Department of Plant Biology and Ecology, University of Almería. Email: leonmuez@us.es (corresponding author)*

Abstract

The effects of copper sulphate (CuSO₄) on zooplankton communities were investigated. Eight farm ponds at El Ejido, Almeria (South East of Spain) were sampled during an intensive and comparative monitoring study carried out between July 2008 and May 2009. This area, one of the most agriculturally intensive in the World, raises a great deal of controversy due to the impact of this type of management on natural wetlands and their associated biota. Copper sulphate is widely used in the area as an algacide to clarify irrigation water, despite the majority of the water is extracted from the underground. According to the indications of the 8 estate owners, four of the sampled ponds were treated with CuSO₄ at different concentrations, whereas the other four remained untreated. Microinvertebrate species richness and limnological parameters were measured in all ponds. Results confirm the negative effect of the algacide over the microinvertebrate community.

Key words: Zooplankton, biocide, farm pond, agriculture, Andalusia, Spain

Efectos del sulfato de cobre sobre comunidades zooplanctónicas en charcos sometidos a intensificación agrícola

Resumen

Se ha estudiado el efecto del sulfato de cobre (CuSO₄) sobre las comunidades de zooplancton. Ocho balsas agrícolas en El Ejido, Almería (Sur de España) fueron muestreadas de forma intensiva y comparada entre Julio de 2008 y mayo de 2009. Esta zona, una de las más importantes áreas de agricultura intensiva del mundo, presenta una gran controversia debido al impacto que este tipo de manejo tiene sobre los humedales naturales y sus comunidades biológicas asociadas. El sulfato de cobre es ampliamente usado allí como alguicida para clarificar el agua de riego, aunque el origen de esta es mayoritariamente subterráneo. Según las indicaciones de los 8 propietarios, cuatro de las balsas fueron tratadas con diferentes concentraciones de CuSO₄, mientras que otras cuatro se mantuvieron sin el tratamiento. La riqueza de macroinvertebrados y diferentes parámetros limnológicos fueron medidos en todas las balsas. Los resultados confirman el efecto negativo del producto sobre la comunidad de macroinvertebrados estudiada.

Palabras clave: Zooplancton, biocida, balsa agrícola, Andalucía, España.

Introduction

It is well known that pesticides have a strong influence on the zooplankton (Rohr & Crumrine 2005; Relyea & Hoverman 2008). Moreover, several studies have reported a direct and indirect effect of herbicides (added to irrigation water to eliminate weeds from crops) on observed declines in animal biodiversity. For instance, Relyea & Jones (2009) investigated the effect of an herbicide on amphibian larvae; and de Noyelle *et al.* (1982) reported the effect of the herbicide atrazine on several planktonic crustaceans.

Copper Sulfate, also called Cupric Sulfate (CuSO₄), is a chemical derivative of copper forming blue crystals, which are soluble in water and methanol. Apart from numerous industrial applications, this substance is used as an algaecide for water treatment. It is widely used in irrigation ponds, especially in those assigned to drip irrigation, as in Almeria, Spain, where treatment is applied to more than 75% of the pools.

In order to investigate the effect of this biocide on micro invertebrate communities, we carried out a field experiment in "Campo de Dalías", west of Almeria, Spain (Figure 1), an area intensively farmed where the use of copper sulphate is widespread and unregulated. Moreover, the area concentrates a huge density of agricultural ponds, which are responsible for the desiccation and degradation of the nearby wetlands of Punta Entinas-Sabinar and Albufera of Adra (Cruz-Pizarro *et al.* 2003; Pulido-Bosch *et al.* 2005). We selected two types of systems, some with naturalization and others artificial, and tested: - the colonisation rate of zooplankton in both systems; - the effect that the biocide may have on the community of micro-invertebrates.

Material and Methods

Farm ponds in the area were close to each other and presented similar characteristics; they were located on the banks of a shallow river, so water was of a similar quality (Figure 1). Type of construction (concrete), shape and size were also comparable, with a mean depth of 1.79 m (range 1.4 to 2.6) and a mean stored volume of 366 m³ (range 214-758) (Figure 2).

Eight ponds were selected, drained and cleaned. Presence or absence of macrophytes was assessed, so that ponds that had previously held macrophytes (an indicator of naturalization) were not treated with copper sulphate (Group 1); whereas ponds from group 2 (previously without macrophytes) were treated with the biocide (Table 1). The pond "Vega 7", originally included into the group 1 (with macrophytes and without treatment) was eventually treated with the biocide some days after the beginning of the test (Table 2). This situation favored this pond was used as a control.

A total of 20 samples were obtained from each farm pond at: T0 (July 2008), T1, T5, T10, T17, T24, T31, T41, T51, T61, T71, T81, T91, T101, T131, T160, T190, T220, T250, T280 and T310 (May 2009). At each visit, samples of zooplankton, phytoplankton, periphyton and macroinvertebrates as well as in situ limnological parameters (Conductivity, Dissolved Oxygen, Secchi depth and Chlorophyll a) were measured. Macrophytes were identified and its % coverage estimated. Zooplankton samples were obtained with a tube of metacrylate of 10 cm of diameter and 2 meters of length. This was introduced in several places of the pond, in order to obtain an inte-

Table 1. Initial classification of selected farm ponds.
 Tabla 1. Clasificación inicial de las balsas seleccionadas

GROUP 1: (WITHOUT TREATMENT)	Cortijo Rojas 2 (CR2)	Cortijo Rojas 1 (CR1)	Vega 7 (VG7)	Colegio (COL)
GROUP 2: (WITH TREATMENT)	Vega 9 (VG9)	Bellavista (BEL)	Higuera (HIG)	Cortijo Rojas 3 (CR3)

Table 2. Renewal time of water and concentration of CuSO₄ added for treatment of the selected ponds.
 Tabla 2. Tiempo de renovación del agua y concentración de CuSO₄ añadida para las balsas seleccionadas

		<u>Renewal time (days)</u>	<u>CuSO₄ (mg/l Cu/yr)</u>
group 1	El Colegio	19	0
	Ctjo. Rojas 1	35	0
	Ctjo. Rojas 2	38	0
group 2	Vega 7	15	1,9
	Higuera	24	1,8
	Vega 9	15	2,3
	Bellavista	45	2,5
	Ctjo. Rojas 3	23	3,3

Table 3. Macrophytes (genus) found in Group 1 ponds (% of covering).
 Tabla 3. Macrófitas (géneros) aparecidas en balsas del grupo 1 (% de cobertura).

	January (approx T190)	February (approx T220)	March (approx T250)	April (approx T280)	May (approx T310)
CR1					
<i>Chara</i>	0	0	0	0	2
<i>Zannichellia</i>	37	64	67	72	61
CR2					
<i>Chara</i>	12	18	24	30	34
<i>Potamogeton</i>	0	0	1	1	2
COL					
<i>Chara</i>	0	4	6	9	14

Copper sulphate on Zooplankton

grated sample of 20 liters. These were filtered by a 45 μ of pore diameter. Every sample was conserved in formaldehyde (4%) until the identification with microscope, in the laboratory. Differences in species richness between group 1 and 2 were tested by the non-parametric statistic U-Mann Whitney; software used was SPSS v15.0.



Figure 1. Area of study and location of farm ponds (Google Earth)

Figura 1. Área de estudio y localización de las balsas (Fuente: Google Earth)

Results

First macrophytes appeared in January (T190), six months after the beginning of the experiment (Table 3). *Zannichellia* spp. *Chara* sp. and *Potamogeton* sp. colonized CR 1, CR 2 and COL, the three ponds not treated with the herbicide. VG 7, which belonged to Group 1 (naturalised ponds) but was finally treated, did not hold macrophytes in the 11 months of the experiment.

Table 4. Mean and total taxa (accumulated), by pond, along the 11 months of study.

Tabla 4. Promedio y número total de taxones (acumulado) por balsa, en los 11 meses de estudio.

		Mean	Total
Group 1	COL	5,1	24
	CR1	7,8	24
	CR2	4,3	20
	VG7	1,1	5
Group 2	HIG	3,5	13
	VG9	2,8	17
	BEL	0,9	7
	CR3	1,4	9

Richness of micro invertebrates showed differences between ponds, especially among those with biocide treatment (BEL, HIG, VG9, CR3 and VG7) and those without it (CR2, COL and CR1). Both mean and accumulated richness values were higher on ponds from Group 1 (without treatment) than those in Group 2 (Table 4). Results from the nonparametric test MW over mean values of richness by group of ponds and over the total number of registered species confirmed that there were significant differences between the two groups of ponds ($p < 0.05$).

It is remarkable the similarity on water conditions among 8 farm ponds (Conductivity, Dissolved oxygen and planktonic chlorophyll Table 5).

Discussion

The results showed in this study suggest that cooper sulphate has a clear influence over biologic communities, so use of it should be regulated, at least in areas with natural wetlands on its surroundings. Micro invertebrate richness was higher in ponds from Group 1, even though all ponds presented similar values of chlorophyll, dissolved oxygen, conductivity and Secchi (Table 5).

Copper sulphate on Zooplankton

Table 5. Values of planktonic Chlorophyll (mg/l), dissolved oxygen (mg/l) and conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) during the 8 months of study.

Tabla 5. Valores de clorofila planctónica (mg/l) oxígeno disuelto (mg/l) y conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) durante los 8 meses de estudio.

	El Colegio			Ctjo. Rojas 1			Ctjo. Rojas 2			Vega 7			Higuera			Vega 9			Bellavista			Ctjo. Rojas 3		
	Cl	%DO	C	Cl	%DO	C	Cl	%DO	C	Cl	%DO	Cond	Cl	%DO	C	Cl	%DO	C	Cl	%DO	C	Cl	%DO	C
T0	-	-	-	4	-	4074	2	-	1229	8	-	3014	0	-	-	1	-	2747	-	-	-	-	-	-
T1	0	102	2120	0	102,1	1260	4	101,1	1250	1	55,4	4500	3	110	1266	1	97,8	1443	0	97,8	1250	0	-	-
T5	16	105	2370	7	171,3	1275	6	112,3	1258	44	118	4595	1	130	1269	1	94	3914	0	94	1235	0	88,8	1222
T10	4	109,8	3820	2	125	1290	4	124,8	1226	28	126	4660	1	145	1250	0	90	1273	0	90	1302	2	92,1	1310
T17	13	150,1	3960	1	115	4126	1	137	1206	41	148	4550	1	112,5	1209	0	84	1198	0	91	1190	1	95,2	1420
T24	8	133,3	3820	2	115	4010	5	129,5	1295	15	128	4550	1	129,2	1234	1	100,4	1206	0	102	3918	1	99,2	2760
T31	2	107,4	3650	6	112,4	3960	3	112,5	1451	12	101	4480	1	114,7	1243	3	101	1300	0	100	4000	10	91,5	4350
T41	1	125,8	2660	2	135,6	4030	4	121,3	1516	23	148	4380	1	109,2	4000	1	102	3900	0	96	4200	10	129,8	4640
T51	5	100	2980	1	133,7	4170	247	231,4	3910	5	118	4360	7	112	4270	1	103,3	4720	3	92,5	4270	8	107,5	4820
T61	12	121,4	3020	2	157	4170	4	88,4	3620	21	157	4378	4	123	4340	11	129,4	4380	6	127,8	4140	1	102,7	4640
T71	4	100,4	2970	0	158,5	4160	4	84,5	4180	3	111	4335	64	149,2	4170	8	126,7	3960	7	125	3840	3	104,8	4580
T81	3	103	2949	0	133	4170	12	128,7	3890	17	88,5	2965	16	129,5	4050	3	107,9	4810	4	109,1	3860	3	104,5	4510
T91	1	101	3504	0	139,9	4090	5	112,3	3910	62	130	2853	8	111,6	4100	2	109,9	4230	8	110	3260	2	105	4520
T101	4	96	1805	0	209	4166	5	137,8	3680	23	112	2912	20	104	4120	1	110,5	4190	8	115,2	3170	1	106	4419
T131	2	93,2	2030	0	118,5	3186	1	120,2	3890	120	144	2661	0	86,7	3477	1	110	3912	3	91,6	2704	3	87,3	3635
T160	1	109	1974	0	90,5	2922	4	107	2438	4	123	2891	0	91,6	3395	105	88	2661	1	83	4966	3	102,2	3261
T190	3	125	2625	0	135	3153	12	103	2640	9	121	3215	1	103	3150	2	106,2	2347	1	102,8	5505	4	150,6	3332
T220	1	190	2965	1	185	3395	3	144,8	2946	21	123	3565	0	111,5	3264	1	111,7	2609	2	131,8	7066	5	146	3578
T250	0	168	3147	1	125,5	3759	3	175,7	3466	19	175	4240	1	116	3461	1	107,6	3347	1	98	7720	13	118	3735
T280	4	158,3	3510	2	300	3650	1	237	3415	-	-	-	0	148	3581	1	119,4	3719	3	126	7650	7	164,9	4430
T310	-	-	-	-	-	-	1	169,4	3760	-	-	-	1	122,6	3770	2	142,4	4300	11	120,7	7480	-	-	-



Figure 2. Distribution and appearance of ponds.
Figura 2. Distribución y aspecto de las balsas.

Copper sulphate on Zooplankton

Table 6. Presence and absence of different taxa in the ponds and point(s) on time at which they were identified. Dates are from T0 (July 2008) to T310 (May 2009).

Tabla 6. Presencia/ausencia de los diferentes taxones en las balsas y momento en el que fueron identificados. Tiempos entre T0 (Julio 2008) y T310 (mayo 2009).

Taxa	CR2	COL	CR1	BEL	HIG	VE9	CR3	VE7
ROTIFERA								
<i>Asplanchna</i> sp.	T71	T81	T41					
<i>Brachionus calyciflorus</i>	T51-T71	T81	T41					T24-T92
<i>Brachionus plicatilis</i>	T24-T71	T17,T42,T81-T91	T5-T53		T0-T101	T1-T101	T238	T24-T30
<i>Euchlanis dilatata</i>						T41		
<i>Euchlanis incisa</i>	T51							
<i>Euchlanis</i> sp		T118-T168	T31			T1		
<i>Hexarthra bulgarica</i>	T5-T71	T1-T81	T5-T81, T237	T72-T82	T1, T24-T81, T101, T182, T207-T282	T41, T73-T92, T158, T233-T283		
<i>Keratella quadrata</i>		T218	T137					
<i>Lecane luna</i>	T292	T31, T218	T53-T82	T131	T31-T41	T92-T131	T263	
<i>Lecane lunaris</i>	T31, T61, T242-T292	T101	T31-T81		T1, T17-T31, T131			
<i>Lepadella patella</i>	T24-T31, T242	T10, T91	T10-T61	T1	T31, T72-T81	T1	T263	
<i>Polyarthra dolicoptera</i>	T31, T90-T131	T17-T218	T17-T81			T283		
<i>Tichocerca similis</i>	T17-T71, T131, T217, T267	T17-T101, T218	T17-T72, T101		T0-T131, T232, T282	T173-T283	T31-T263	T24, T92, T132-T157, T207
COPEPODA								
Nauplii cyclopidae	T5-T101, T160, T267	T10-T42, T71-T118, T193-T218	T5-T237	T72-T91	T81, T101, T151-T182, T232, T282	T81-T101, T158-T183, T233-T283	T73-T81, T213-T273	T1, T207
Nauplii diaptomidae	T10, T24		T81	T72-T82	T182, T282	T73		
Ciclopidae								
<i>Acanthocyclops americanus</i>	T10-T31, T61-T101, T160, T267	T10, T17, T31-T42, T61-T81, T101, T168, T218	T10-T41, T72-T137, T187, T237	T72-T131	T91-T131, T257	T92, T258	T41, T73, T238	T1, T182
<i>Acanthocyclops robustus</i>	T17	T17, T61	T17, T41, T212	T91-T131	T257		T238	
<i>Cyclops abyssorum</i>			T212-T237					
<i>Tropocyclops prasinus</i>						T1		
CLADOCERA								
<i>Alonella nana</i>	T192-T217		T137-T212					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						T92		
<i>Daphnia magna</i>	T17				T232-T282			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>			T81-T137					
<i>Moina micrura</i>			T41					
<i>Pleuroxus aduncus</i>		T168-T218	T101, T187					
<i>Pleuroxus letournexi</i>	T217-TT242	T71, T91-T118, T168-T218	T91-T237					
<i>Simocephalus vetulus</i>	T160	T24-T42, T71, T91, T193-T218	T5-T237		T131-T282	T1, T101-T208	T41, T238	
OSTRACODA								
ostracod sp.1	T0-T5, T24, T51, T217, T292	T10, T24, T168-T218	T5, T17, T41, T91-T212			T5		
ostracod sp.2		T91-T101	T5, T17-T41, T72-T81, T101-T137, T187-T212			T1, T73, T92, T233		

Differences in richness could be due, in part, to the positive effect that macrophytes have on periphyton (which is used as a trophic resource by sessile rotifers and chydorids); this was limited in farm ponds of Group 2, because of the detrimental effect of copper sulphate on macrophytes. In farm ponds without treatment there was not an asymptote in the accumulated richness, for eleven months. However, in ponds with the treatment, accumulated number of species reached a stable value very soon. Therefore, there seems to be a clear relationship between addition of copper sulphate and the lowest values of richness. Predation related difference between ponds, were discarded due to the absence of fish or other predators.

In conclusion, it seems to be an effect of the biocide on micro invertebrate community, direct or indirect; this suggestion has been detected by other authors on similar studies (De Noyelles *et al.*, 1982; Rohr & Crumrine, 2005; Relyea & Diecks, 2008; Relyea, 2009; Brandl, 2005). This study provides another evidence of the detrimental effect of copper sulphate not only on primary producers, but also –directly or indirectly– on zooplankton.

Acknowledgements

This study was supported by The “Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía”, through a Project for the characterisation of farm ponds in Andalusia, South of Spain.

We want to thank to the farm pond owners for their help towards the development of this study. We also especially thank to Estefanía Pérez for her suggestions on the English version and to reviewers and editor from the “Boletín de Biodiversidad de Chile” for their open and constructive comments.

Referencias bibliográficas

- Brandl, Z., 2005. Freshwater copepods and rotifers: predators and their prey. *Hydrobiologia*, 546: 475–489.
- Cruz-Pizarro, L., I. De Vicente, E. Moreno-Ostos, V. Amores & K. El Mabrouki, 2003. Estudios de diagnóstico y viabilidad en el control de la eutrofización de las lagunas de la albufera de adra. *Limnetica*, 22(1-2): 135–154.
- De Noyelles, F., W. Dean Kettle, D. E. Sinn, 1982. The responses of plankton communities in experimental ponds to atrazine, the most heavily used pesticide in the United States. *Ecology*, 63(5): 1285–1293.
- Pulido-Bosch, A., F. Sánchez-Martos, J. L. Martínez-Vidal & F. Navarrete, 2005. Groundwater problems in a semiarid area (low Andarax river, Almería, Spain). *Environmental Geology*, 20: 195–204.
- Relyea, R. & N. Diecks, 2008. An unforeseen chain of events: lethal effects of pesticides on frogs at sublethal concentrations. *Ecological Applications*, 18(7): 1728–1742.
- Relyea, R., 2009. A cocktail of contaminants: how mixtures of pesticides at low concentrations affect aquatic communities. *Oecologia*, 159: 363–376.
- Relyea, R. & J. T. Hoverman, 2008. Interactive effects of predators and a pesticide on aquatic communities. *Oikos*, 117: 1647–1658.

Copper sulphate on Zooplankton

Relyea, R. & D. K. Jones, 2009. The toxicity of roundup original max to 13 species of larval amphibians. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 28(9): 2004–2008.

Rohr, J. R. & P. Crumrine, 2005. Effects of an herbicide and an insecticide on pond community structure and processes. *Ecological Applications*, 15: 1135–1147.

NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS DE LA RANA DE PECHO ESPINOSO DE CORDILLERA PELADA, *ALSODES VALDIVIENSIS* FORMAS, CUEVAS & BRIEVA, 2002 (AMPHIBIA: ALSODIDAE) Y EVALUACIÓN DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Ángel P. Olivares^{1,2}, Nicolás I. González¹, Soledad Puente-Torres¹, Camilo Contreras-Carrillo^{1,2} & José J. Nuñez^{1,*}

¹Escuela de Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.

²Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Campus Isla Teja, Zip Code 5090000, Valdivia, Chile.

* Autor de correspondencia. Email: jjnunezn@gmail.com

Resumen

En este trabajo se reportan dos nuevas localidades para la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, *Alsodes valdiviensis*, descubiertas durante prospecciones de anfibios y reptiles en la Región de Los Ríos. Los especímenes fueron determinados morfológica y molecularmente. Para ello se tomaron medidas morfométricas de los especímenes y fueron comparadas con aquellas de la literatura. Para los análisis moleculares se amplificó un fragmento de citocromo b mitocondrial y se comparó filogenéticamente con aquellas secuencias disponibles en Genbank. Tanto la determinación morfológica como molecular coincidió con *A. valdiviensis*. Estos nuevos registros de la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada representan una ampliación importante de la distribución geográfica de esta especie, conocida hasta ahora solo de su localidad tipo. Se sugiere, sobre la base de la información geográfica y del estado y riesgos de su hábitat, que esta especie sea considerada en categoría de conservación de En Peligro.

Palabras clave: *Alsodes valdiviensis*, rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, nuevos registros, conservación, Chile.

New geographic records of the Cordillera Pelada spinny chest frog, *Alsodes valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae), and evaluation of its conservation status

Abstract

In this work we report two new localities for the spinny chest frog, *Alsodes valdiviensis* discovered during a survey of amphibians and reptiles in Los Ríos region. Specimens were determined morphologically and molecularly. For this, morphometric measurements of the specimens were taken and compared with those of literature. For molecular analysis, a fragment of mitochondrial cytochrome b was amplified and compared phylogenetically to those sequences available in Genbank. Both morphological and molecular determination coincided with *A. valdiviensis*. These new records represent a significant expansion of the geographical distribution of this species, only known from its type locality so far. Based on geographic

information and state and risks of its habitat, we propose this species to be considered with a conservation status of Endangered.

Key words: *Alsodes valdiviensis*, Cordillera Pelada spinny chest frog, new records, conservation, Chile.

Introducción

Las ranas del género *Alsodes* Bell, 1843 (Alsodidae) se distribuyen en el centro-sur de Chile y a lo largo de la vertiente oriental de los Andes en Argentina (Formas *et al.*, 2002). Este género consta de 15 especies en Chile (Frost, 2014), siendo el taxón de ranas más diverso de este país. Existen evidencias morfológicas, cariológicas y genéticas que sustentan la monofilia del género *Alsodes* (Barrio, 1970; Lynch, 1978; Formas & Vera, 1983; Cuevas, 2008). Por su parte, un análisis molecular que incluyó 13 especies de *Alsodes* (Blotto *et al.*, 2013) también sustentan la monofilia de este género de ranas.

Desde el punto de vista geográfico, aunque no sustentados filogenéticamente, es posible reconocer dos grupos de *Alsodes*. Uno de ellos es de distribución exclusiva en la Cordillera de los Andes (11 especies). El otro grupo (cuatro especies, Tabla 1) es de distribución exclusiva en la Cordillera de la Costa. En las especies de la Cordillera de la Costa es notoria la falta de información sobre distribución geográfica y ecología, siendo la mayoría de éstas conocidas sólo de sus localidades tipo. Por otra parte, varias especies son morfológicamente muy similares, por lo que la determinación específica se hace problemática y propensa a errores (Cuevas, 2013).

Un ejemplo de lo anterior es *Alsodes valdiviensis*. Esta especie fue descrita por Formas *et al.* (2002) y es conocida hasta ahora sólo de la localidad tipo Cerro Mirador (39°57'21,00"S; 72°53'55,29" W; 1.100 msnm) a 60 km W de La Unión (por carretera) en la Cordillera Pelada, provincia de Valdivia, Chile. Según la IUCN (2012), esta especie está considerada en la categoría de Datos Insuficientes (DD), ya que hay escasa información sobre su distribución, biología y requerimientos ecológicos.

En este trabajo se reportan dos nuevas localidades para *A. valdiviensis*, una de éstas al límite Oriental de la Cordillera de la Costa con la Depresión Intermedia. Adicionalmente se hace una proposición sobre el estado de conservación de esta especie a través de las categorías y criterios de la lista roja de la UICN versión 3.1 (2001, 2003) y la metodología estandarizada para anfibios y reptiles de Giraud *et al.* (2012).

Materiales y Métodos

Las prospecciones se hicieron 1) durante prospecciones de anfibios y reptiles requerido por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en el sector de Reumén (39°57'21,00"S; 72°53'55,29" W) y 2) un relevamiento de anfibios en la localidad de Raulintal (40°11'38,85"S; 73°26'5,50" W), Región de Los Ríos (Fig. 1). El método de prospección fue el de relevamiento por encuentros visuales (REV, Crump & Scott, 1994), realizando búsquedas de manera azarosa en lugares posibles donde se puedan encontrar los animales. Los muestreos fueron realizados en cada localidad por dos personas, durante cuatro horas a partir de las 09:00 AM.

Tabla 1. Especies de *Alsodes* que habitan en la Cordillera de la Costa. NT: Casi amenazada, CR: Peligro Crítico, VU: Vulnerable, DD: Datos Insuficientes. Estados de Conservación según IUCN (2012).

Table 1. *Alsodes* species that inhabit at the Coastal Range of Chile. NT: Near Threatened, CR: Critically Endangered VU: Vulnerable, DD: Data Deficient. Status Conservation according to the IUCN red list (2012).

Especie	Nombre común	Distribución	Estado de Conservación
<i>A. vanzolinii</i>	Rana de pecho espinoso de Vanzolini	Ramadillas, Chauras de Laraquete y Cuyinco Alto, Región del BíoBío	CR
<i>A. barrioi</i>	Rana de pecho espinoso de Barrio	Estero Cabrería, Parque Nacional Nahuelbuta y Rucapehuén, Región del BíoBío	VU
<i>A. norae</i>	Rana de pecho espinoso de Nora	Cerro Oncol, Cordillera de la Costa de Valdivia, Región de los Ríos	DD
<i>A. valdiviensis</i>	Rana de pecho espinoso de Valdivia	Cerro Mirador, Cordillera Pelada, Región de Los Ríos	DD

Los especímenes de la localidad de Raulintal fueron fotografiados y luego liberados. Los especímenes de la localidad de Reumén fueron medidos con un calibrador vernier (0,01 mm precisión). Utilizando guantes desechables se tomaron muestras de hisopado bucal para análisis genéticos. Para esto, se utilizaron hisopos (14,5 cm de largo) con tórula de algodón (longitud de 13,5 mm y ancho de 3 mm) de acuerdo a Pidancier *et al.* (2003).

El ADN total se extrajo desde los hisopos utilizando el método fenol/proteínasa K (Sambrook *et al.*, 1989). Se amplificó un fragmento de citocromo b (cyt b) para todas las muestras a través de la reacción en cadena de polimerasa (PCR) con los partidores MVZ15-L (Moritz *et al.*, 1992) y CytbAR-H (Goebel *et al.*, 1999). Se siguieron los protocolos de PCR de acuerdo a Blotto *et al.*, (2013) y las secuencias obtenidas se depositaron en GenBank. A continuación, se realizó un análisis filogenético utilizando MrBayes ver. 3,2 (Ronquist *et al.*, 2012) y el modelo de sustitución general tiempo reversible (GTR) con la tasa de heterogeneidad gamma entre sitios (gamma = 0,1800). Para efectos comparativos, se usaron secuencias de *A. valdiviensis*, *Alsodes verrucosus*, *Alsodes coppingeri*, *Alsodes hugoi*, *Alsodes tumultuosus*, *Alsodes pehuenche*, *Alsodes barrioi*, *Alsodes igneus*, *Alsodes gargola*, *Alsodes norae*, *Alsodes vanzolinii* y *Alsodes nodosus* disponibles en GenBank. Cada cadena de Markov se inició a partir de un árbol al azar y las corridas fueron hechas por $1,0 \times 10^7$ generaciones muestreando cada 1.000 generaciones. Todos los puntos muestreados antes de alcanzar la fase estacionaria fueron descartados como "burn-in", y los árboles restantes fueron combinados para encontrar la probabilidad *a posteriori* de la filogenia. Los análisis se repitieron tres veces para confirmar que todos ellos convergieran en el mismo resultado. *Eupsophus calcaratus* fue usado para enraizar los árboles.

El proceso de categorización se hizo de acuerdo a las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, versión 3.1 (UICN 2001) y las directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional, versión 3.0. (UICN 2003). Para ello se analizaron los parámetros para las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable. Además se categorizó a la especie según los criterios indicados por Giraudo *et al.* (2012) con el fin de comparar el resultado de ambas metodologías.

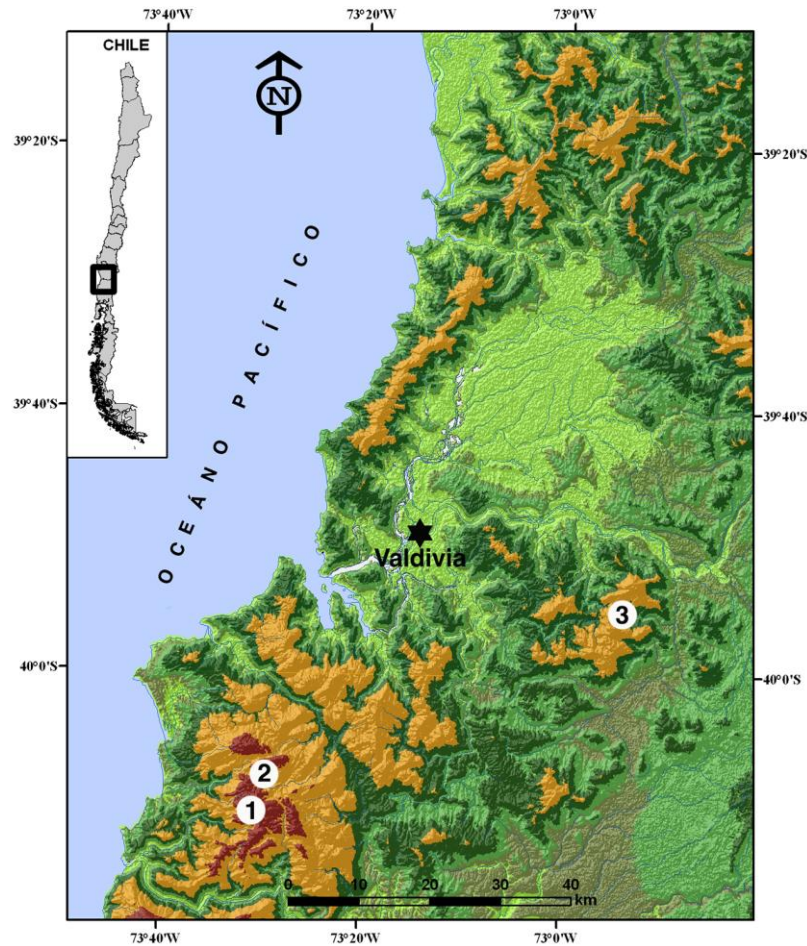


Figura 1. Distribución geográfica actualmente conocida de *Alsodes valdiviensis*. 1: Cerro Mirador (Localidad Tipo), 2: Raulintal, 3. Reumén.

Figure 1. Geographical distribution currently known of *Alsodes valdiviensis*. 1: Cerro Mirador (Type Locality), 2: Raulintal, 3. Reumén.

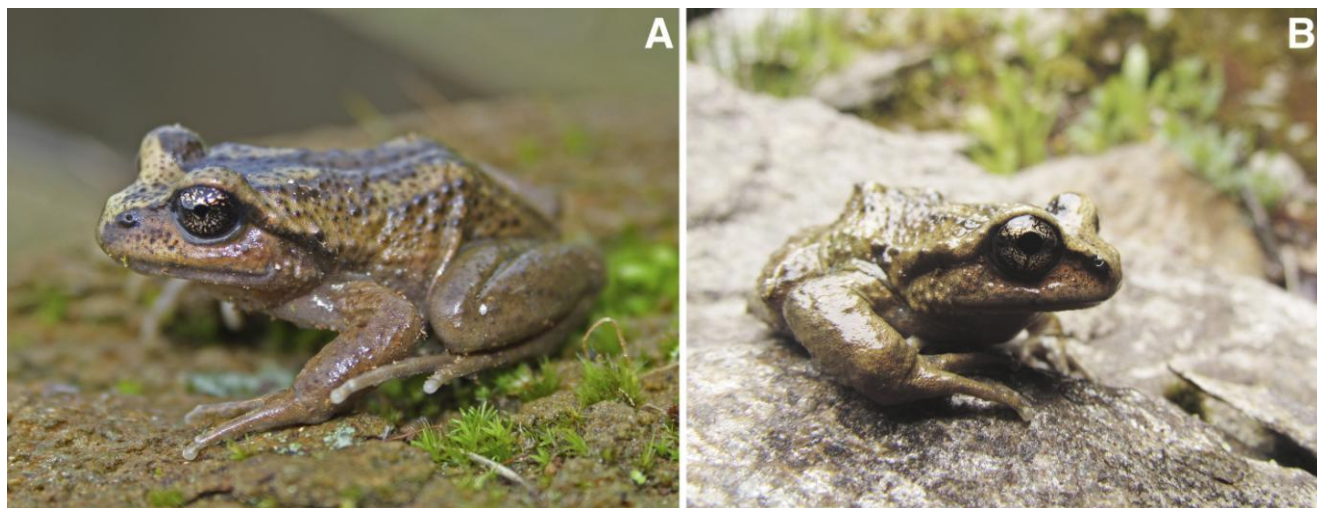


Figura 2. A, Macho de *Alsodes valdiviensis* de Reumén. B, Macho de *Alsodes valdiviensis* de Raulintal, Región de Los Ríos, Chile, Junio 2013.

Figure 2. A, Male of *Alsodes valdiviensis* from Reumen. B, Male of *Alsodes valdiviensis* from Raulintal, Los Ríos Region, Chile, June 2013.

Resultados

Los atributos presentados por los ejemplares encontrados tanto en Reumén (Figura 2A) como en Raulintal (Figura 2B) coincidieron con el patrón morfológico y de coloración de *A. valdiviensis* dados por Formas *et al.* (2002). No obstante, la variabilidad de patrones presentados por los especímenes de Reumén no permitió una clara diferenciación con respecto a *A. verrucosus* o *A. coppingeri*, dada la similitud morfológica entre tales especies. Las tres secuencias de citocromo *b* obtenidas de estos especímenes fueron 97,7% similares entre ellas. Con respecto al árbol resultante del análisis filogenético (Figura 3), las secuencias se anidaron dentro de un clado bien soportado que incluyó a las demás secuencias de *A. valdiviensis* topotípicos disponibles en GenBank. De lo anterior es posible concluir que los especímenes de *Alsodes* de Reumén corresponden a *A. valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002. Las medidas morfométricas se muestran en la Tabla 2 y también coinciden con el patrón morfométrico dado por Formas *et al.* (2002). Otras especies de anfibios encontradas en el sector de Reumén fueron *Batrachyla leptopus* y *E. calcaratus*. En el sector de Raulintal se encontró además *Rhinoderma darwinii*, *Eupsophus emiliopugini* y *E. calcaratus*.

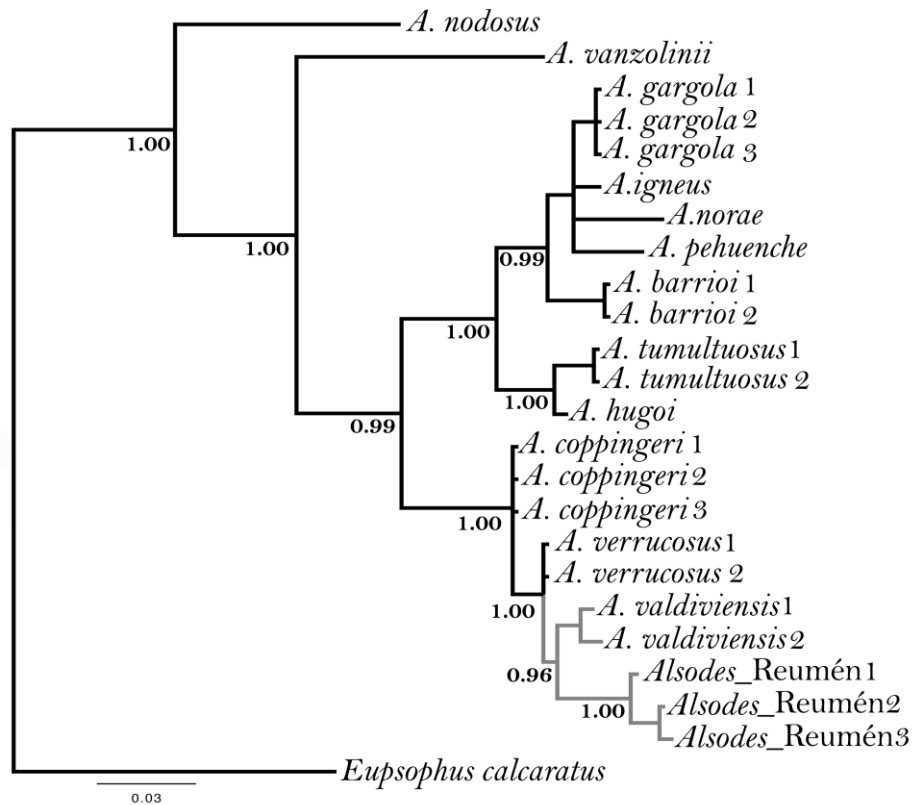


Figura 3. Árbol filogenético Bayesiano inferido a partir de secuencias de especies de *Alsodes* disponibles en GenBank y de los especímenes de Reumén (en gris). Los números en los nodos representan las probabilidades *a posteriori* de cada clado.

Figure 3. Bayesian phylogenetic tree inferred from sequences of *Alsodes* species available in GenBank, and specimens of Reumén (gray). The numbers at the nodes represent posterior probabilities of each clade.

La clasificación del estado de conservación de *A. valdiviensis* resultó en igual categoría tanto con los criterios de UICN (2001), como con aquellos señalados por Giraudo *et al.* (2012). Para los criterios de UICN (2001) consideramos a la especie distribuida en un área de extensión de aproximadamente 1.660 km². Según los criterios de UICN (2001), la especie presenta las siguientes características: rango geográfico estimado en menos de 5.000 km² (B1), con localidades severamente fragmentadas (a) y no más de cinco localidades conocidas con alto riesgo de pérdida de extensión y calidad de hábitat (biii). Según esta metodología, la especie cumple con los criterios B1ab(iii), correspondiendo a la categoría de En Peligro. Del mismo modo, con el método propuesto por Giraudo *et al.* (2012) la ponderación de las variables (Tabla 3) resultó en 21, lo que clasifica a la especie en la categoría de En Peligro.

Discusión

El conocimiento de la riqueza de especies de anfibios en la Región de Los Ríos proviene de trabajos realizados por Formas (1995), Mendez *et al.* (2005), Cuevas (2008) y Díaz-Páez *et al.* (2008). Recientemente, estudios sobre diversidad de anfibios de esta región han sido publicados por Nuñez *et al.* (2012) y Rabanal & Nuñez (2012), que han permitido incrementar el número de especies conocidas para la región. De hecho, hasta la fecha se ha registrado un total de 19 especies de anfibios, 15 de las cuales habitan en la Cordillera de la Costa y cinco de éstas son endémicas de esta cordillera: *A. norae*, *A. valdiviensis*, *Eupsophus altor*, *Eupsophus migueli* e *Insuetophrynus acarpicus*.

Tabla 2. Medidas (mm) de los tres especímenes de *Alsodes valdiviensis* muestreados en Reumén, región de los Ríos, Chile.

Table 2. Measurements (mm) of the three specimens of *Alsodes valdiviensis* sampled in Reumén, los Ríos region, Chile.

Carácter	1	2	3
Distancia hocico-cloaca	32,02	31,87	42,07
Largo de la cabeza	12,34	11,83	16,37
Ancho de la cabeza	12,81	12,46	15,84
Distancia interocular	5,38	6,00	6,96
Distancia narina-ojo	2,28	2,54	3,42
Distancia internarial	2,46	2,96	3,34
Diámetro horizontal del ojo	3,82	4,51	4,77
Largo de la pierna	14,92	14,68	19,23
Largo del pie	21,47	23,46	31,12

En el contexto de la distribución de anfibios en la región, el presente estudio entrega dos nuevos registros geográficos para *A. valdiviensis*, uno de ellos al límite de la Cordillera de la Costa con la Depresión Intermedia, extendiendo su actual rango de distribución aproximadamente 60 km (en línea recta) hacia el noreste de su localidad tipo (Fig. 1). Los individuos ubicados en Reumén parecen corresponder geográficamente al límite oriental de distribución de esta especie, ya que el hábitat de *A. valdiviensis* corresponde a arroyos de montaña en bosques húmedos de *Nothofagus* sobre los 280 msnm (Formas *et al.*, 2002; Mendez *et al.*, 2005), ambientes ausentes en las zonas más orientales a Reumén. Los especímenes fueron encontrados bajo troncos en un área ecotonal entre cultivos de *Pinnus radiata*, *Eucaliptus globulus* y remanentes de bosque de *Nothofagus*, aproximadamente a 150 m de un estero de caudal moderado. El análisis filogenético (Fig. 3) mostró que los especímenes de Reumén se anidan dentro del clado de *A. valdiviensis*, siendo este clado parafilético respecto a *A. verrucosus* y a *A. coppingeri*, lo que indica que estas especies son muy similares genéticamente, tal como lo señalado por Blotto *et al.* (2013).

Los hallazgos aquí reportados, en especial el de Reumén proveen de información adicional acerca del hábitat y ecosistemas donde ocurre *A. valdiviensis*, sugiriendo la potencial presencia de esta especie en otras localidades de la Región de Los Ríos. De hecho, considerando que probablemente los registros de Méndez *et al.* (2005) para *Alsodes monticola* tales como Namul Malal (40°25'S; 73°30' W) y Catrihuala (40°48'S; 73°37'W) corresponden a *A. valdiviensis*, en tal caso la distribución de esta especie sería la segunda más amplia de las especies de *Alsodes*, después de *A. nodosus*. No obstante, la inclusión de estas poblaciones no altera la categorización de En Peligro de esta especie.

Por otra parte, no cabe duda que la situación de *A. valdiviensis* puede verse agravada por otros factores tales como el efecto de taxones introducidos como el visón (*Neovison vison*), jabalí (*Sus scrofa scrofa*), que se ha demostrado se alimentan de anfibios (Skewes *et al.*, 2007) y patógenos tales como el quitridio (*Batrachochytrium dendrobatidis*) reportado en anfibios chilenos (Bourke *et al.*, 2011, Soto-Azat *et al.*, 2013) y recientemente a *Ranavirus* (Soto-Azat, comunicación personal). Estos antecedentes pueden ser considerados un argumento válido para la evaluación de la diversidad genética, identidad, historia natural, conectividad y resiliencia de esta especie en el contexto del impacto humano dado por la severa fragmentación y pérdida de sus hábitats originales por cambios de uso de suelo. Esto permitiría planificar acciones de conservación estratégicas para proteger esta especie y su hábitat tanto en áreas privadas protegidas, como en otras áreas no protegidas de la Región de Los Ríos.

Tabla 3. Valores resultantes para las variables indicadas en Giraudo *et al.* (2012). La suma de las valoraciones es 21.

Table 3. Resulting values for the variables listed by Giraudo *et al.* (2012). The sum of the rating is 21.

Variable	Abreviatura	Valor	Justificación
Distribución nacional y grado de endemismo	DINAC	4	Endemismos de un sector dentro de una ecorregión o subregión
Rareza Ecológica	RARECOL	4	Especialista en hábitat y sustrato, con tendencia a la especialización en alimentación
Efectos humanos	EFHU	5	Destrucción del hábitat, afectada por especies exóticas y disminución en áreas con modificaciones antropogénicas
Potencial reproductivo	POTRE	5	Especies con menos de 100 huevos
Tamaño	TAM	1	Especies entre 41–80 mm
Abundancia	ABUND	2	Escasa, pero registrada en la última década (si fue buscada adecuadamente)

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a Paula Miranda y Aracely Soto por información respecto a los anfibios de Raulintal. Los hallazgos en Reumén fueron hechos en parte dentro del Estudio de Línea Base sector de trazado de Línea Ciruelos-Pichirropulli realizado por SGA Ltda. Las prospecciones se hicieron bajo el permiso SAG n. 683/2013. Los autores desean agradecer también los comentarios de los Dres. Boris Blotto y Claudio Soto-Azat por los valiosos comentarios a este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Barrio, A., 1970. *Insuetophrynus acarpicus*, un nuevo Leptodactilido firmisternio secundario (Amphibia, Anura). *Physis*, 30: 331–341.
- Blotto, B., J. J. Nuñez, N. Basso, C. Ubeda, W. Wheeler, J. Faivovich, 2013. Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes* + *Eupsophus* clade (Anura: Alsodidae), with comments on the supposed parahyly of *Eupsophus*. *Cladistics*, 2013: 113–131.
- Bourke, J., T. Ohst, Y. Graser, W. Bohme & J. Plotner, 2011. New records of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Chilean frogs. *Diseases of Aquatic Organisms*, 95: 259–261.
- Crump, M. & N. Scott, 1994. Visual Encounter Surveys. pp 84–92. In: Heyer, W. and others (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Inst. Press, Washington.
- Cuevas, C. C., 2008. A new species of the genus *Alsodes* (Anura: Neobatrachia) from the *Nothofagus* forest, Coastal Range, Southern Chile, identified by its karyotype. *Zootaxa*, 1771: 43–53.
- Cuevas, C. C., 2013. Análisis taxonómico de *Alsodes nodosus* (Duméril & Bibron, 1841) (Amphibia: Neobatrachia): Antecedentes morfológicos y moleculares. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Valdivia- Chile. Pp. 141.
- Díaz-Páez H., J. Núñez, H. Núñez & J. C. Ortíz, 2008. Conservación de anfibios y reptiles. Pp. 233–267. En: Vidal MA & A Labra (eds), *Herpetología de Chile*. Science Verlag, Santiago, Chile.
- Formas, J. R., 1995. Anfibios. Pp. 314–325 en Simonetti, JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds.) *Diversidad Biológica de Chile*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago. xii + 364 pp.
- Formas, J. R. & M. I. Vera, 1983. Karyological relationships among frogs of the genus *Alsodes*, with description of the karyotypes of *A. vanzolinii* and *A. verrucosus*. *Copeia*, 1983: 1104–1107.
- Formas, J. R., C. C. Cuevas, & L. M. Brieva, 2002. A new species of *Alsodes* (Anura: Leptodactylidae) from Cerro Mirador, Cordillera Pelada, southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115: 708–719.
- Formas, J. R., 2004. *Alsodes valdiviensis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. www.iucnredlist.org. Downloaded on 6 may 2014.
- Frost, D. R., 2014. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (6 may 2014). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

- Giraudó, A. R., M. Duré, E. Schaefer, J. N. Lescano, E. Etchepare, M. S. Akmentis, S. N. Natale, V. Arzamendia, G. Bellini, R. Ghirardi & M. Bonino, 2012. Revisión de la metodología utilizada para categorizar especies amenazadas de la herpetofauna Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 26(1): 117–130.
- Goebel A. M., J. M. Donnelly & M. E. Atz, 1999. PCR primers and amplification methods of 12S ribosomal DNA, control region, and an overview of PCR primers which have amplified DNA in amphibians successfully. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 11: 163–199.
- IUCN, 2012. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.
- Lynch, J. D., 1978. A re-assessment of the telmatobiine leptodactylid frogs of Patagonia. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas*, 72: 1–57.
- Méndez, M., E. Soto, F. Torres-Perez & A. Veloso, 2005. Anfibios y Reptiles de los Bosques de la Cordillera de la Costa (X Región, Chile) 441–449p. En: Smith C, Armesto J, & C. Valdovinos (eds). *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Moritz, C., C. J. Schneider & D. B. Wake, 1992. Evolutionary relationships within the *Ensatinae schscholtzii* complex confirm the ring species interpretation. *Systematic Biology*, 41: 273–291.
- Núñez, J. J., F. Rabanal & R. Formas, 2012. Description of a new species of *Eupsophus* (Amphibia: Neobatrachia) from the Valdivian Coastal range, Southern Chile: an integrative taxonomic approach. *Zootaxa*, 3305: 53–68.
- Pidancier, N., C. Miquel & C. Miaud, 2003. Buccal swabs as a non-destructive tissue sampling method for DNA analysis in amphibians. *Herpetological Journal*, 13: 175–178.
- Rabanal, F. E. & J. J. Nuñez, 2009. *Anfibios de los Bosques Templados de Chile*. Valdivia, Universidad Austral de Chile. 206 p.
- Ronquist, F., M. Teslenko, P. van der Mark, D. L. Ayres, A. Darling, S. Höhna, B. Larget, L. Liu, M. A. Suchard & J. P. Huelsenbeck, 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology*, 61: 539–542.
- Sambrook, J., E. F. Fritsch & T. Maniatis, 1989. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY.
- Skewes, O., R. Rodríguez & F. Jaksic, 2007. Ecología trófica del jabalí europeo (*Sus scrofa*) silvestre en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80: 295–307.
- Soto-Azat, C., A. Valenzuela-Sanchez, B. Collen, J. M. Rowcliffe, A. Veloso & A. Cunningham, 2013. The Population Decline and Extinction of Darwin's Frogs. *PLoS ONE*, 8: e66957. doi:10.1371/journal.pone.0066957.
- IUCN, 2001. Categorización y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge.
- IUCN, 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge.

FIRST RECORD OF *ORCHESTIA GAMMARELLUS* (CRUSTACEA: AMPHIPODA: TALITROIDEA) IN CHILE, WITH COMMENTS ON ITS MORPHOLOGIC VARIABILITY

Jorge Pérez-Schultheiss

Departamento de Sistemática Animal, Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Magallanes, 1979, Osorno, Chile. Laboratorio Ambiental Linnaeus Ltda., Inés Gallardo 2129, Pelluco, Puerto Montt. jperezsch@gmail.com

Abstract

The presence of *Orchestia gammarellus* is confirmed for first time in Chile, based on specimens of three populations from Changa beach (Coquimbo Region), Los Lilenes beach (Valparaíso Region) and Pelluco (Los Lagos Region). This species is the third amphipod reported as exotic in the country and meet 7 of 10 criteria for recognition of introduced crustacean species. Information for the identification of the species and comments about morphologic variability of Chilean specimens are given. Differences between specimens of Chilean populations suggest the occurrence of different colonization events from European and Northamerican pathways.

Key words: Talitridae, introduced species, southeastern Pacific, morphology.

Primer registro de *Orchestia gammarellus* (Crustacea: Amphipoda: Talitroidea) in Chile, con comentarios sobre su variabilidad morfológica

Resumen

Se confirma por primera vez la presencia de *Orchestia gammarellus* en Chile, con base en especímenes de tres poblaciones: Playa Changa (Región de Coquimbo), Playa Los Lilenes (Región de Valparaíso) y Pelluco (Región de Los Lagos). Esta especie es el tercer anfípodo registrado como exótico en el país y cumple con 7 de los 10 criterios propuestos para el reconocimiento de especies de crustáceos introducidos. Se proporciona información para la identificación de la especie y algunos comentarios acerca de la variabilidad morfológica de los especímenes chilenos. Las diferencias entre organismos de las poblaciones chilenas sugieren la presencia de diferentes eventos de colonización a partir de rutas europeas y norteamericanas.

Palabras Clave: Talitridae, especie introducida, Pacífico sureste, morfología.

Introduction

The presence of introduced talitrid amphipod species has been reported several times in the past in different areas of the world (Vader, 1972; Carlton, 1979; Kotta, 2000; Defeo *et al.*, 2009; Konopacka *et al.*, 2009; Eutropio & Krohling, 2013); however, not always the status of the populations has been clearly established, and some species were considered cryptogenic, as in the Southeastern Atlantic coast (Orensanz *et al.*, 2002).

In Chile, has been documented eight species of talitrid amphipod (*Transorchestia chiliensis* Milne Edwards, 1840; *Transorchestia gracilis* Chilton, 1920; *Protorchestia nitida* Dana, 1852; "*Orchestia*"

selkirki Stebbing, 1888, "*Orchestia*" *scutigera* Dana, 1852; *Orchestoidea tuberculata* Nicolet, 1849; *Orchestia gayi* Nicolet, 1849), belonging to three of the systematic-ecological groups proposed by Bousfield (1982, 1984), apparently all of them are native. The current knowledge of Chilean talitrids is summarized in two catalogues with distributional information (González, 1991b; González *et al.*, 2008) and a review with diagnosis and illustrations for each species (González, 1991a); however, still is necessary more exploration for additional species (Pérez-Schultheiss *et al.*, 2010), new geographic records of known species (*e.g.*, Baessolo *et al.*, 2010), and specially looking for the presence of introduced species.

The occurrence of native species of the genus *Orchestia* Leach, 1814 in Chile seems to be very improbable (Bousfield, 1982); some species remain in this genus, but all of them needs to be allocated in different genera, when more detailed morphologic information be available (*e.g.*, *O. gayi* Nicolet, 1849, *O. selkirki* Stebbing, 1888 and *O. scutigera* Dana, 1853). Lowry & Fanini (2013) have confirmed the *Orchestia* species are restricted to the North Atlantic coast, with some species in New Zealand, which remain provisionally in the genus. Populations of *Orchestia* sensu Lowry & Fanini, 2013, outside the two natural areas of distribution probably represent introduction events as exotics, but this have not been confirmed (*e.g.*, Escofet *et al.*, 1978; Alonso, 1986).

This paper reports for the first time the presence of *Orchestia gammarellus* Pallas, 1766 in Chile, including the background for his recognition and a discussion on some morphological differences between populations. Additionally, the criteria of Chapman & Carlton (1991) for recognition of the Chilean populations as an introduced species were used.

Materials and Methods

The samples were borrowed from the collection of the author, maintained in the Departamento de Sistemática Animal, Centro de Estudios en Biodiversidad, Osorno, Chile. Appendices of dissected specimens were mounted in glycerin for microscopic observation and then conserved in a vial along with the carcass. The body length was obtained following the method of Barnard & Karaman (1991), superimposing a curve line from the frontal zone of the head to base of telson, measured in digital images of specimens, by mean of the software Adobe Illustrator. Taxonomic identification is based principally in papers of Bousfield (1973), Lincoln (1979) and Bellan-Santini (1993). The Chapman & Carlton (1991) criteria for recognition of introduced species, based in ecological, evolutionary and geographical attributes of the organisms was applied.

Results

SYSTEMATICS

Order AMPHIPODA Latreille, 1816

Suborder SENTICAUDATA Lowry & Myers, 2013

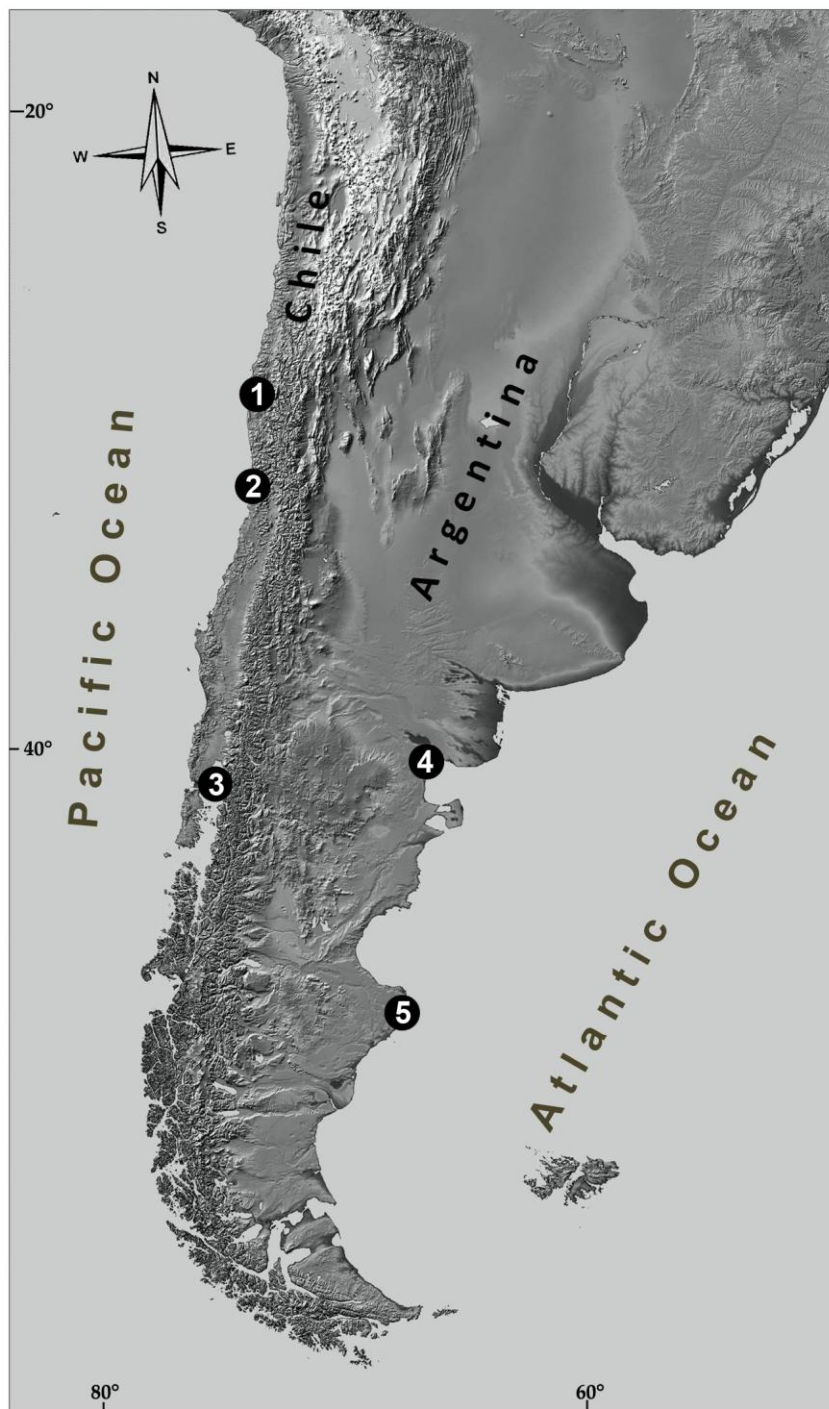


Figure 1. South American records of *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766). 1. Changa beach, Coquimbo, Chile (this work); 2. Los Lilenes beach, Concón, Chile (this work); 3. Pelluco, Puerto Montt, Chile (this work); 4. Golfo de San Matías, Argentina (Escofet *et al.*, 1978); 5. Ría Deseado, Argentina (Alonso, 1986).

Figura 1. Registros de *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766) en Sudamérica. 1. Playa Changa, Coquimbo, Chile (este trabajo); 2. Playa Los Lilenes, Chile (este trabajo); 3. Pelluco, Puerto Montt, Chile (este trabajo); 4. . Golfo de San Matías, Argentina (Escofet *et al.*, 1978); 5. Ría Deseado, Argentina (Alonso, 1986).

Infraorder TALITRIDA Rafinesque, 1815

Parvorder TALITRIDIRA Rafinesque, 1815

Superfamily TALITROIDEA Rafinesque, 1815

Family TALITRIDAE Rafinesque, 1815

Orchestia group Lowry & Coleman, 2012

Genus *Orchestia* Leach, 1814

Orchestia gammarellus (Pallas, 1766)

(Figure 1-3)

Material Examined: Collection data of the samples analyzed are cited verbatim from the labels. 8 females and 10 males (JPS-301), 1 dissected adult female (JPS-302) and 1 dissected adult male (JPS-303), "Playa Changa (29°57'40,9"S; 71°19'20,9"W), Coquimbo, 23-VI-2005, Col. J. Pérez, Bajo piedras, supramareal, junto a laguna costera". 1 dissected adult male (JPS-307), 1 partially dissected ovigerous female (JPS-308), 1 partially dissected adult female (JPS-309), 22 adults and immature males (JPS-310), 24 adult and immature females (JPS-311) and 53 juveniles (JPS-312), "Playa Los Lilenes (35°55'50,57"S; 71°32'13,25W), Concón, Reg. de Valparaíso, 20-V-2005, Col. J. Pérez, Bajo herbacea supramareal, troncos y detritos". 1 adult male and 1 adult female (JPS-305), "Desembocadura rio Pelluco, Puerto Montt, Región de Los Lagos (41°29'14.15"S, 72°53'58.66"W), 26-IX-2013, Col. J. Pérez, Bajo piedras, en marisma". 3 adult males and 3 adult females (JPS-324), "Desembocadura rio Pelluco, Puerto Montt, Región de Los Lagos (41°29'14.15"S, 72°53'58.66"W), 25-X-2013, Col. J. Pérez, Bajo piedras, en marisma".

Diagnosis: Cuspidactilate beachfleas with lacinia mobilis of left mandible 4-dentate; antennae not geniculates. Merus of male gnathopod 1 without posterior lobe; propodus of male gnathopod 2 oval, palm evenly convex, without strong excavations and defined by a distinct prominence; dactylus not attenuated, evenly curved (Figures 3A and 3B). Merus and carpus of adult male pereopod 7 expanded (Figure 3C and 3D). Uropod 1 peduncle without robust distolateral seta; outer ramus of uropod 1-2 with at least one marginal robust seta. Coxal gills 2 and 6 bigger than 3-5. Basis of female gnathopod 2 expanded; setae in oostegites simple.

Distribution: *Orchestia gammarellus* is native to North Atlantic (Bousfield, 1982), found both in European (Lincoln, 1979; Bellan-Santini, 1993; Karaman, 1970) and North American coasts (Bousfield, 1973), with one report from southeastern Africa (Griffiths, 1975). The first South American reports were published by Escofet *et al.* (1978) from the Gulf of San Matías and from the Ria Deseado by Alonso (1986), both locations in Argentina (Figure 1). The specimens here studied represent the first record of the species in the southeastern Pacific coast (Figure 1).

Remarks

Criteria for introduced species recognition: Table 1 presents the results of applying the criteria of Chapman & Carlton (1991) for recognition of introduced species. These criteria are based on ecological, evolutionary and geographical attributes of the species. The Chilean populations of

Orchestia gammarellus here reported satisfies seven of ten criteria, most of them easily deduced with current knowledge.

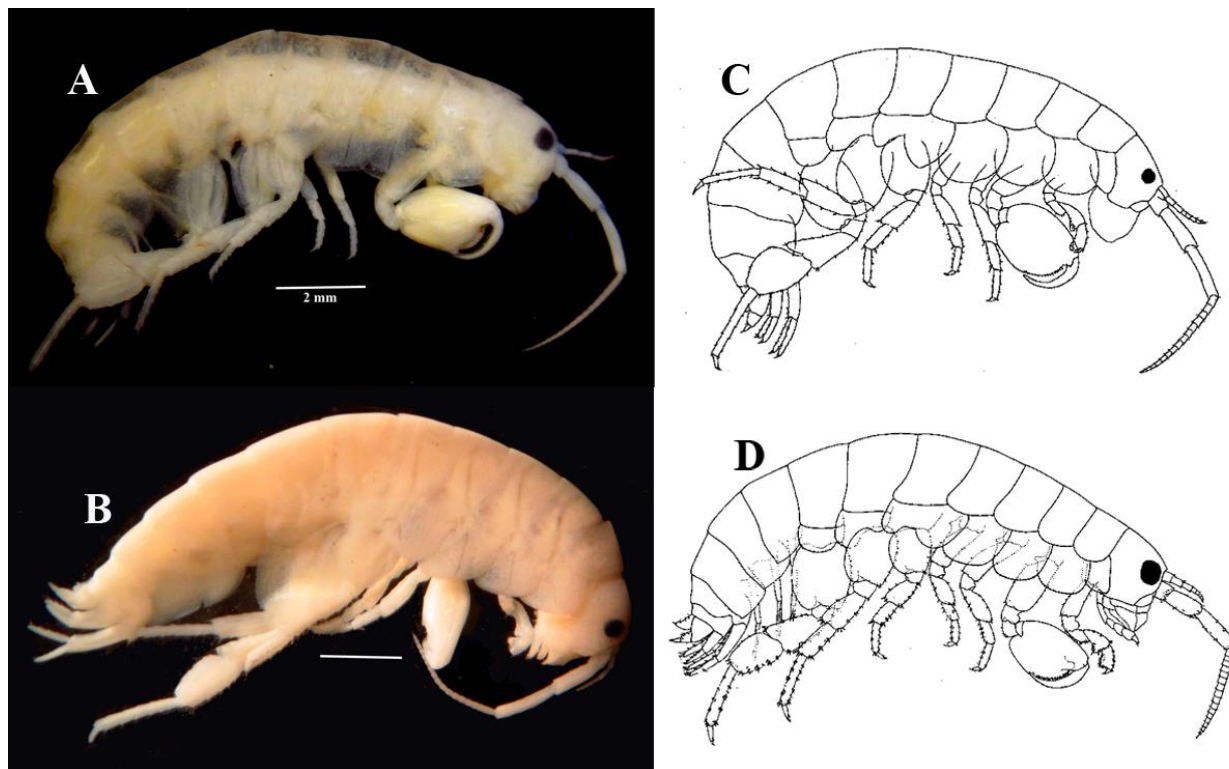


Figure 2. Comparison of specimens of *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766). A, specimen from Changa beach (JPS-303); B, Los Lilenes beach (JPS-307); C, European specimen (after Lincoln, 1979) and D, North American specimen (after Bousfield, 1973). Compare specially antennae and pereopod 7. Scale: 2 mm.

Figura 2. Comparación de especímenes de *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766). A, espécimen de Playa Changa (JPS-303); B, Playa Los Lilenes (JPS-307); C, Espécimen Europeo (extraído de Lincoln, 1979) y D, Espécimen de Norteamérica (extraído de Bousfield, 1973). Compárese especialmente las antenas y pereópodo 7. Escala: 2 mm.

Comparison with other Chilean talitrids: Among the beachfleas known in Chile, *O. gammarellus* differs from *Transorchestia* Bousfield, 1982 mainly in the palm of female gnathopod 1 shorter than dactylus; the telson shorter, with marginal and dorsal setae and especially in the oostegites with simple setae only (versus hook-tipped). *T. chiliensis* (Milne-Edwards, 1840) presents the dactyl of male gnathopod 2 sinuous, unlike *O. gammarellus*, where the male gnathopod 2 dactylus is evenly curved (Figures 3A and 3B). On the other hand, *T. gracilis* Chilton, 1920 presents a sinuous palm of gnathopod 2 and a slight subdistal convexity on the posterior margin of the dactylus.

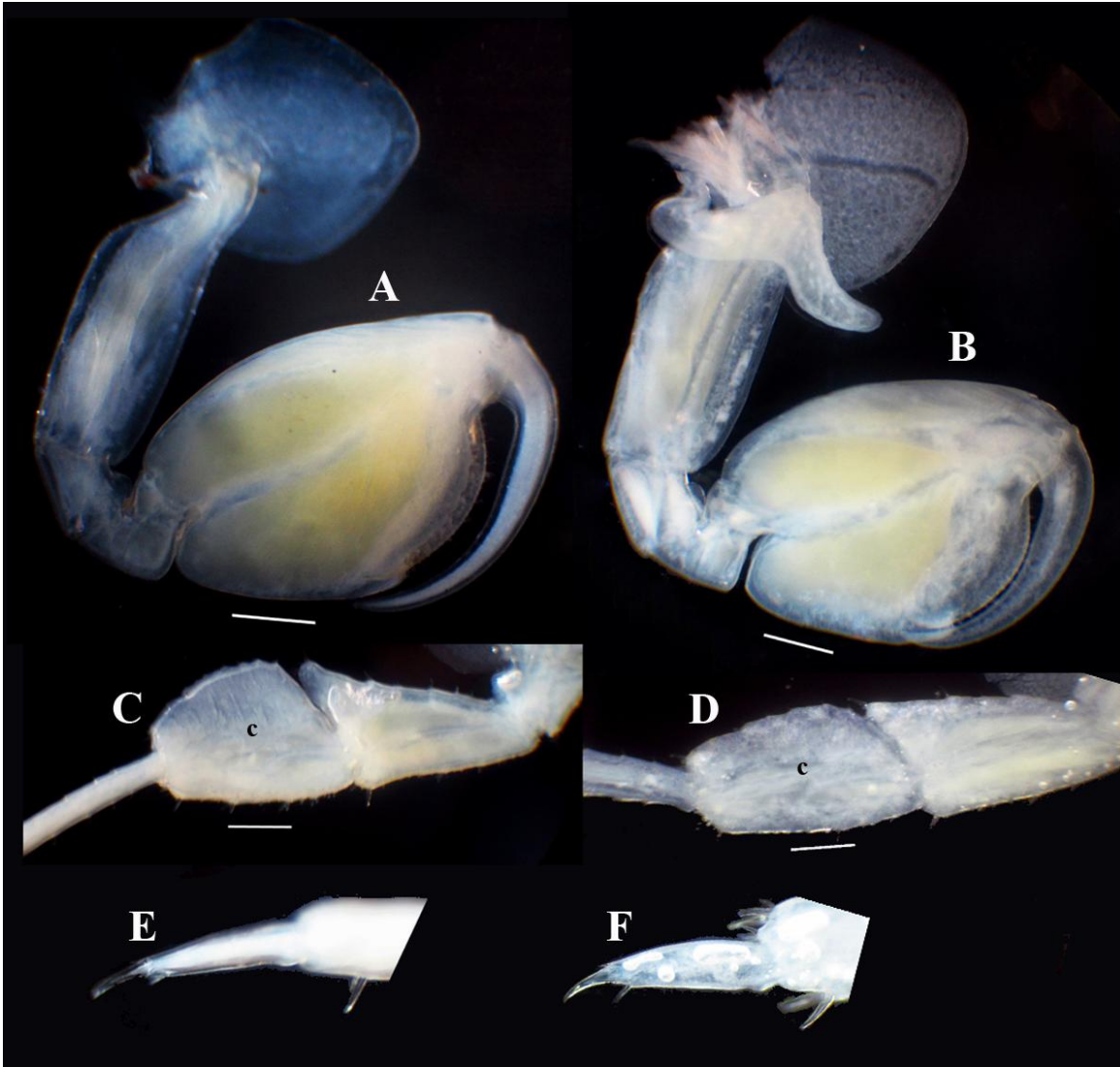


Figure 3. Comparison of male specimens of *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766) from Changa beach (A, C and E, JPS-303) and Los Lilenes beach (B, D and F, JPS-307). A-B, male gnathopod 2; C-D, carpus (c) of pereopod 7; and E-F, dactylus of pereopod 7. Scales: 500 μ m

Figura 3. Comparación de especímenes macho de *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766) de Playa Changa (A, C y E, JPS-303) y Playa Los Lilenes (B, D y F, JPS-307). A-B, gnathopod 2 del macho; C-D, carpo (c) del pereópodo 7; y E-F, dáctilo del pereópodo 7. Escala: 500 μ m

O. gammarellus differs from *Protorchestia* Bousfield, 1982 in left lacinia mobilis 4-dentate, the palp of maxilliped 3-segmented, the basis of female gnathopod 2 expanded and the telson with dorsal spines. *Protorchestia* has a robust distolateral seta on the uropod 1 and no marginal robust setae on outer ramus of uropods 1-2, unlike *O. gammarellus* that not have the distolateral robust seta and outer ramus of uropods 1-2 have marginal setae.

Table 1. Application of the Chapman & Carlton (1991) criteria for introduced species in *Orchestia gammarellus* from Chile. +, meets the criteria; I, information insufficient; P, probably meet the criteria.

Tabla 1. Aplicación de los criterios para especies introducidas de Chapman & Carlton (1991) en *Orchestia gammarellus* de Chile. +, cumple el criterio; I, información insuficiente; P, probablemente cumple el criterio.

Chapman & Carlton Criteria	
1. Previously unknown in local region	+
2. Post-introduction range expansion	I
3. Human mechanism of introduction	P
4. Association with known introductions	I
5. Association with new or artificial environments	+
6. Discontinuous regional distribution	+
7. Disjunct global distribution	+
8. Insufficient life history adaptations for global dispersal	+
9. Insufficient passive global dispersal mechanisms	+
10. Exotic evolutionary origin	+

According to descriptions of Stebbing (1888, 1906), *O. gammarellus* differs from "*Orchestia selkirki* Stebbing, 1888 in 3-segmented maxilliped palp (versus 4-segmented), the basis of female gnathopod 2 expanded (versus slightly expanded), the palm of male gnathopod 2 convex (versus sinuous), the dactyl uniformly curved (versus with two concavities in posterior margin) and the uropod 3 ramus shorter than peduncle (versus as long as peduncle). Finally, it differs from "*Orchestia scutigerula* Dana, 1852 (compared with description of Stephensen, 1949) in the female gnathopod 2 with basis expanded (versus not or slightly expanded), the pereopod 7 of adult male with normal basis (versus later expanded strongly on a plate), merus and carpus expanded (versus not expanded) and epimera with normal inferior margin (versus provided with robust marginal setae).

Morphological variability between populations: The majority of adults in the studied samples of *Orchestia gammarellus* showed scarce development in sexual dimorphism of pereopod 7, with exception of few terminal males used for comparison (Figure 2A and 2B). In these specimens there are differences between material of Changa beach–Pelluco and Los Lilenes beach: antenna 1 slightly longer than article 4 of peduncle antenna 2 (versus not exceeding article 4), peduncle of antenna 2 slightly longer and slender, with flagellum more or less cylindrical (versus flagellum gently compressed), palm of male gnathopod 2 more convex, propodus more slender, and basis of female gnathopod 2 more or less evenly spread (versus more expanded in proximal half, compare Figure 3A and 3B).

The differences are remarkable in the expansion of merus and carpus of male pereopod 7. In specimens of Changa beach and Pelluco (versus Los Lilenes) the expansion is more pronounced toward posterodistal margin of merus and entire length of carpus, which is expanded especially to the posterior half (versus uniformly expanded in both articles, similar to *Transorchestia chiliensis*) (Figure 3C and 3D). The latter article presents the anterior margin entire strongly flattened, with two marginal rows of robust setae (versus anterior margin slightly flattened, while maintaining the two rows of robust setae) and the posterior margin is flattened only in 2/3 basal, with two rows of marginal robust setae (versus not flattened, with only one marginal row of robust setae). In Changa beach specimens the dactylus of pereopod 7, is comparatively thinner (versus slightly thickened, with convex posterior margin, compare Figure 3E and 3F). As an additional difference, the male specimens of Changa beach usually were fixed with the dactyl of gnathopod 2 open, unlike the specimens of Los Lilenes, usually fixed with the dactyl closed on the palm.

It is possible that observed differences correspond to variations resulting from different ontogenetic stages, however, adult terminal males of Los Lilenes beach are slightly longer (bigger male of 17.4 mm, see Figure 2B) than terminal males of Changa beach (bigger male of 15.8 mm, see Figure 2A), suggesting that the minor growth in the articles of pereopod 7 not corresponds to an earlier ontogenetic stage. In addition, both samples contained several male specimens in different development stages, which were also easily assigned to their respective forms based on characters not related to sexual dimorphism.

Discussion

Chapman & Carlton (1991) proposed a set of 10 criteria for the recognition of introduced species of peracarid crustaceans. The studied material is the first reference of the species in the Southeast Pacific and the three locations are separated by approximately 350 km (Changa beach–Los Lilenes beach) and 950 km (Los Lilenes beach–Pelluco), indicating that the criterion 1, "previously unknown in local region" and the sixth criterion, "discontinuous regional distribution" would be positive. Should be noted that surveys in other areas of Chile, especially in middle and southern zones produced no samples of *Orchestia gammarellus*, but the native species (*Transorchestia chiliensis*, *Protorchestia* sp.) are very common.

All samples analyzed here come from urban sectors with strong anthropic intervention; in Changa beach, the specimens were found near a small coastal lagoon at side of the road, hidden under rocks and debris, specimens from Pelluco were collected in a small salt marsh at mouth of Pelluco river, in a strongly impacted touristic urban beach, while Los Lilenes corresponds to a very short beach, located in the middle of a residential area and surrounded by human constructions, with significant accumulations of organic and anthropogenic waste. According to this, the criterion 5, "association with new or artificial environments" would also be positive.

The presence of *O. gammarellus* in geographical areas widely separated, such as Europe, North America, South America and South Africa, in addition to the new records here reported, can confirm the criterion 7, "disjunct global distribution".

The criterion number 8, "insufficient life history adaptations for global dispersal" and number 9 "Insufficient passive global dispersal mechanisms" can be considered positive taking into account that talitrid amphipods generally have limited dispersal capabilities due to the absence of free-living larval stages and that females retain eggs throughout their development in a marsupium (Bellan-Santini, 1999; Wildish, 2012). While natural dispersal over long distances in talitrids is possible through rafting (Persson, 2001), their occurrence appears to be rare (compared with other groups of amphipods) and is difficult to ascertain. Other talitrid species have been reported as rafters only on indirect way, based on distributional or genetic evidence (Thiel & Gutow, 2005), with only few concrete examples of specimens on floating objects (*e.g.*, Wildish, 1970; Hinojosa *et al.*, 2007).

According to Bousfield (1982, 1984) and Lowry & Fanini (2013), the genus *Orchestia* Leach, 1814 is restricted only to a limited group of species from the North Atlantic, characterized by a series of characters, which although not yet assessed phylogenetically, suggest their monophyly. Accordingly, the majority of species from other geographical areas that have been assigned to *Orchestia*, shall be transferred to different genera (Bousfield, 1982). These records suggest that the criterion 10, "exotic evolutionary origin", is positive.

The third criterion, "human mechanism of introduction", was considered probably positive despite the absence of direct evidence, because the introduction of this species could hardly have occurred naturally in the southeastern Pacific coast. Criteria 2, "post-introduction range expansion" and 4 "association with known introductions" were considered as without information due to the limited survey of the species and the colonized community at regional and national level, although it is probable that these could also be considered as positive when the data becomes available. Concerning criterion 2, it should be noted the case of Argentina, where after records of Escofet *et al.* (1978) and Alonso (1986), the species has been recently reported in other five locations: Riacho, Fracasso, Ship, San Julian and Loyola (Bortolus *et al.*, 2009), suggesting that it is expanding.

Our records of *O. gammarellus* in Chile represents the first reference of its occurrence in southeastern Pacific, and is the third confirmed species of exotic amphipod, after reports of *Jassa marmorata* Holmes, 1903 and *Monocorophium acherusicum* (Costa, 1851) (Pérez-Schultheiss, 2009). The three localities reported for *O. gammarellus* are widely separated geographically. Considering the scarce opportunities for dispersion of the species through such long distances in recent times, its apparent circumscription to habitats strongly disturbed and absence of evidence of populational expansions, is highly probable that each population represent an independent event of introduction.

Although there is no direct evidence, it has been suggested that North American populations of *O. gammarellus* are introductions from the Northeast Atlantic (Chapman, 2000), however, morphological differences observed in the literature suggest otherwise. The figures and descriptions of material from Europe (Bellan-Santini, 1993; Chevreux & Fage, 1925; Gurjanova, 1951; Lincoln, 1979, see figure 2C; Sars, 1890-1895; Schellenberg, 1942) agree among themselves and with specimens from Changa beach and Pelluco (Figure 2A) in most of the characters discussed here, especially in pereopod 7, but differ from the illustration of specimens from

North America (Bousfield, 1973, see figure 2D) and the material from Los Lilenes beach (Figure 2B). According to this, the presence of *O. gammarellus* in Chile would be product of at least two independent invasion events, however, the presumable occurrence of a different and probably new species for North American populations and specimens of Los Lilenes beach will be confirmed only after a complete taxonomic evaluation of the species.

Acknowledgements

To Leonardo Fernandez and Eduardo Faúndez for their comments on early versions of the manuscript and to Alan Myers, Martin Thiel and Dave Wildish for his help to obtain comparative material and literature.

References

- Alonso, G. M., 1986. Nuevos registros de anfípodos marinos (Amphipoda, Gammaridea) para la Argentina. *Physis (Buenos Aires)*, 44A: 67–69.
- Baessolo, L., J. Pérez-Schultheiss, A. Arriagada, C. Suazo & M. Castro, 2010. Nuevos registros de *Orchestoidea tuberculata* Nicolet 1849 (Amphipoda, Talitridae), en la costa de Chile. *Hidrobiológica*, 20(2): 192–194.
- Barnard, J. L. & G. S. Karaman, 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (Except marine gammaroids). *Records of the Australian Museum*, 13(1&2): 1–866.
- Bellan-Santini, D., 1993. Genus *Orchestia* Leach, 1814. In: D. Bellan-Santini, G. Karaman, G. Krapp-Schickel, M. Ledoyer & S. Ruffo (eds) *The Amphipoda of the Mediterranean, Part 3*. Memoires de l'Institut Oceanographique, Monaco, 13.
- Bellan-Santini, D., 1999. Ordre des Amphipodes (Amphipoda Latrille, 1816). In Grassé P. P. (ed) *Traité de Zoologie. Anatomic Systematique and Biologie, Tome VII, Fascicule IIIA, Crustaces Peracarides*. Memoires de L'Institut Oceanographique Fondation Albert 1^o, Prince de Monaco, 19: 93–176.
- Bortolus, A., E. Schwindt, P. J. Bouza & Y. L. Idaszkin, 2009. A characterization of Patagonian salt marshes. *Wetlands*, 29(2): 772–780.
- Bousfield, E. L., 1973. *Shallow-water gammaridean Amphipoda of New England*. Cornell University Press, Ithaca NY: 312 pp.
- Bousfield, E. L., 1982. The amphipod superfamily Talitroidea in the Northeastern Pacific Region. I. Family Talitridae: systematic and distributional ecology. *Publications in Biological Oceanography*, 11: 73 pp.
- Bousfield, E. L., 1984. Recent advances in the systematic and biogeography of landhoppers (Amphipoda: Talitridae) of the Indo-pacific region. In: F. J. Radovsky, P. H. Raven & S. H. Sohmer (eds) *Biogeography of the Tropical Pacific, Bishop Museum Special Publication*, 72: 171–210.
- Carlton, J. T., 1979. Introduced invertebrates of San Francisco Bay. In: T.J. Conomos (ed) *San Francisco Bay: The Urbanized Estuary*. San Francisco: Pacific Division of the American Association for the Advancement of Science.
- Chapman, J. W. & J. T. Carlton, 1991. A test of criteria for introduced species: the global invasion by the isopod *Synidotea laevidorsalis* (Miers, 1881). *Journal of Crustacean Biology*, 11(3): 386–400.

- Chapman, J. W., 2000. Climate effects on the geography of nonindigenous peracaridan crustacean introductions in estuaries. In: J. Pederson (ed) *Marine Bioinvasions. Proceedings of the First National Conference*. MIT Sea Grant College Program, Cambridge, MA.
- Chevreaux, E. & L. Fage, 1925. Amphipodes. *Fauna de France*, 9: 488 pp.
- Chilton, C., 1921. A small collection of Amphipoda from Juan Fernandez. In: C. Skotsberg (ed) *The natural history of Juan Fernandez and Eastern Island*. Almquist & Wiksells, Uppsala, Sweden, 3: 81–92.
- Costa A., 1851. Pp. 44–77, fig. 2 In: *Gugl. Hope's Catalogo dei Crostacei Italiani e di Molti Altri del mediterranea, Napoli: Azzolino. 1851–1853*. Faune del regno di Napoli and Catlaogo de' Crostacei del Regno di Napoli.
- Dana, J. D., 1852. Conspectus crustaceorum quae in orbis terrarum circumnavigatione, Carolo Wikles e clase Reipublicae Faederatae Duce, lexit et descripsit Jacobus D.Dana, Pars III (Amphipoda n°1). *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, 2: 201–220.
- Dana, J. D., 1853. Crustacea. Part II. *United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 under the command of Charles Wilkes, U.S.N.*, 14: 689–1618.
- Defeo, O., A. Mclachlan, D. S. Schoeman, T. A. Schlarcher, J. Dugan, A. Jones, M. Lastra & F. Scapini, 2009. Threats to sandy beach ecosystems: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81(1): 1–12.
- Escofet A., J. M. Orensanz, S. R. Olivier & V. Scarabino, 1978. Biocenología bentónica del Golfo San Matías (Río Negro, Argentina): metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio geográfico en América Latina. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*, 5: 59–82.
- Eutropio, F. J. & W. Krohling, 2013. First record of Amphipoda *Talitroides topitotum* (Burt, 1934) (Gammaridea, Talitridae) in the State of Espírito Santo, Brazil. *Acta Scientiarum*, 35(1): 37–39.
- González, E., 1991a. Talitroidea marinos y de agua dulce en Chile (Crustacea: Amphipoda). *Estudios Oceanológicos*, 10: 95–111.
- González, E., 1991b. Actual state of gammaridean Amphipoda taxonomy and catalogue of species from Chile. *Hydrobiologia*, 223: 47–68.
- González, E. R., P.A. Haye, M-J. Balanda & M. Thiel, 2008. Lista sistemática de especies de peracáridos de Chile (Crustacea, Eumalacostraca). *Gayana*, 72(2): 157–177.
- Griffiths, C. L., 1975. The Amphipoda of Southern Africa, Part 5. The Gammaridea and Caprellidea of the Cape Province west of Cape Agulhas. *Annals of the South African Museum*, 67(3): 91–181.
- Gurjanova, E., 1951. Bokoplavy morei SSSR i sopredelnih vod (Amphipoda- Gammaridea) (Amphipods of the seas of the USSR and adjacent waters). *Opredeliteli po Faune SSSR*, 41: 1–1032.
- Hinojosa, I., E. González, P. Ugalde, N. Valdivia, E. Macaya & M. Thiel, 2007. Distribución y abundancia de macroalgas flotando a la deriva y su fauna peracárida asociada en los canales de la XI Región, Chile. *Ciencia y Tecnología del Mar, Chile*, 30(2): 37–50.
- Holmes, S. J., 1903. Synopses of North American invertebrates. 18. The Amphipoda. *American Naturalist*, 37: 267–292.
- Karaman, G., 1970. XXIX Beitrag zur kenntnis der Amphipoden. – Genus *Orchestia* (Talitridae) in Adriatischem meer. *Glasnik Republickog zavoda za zastitu prirode i prirodnjacke muzeja u Titogradu*, 3: 5–36.

- Konopacka, A., M. Grabowski, K. Bacela-Spychalska & T. Rewicz, 2009. *Orchestia cavimana* Heller, 1865 (Amphipoda: Talitridae) enters freshwater inland habitats in the Vistula River, Poland. *Aquatic Invasions*, 4(4): 689–691.
- Kotta, J., 2000. First record of the talitrid amphipod *Orchestia cavimana* in the Northern Baltic Sea. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology and Ecology*, 49(2): 221–224.
- Latreille, P. A., 1816. *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc.* 2nd edition, 1, Paris: Déterville.
- Leach, W. E., 1814. Article crustaceology. In *The Edinburg Encyclopaedia*, 7: 429–437.
- Lincoln, R. J., 1979. *British Marine Amphipoda: Gammaridea*. British Museum (Natural History), London: 658 pp.
- Lowry, J. K. & C. O. Coleman, 2012. A new terrestrial talitrid genus of the Philippine Islands (Crustacea, Amphipoda, Talitrida, Talitridae) and the designation of two informal subgroups. *Zootaxa*, 3400: 64–68.
- Lowry, J. K. & L. Fanini, 2013. Substrate dependent talitrid amphipods from fragmented beaches on the north coast of Crete (Crustacea, Amphipoda, Talitridae), including a redefinition of the genus *Orchestia* and descriptions of *Orchestia xylino* sp. nov. and *Cryptorchestia* gen. nov. *Zootaxa*, 3709(3): 201–229.
- Lowry, J. K. & A.A. Myers, 2013. A phylogeny and classification of the Senticaudata subord. nov. (Crustacea: Amphipoda). *Zootaxa*, 3610(1): 1–80.
- Milne Edwards, H., 1840. *Histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification des ces animaux*. Volume 3. Roret, Paris: 638 pp.
- Nicolet, H., 1849. Crustáceos. In: C. Gay (ed) *Historia Física y Política de Chile*. Zoología, 3.
- Orensanz, J. M., E. Schwindt, G. Pastorino, A. Bortolus, G. Casas, G. Darrigran, R. Elías, J. J. López Gappa, S. Obenat, M. Pascual, P. Penchaszadeh, M. L. Piriz, F. Scarabino, E. D. Spivak & E. A. Vallarino, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. *Biological Invasions*, 4: 115–143.
- Pallas, P. S., 1766. *Miscellanea zoológica. Quibus novae imprimis atque obscurae animalium species describuntur et observationibus iconibusque illustrantur*. Hagae Comitum: P. van Cleef xii-224 pp. 14 pl.
- Pérez-Schultheiss, J., A. Arriagada & L. Baessolo, 2010. Amphipoda (Crustacea, Peracarida) of Guamblín Island national park, Chilean archipelagoes. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 47: 265–271.
- 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*, 1(1): 24–30.
- Persson, L.-E., 2001. Dispersal of *Platorchestia platensis* (Kroyer) (Amphipoda: Talitridae) along Swedish coasts: a slow but successful process. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 201–210.
- Rafinesque, C. S., 1815. *Analyse de la nature outableau de l'universitet des corps organices par C.S. Rafinesque*. Palerme
- Sars, G. O., 1890-1895. *An account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species. Vol. 1 Amphipoda*. Christiana and Copenhagen, published by A.L.B. Cammermeyers: 711 pp

- Schellenberg, A., 1942. Teil Krebstiere oder Crustacea. IV. Flohkrebse oder Amphipoda. Die Tierwelt Deutschland und der angrenzenden Meeresteile, Jena, 40: 1–252.
- Stebbing, T. R. R., 1888. Report on the Amphipoda collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873–76. Zoology*, 29: 1737 pp.
- Stebbing, T. R. R., 1906. Amphipoda I. Gammaridea. *Das Tierreich*, 21: 1–806.
- Stephensen, K., 1949. The Amphipoda of Tristan da Cunha. *Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan da Cunha 1937–1938*, 19: 61 pp.
- Thiel, M. & L. Gutow, 2005. The ecology of rafting in the marine environment. II. The rafting organisms and community. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 43: 279–418.
- Vader, W., 1972. Terrestrial Amphipoda collected in greenhouses in the Netherlands. *Zoologische Dijdragen*, 13: 32–36.
- Varela, C., 1983. Anfípodos de las playas de arena del sur de Chile (Bahía de Maiquillahue, Valdivia). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 18: 25–52.
- Wildish, D. J., 1970. Some factors affecting the distribution of *Orchestia* Leach in estuaries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 5: 276–284.
- Wildish, D. J., 2012. Long distance dispersal and evolution of talitrids (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) in the northeast Atlantic islands. *Journal of Natural History*, 46(37–38): 2329–2348.

PRIMER REGISTRO DE UN PARASITOIDE PARA LA CHINCHE VERDE *DITOMOTARSUS PUNCTIVENTRIS* SPINOLA, 1852 (HETEROPTERA: ACANTHOSOMATIDAE)

Pietrantuono, Ana^{1*}, Marta Loiácono², Cecilia Margaría^{2,3}, Valeria Fernández- Arhex¹ y Octavio A. Bruzzone¹

¹CONICET-INTA EEA- Bariloche. CC 277. Av. Modesta Victoria 4450 (8400) San Carlos de Bariloche, Río Negro. Argentina. pietrantuono.ana@inta.gov.ar, vfahex@bariloche.inta.gov.ar, oktawio@bariloche.inta.gov.ar

²División Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque, (1900) La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. loiacocono@fcnym.unlp.edu.ar

³Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. cmargaria@fcnym.unlp.edu.ar

*Autor correspondiente: pietrantuono.ana@inta.gov.ar

Resumen

Ditomotarsus punctiventris Spinola, 1852 es una especie de chinche fitófaga y está presente en Argentina y Chile, tanto en ambientes boscosos como periurbanos. El objeto de esta contribución es determinar la presencia de parasitoides asociados a esta chinche. Para ello, se realizó una colecta de huevos de *D. punctiventris* dentro del Parque Nacional Lanín en la provincia de Neuquén (Argentina). Se observó el desarrollo de las posturas de huevos para registrar la presencia de parasitoides. A partir de la eclosión de los huevos se detectó el parasitoide *Trissolcus teretis* Johnson 1987 (Platygastridae), siendo este el primer registro de un parasitoide para esta chinche, como así también la primera cita de su presencia en la Patagonia.

Palabras clave: Bosque Andino-Patagónico, *Ditomotarsus*, insectos fitófagos, *Nothofagus* spp., parasitoide, *Trissolcus*.

First record of a parasitoid for the green stink bug *Ditomotarsus punctiventris* (Hemiptera: Acanthosomatidae)

Abstract

Ditomotarsus punctiventris Spinola, 1852 is a phytophagous bug species present in Argentina and Chile, both in forest and suburban environments. The aim of our study is to determine the presence of parasitoids associated with this bug. A collection of eggs of *D. punctiventris* were performed within the Lanin National Park in the province of Neuquén (Argentina). Then we observed the development of the eggs to record the presence of parasitoids. The presence of *Trissolcus teretis* Johnson, 1987 (Platygastridae) in eggs of *D. punctiventris* was recorded. Becoming the first record of a parasitoid associated with this green bug, as well as the first report of their presence in Patagonia.

Key words: Andean Patagonian forest, *Ditomotarsus*, *Nothofagus* spp., parasitoid, phytophagous insects, *Trissolcus*.

Los bosques nativos poseen una gran diversidad de insectos asociados, algunos de los cuales tienen la capacidad de atacar árboles y juegan un papel importante en la estructuración de la vegetación de un bosque (Harper, 1969). La interacción entre estos insectos y el bosque influye en el funcionamiento y desarrollo de estos ambientes. Conocer los insectos perjudiciales, su relación con las especies arbóreas y la presencia de enemigos naturales es de gran importancia para la conservación de estos sistemas. Son escasos los trabajos que estudian la incidencia que poseen estos insectos en el bosque, como así también en el crecimiento, calidad y valor comercial de la madera (Gentili & Gentili, 1988). La intensidad del daño que ocasionen, depende del tipo de daño y de la parte del árbol que afecten, por ello son usualmente agrupados en diferentes gremios (*i.e.* grupos de especies que comparten un mismo hábito alimenticio) (McQuillan, 1993; Baldini & Pancel, 2000). El trabajo realizado por Grandón (1996) es el único en el cual se realiza una valoración del daño que causan los gremios del bosque asociados a los *Nothofagus*, especies dominantes del bosque andino-patagónico. Sin embargo, no hay datos sobre el daño que causan los insectos succionadores del orden Hemiptera. Recientemente los trabajos de Faúndez & Osorio (2010) y Carvajal & Faúndez (2013) incluyen a las siguientes especies de hemípteros de la familia Acanthosomatidae asociados a los *Nothofagus*: *Cylindrocnema plana* Mayr, 1864, *Acrophyma cumingii* (Westwood, 1837), *Lanopsis rugosus* Signoret, 1864, *Sinopla perpunctatus* Signoret, 1864, *S. humeralis* Signoret, 1864 y *Ditomotarsus puntiventris* Spinola, 1852. Asimismo el trabajo realizado por Vergara & Jeréz (2010) muestra que *D. puntiventris* suele ser una de las principales especies de insectos asociados a *N. antarctica*.



Figura 1. Pareja de *D. puntiventris* durante la cópula (Aumento de 5x).

Figure 1. Couple of *D. puntiventris* during copulation (5x increase).

D. punctiventris posee una distribución geográfica que abarca la zona cordillerana desde Neuquén hasta Tierra del Fuego en Argentina, y desde la zona central hasta los archipiélagos australes en Chile (Faúndez, 2007a). Habita ambientes boscosos y periurbanos. Posee varias especies de plantas hospedadoras, entre ellas: *Senecio smithii* DC (China, 1963), calafate” *Berberis microphylla* G. Forst, “parrilla” *Ribes magellanicum* Poirlet, “vinagrera” *Rumex acetosa* Lange y “ñire” *Nothofagus antártica* G. Forst (Faúndez, 2007b). Actualmente se desconoce la presencia de agentes de control biológico y se encuentra considerada como plaga cuarentenaria para países como Estados Unidos (Datos obtenidos del Servicio Agrícola Ganadero de Chile, 2012).

Nuestro trabajo tiene como objetivo aportar nuevos datos sobre la presencia de parasitoides asociados a *D. punctiventris* (Figura 1).

Durante la temporada de verano 2012-2013 se realizaron colectas de huevos *D. punctiventris* en la zona de Quilanlahue en la provincia de Neuquén, Argentina. Este sitio está caracterizado por una gran abundancia y diversidad de especies forestales, principalmente del género *Nothofagus*, como el “roble” *N. obliqua*, “raulí” *N. nervosa*, “ñire” *N. antarctica* y “coihue” *N. dombeyi* (Figura 2).



Figura 2. Sitio de muestreo en la región de Quilanlahue, Neuquén- Argentina.

Figure 2. Sampling site in the region of Quilanlahue, Neuquén-Argentina.

Colectamos un total de 44 huevos sobre *Nothofagus obliqua* como planta hospedadora. Estos fueron trasladados al laboratorio del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-Estación Experimental Agropecuaria Bariloche).

Dentro del laboratorio mantuvimos los huevos en condiciones semi-controladas ($20.4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.01$, $39.6 \pm 0.09\%$ HR) para observar su desarrollo y la emergencia de parasitoides.

Al cabo de 15 días, se desarrollaron 40 parasitoides de los cuales solo eclosionaron 31 individuos (Figura 3).

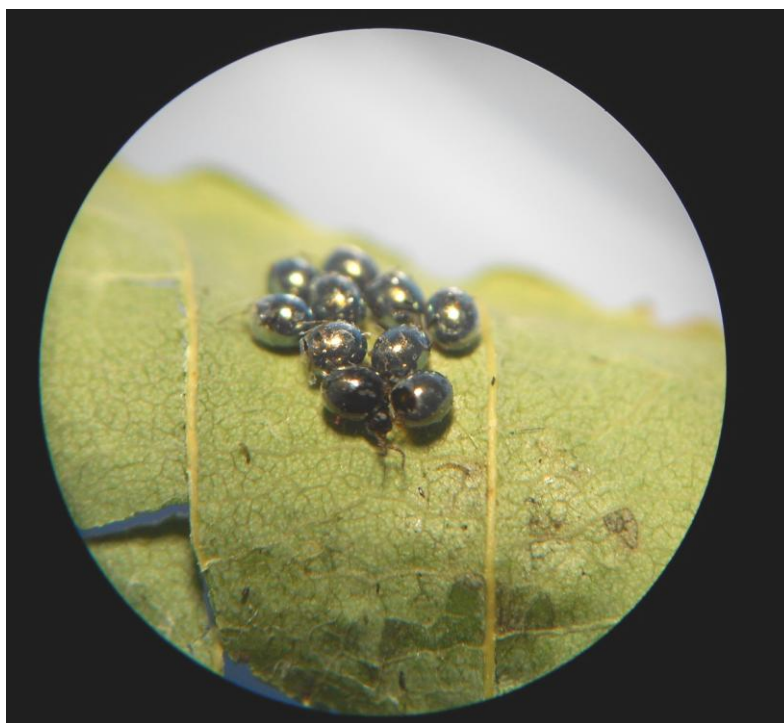


Figura 3. Huevos de *D. punctiventris* parasitoidizados con *T. teretis*. (Aumento de 10x).

Figure 3. Eggs of *D. punctiventris* with parasitoids of *T. teretis* (10x increase).

Posteriormente el material lo enviamos a especialistas para su identificación y fueron asignados a *Trissolcus teretis* Johnson, 1987 (Hymenoptera: Platygasteridae) (Figura 4a). Se determinó que la muestra estaba compuesta por seis hembras y un macho (Figura 4b). El material biológico estudiado se encuentra depositado en las instalaciones de la División Entomología del Museo de la Plata (Buenos Aires).

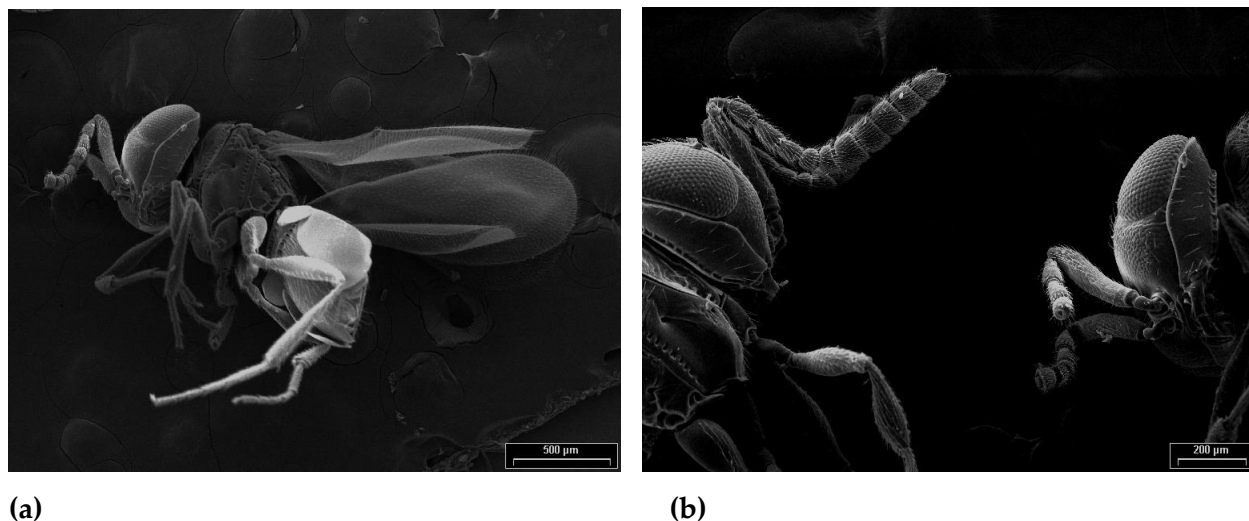


Figura 4. Fotografías MEB de *T. teretis* (a) Vista de cuerpo completo (Aumento de 55x). (b) Detalle de zona cefálica. Ejemplar hembra con antenas terminadas en forma de clava (izquierda); ejemplar macho con antenas filiformes (derecha) (Aumento de 97x).

Figure 4. SEM photographs of *T. teretis* (a) Full body view (55x Increase). (b) Detail of cephalic area. Female with antennas ending in clavate form (left); male with filiform antennas (right) (97x Increase).

Trissolcus teretis se reconoce por presentar en la región cercana a la inserción mandibular, un punto pleurostomal profundo; el mesoescudo sin carena media longitudinal; el mesepisterno en su parte media prácticamente liso sin esculturación.

Esta especie de parasitoide está registrada para Ecuador (Galápagos); Brasil (Distrito Federal y San Pablo), Uruguay (Paysandú), Chile (Santiago de Chile y Valparaíso), Argentina (Chaco, Tucumán, Córdoba) (Johnson, 1987; 2004; Molinari *et al.*, 2008, Margaría *et al.*, 2009). En esta oportunidad se amplía su distribución para Neuquén (Argentina) (Figura 5).

Trabajos previos relacionan esta especie con el ataque de posturas de *Brontocoris nigrolimbatus* (Spinola, 1852), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) y *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) (Johnson, 1987; Medeiros *et al.*, 1997; Margaría *et al.*, 2009). Esta es la primera vez que se cita el género *Trissolcus* como parasitoide de una especie de la familia Acanthosomatidae y específicamente como parasitoide de posturas de *D. punctiventris*.

Actualmente, los únicos datos publicados en cuanto al comportamiento de esta especie son aquellos que se presentan en el trabajo de Faúndez *et al.* (2009) en el cual describen su hábito gregario. Por lo tanto, consideramos que es necesario realizar estudios sobre otros aspectos de su comportamiento, como sobre la abundancia y el posible impacto que puede ejercer *D. punctiventris* sobre el estado fitosanitario de ambientes naturales y/o plantaciones de especies nativas como las del género *Nothofagus*. Asimismo, se debe indagar sobre su accionar como

insecto fitófago, como así también sobre su agente de control. Especialmente estudiar la interacción con otras especies, su posible impacto sobre la biodiversidad y funcionamiento ecosistémico. Esta información brindará un mayor sustento para el cuidado y conservación del bosque andino-patagónico.



Figura 5. Mapa con la distribución actual del parasitoide *T. teretis*. El triángulo simboliza los registros anteriores, la estrella simboliza el nuevo registro.

Figure 5. Map with the present distribution of *T. teretis*. The triangle symbolizes the previous records; the star symbolizes the new record.

Agradecimientos

A Carolina Ayala (Centro Atómico Bariloche) quien colaboró con la realización de las fotografías en MEB.

Referencias bibliográficas

Baldini, A. & L. Pancel, 2000. Agentes de daño en el bosque nativo. 1era edición, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

- Carvajal, M. A. & E. I. Faúndez, 2013. Rediscovery of *Sinopla humeralis* Signoret, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Zootaxa*, 3637(2): 190–196.
- China, W. E., 1963. Hemiptera-Heteroptera collected by the Royal Society expedition to South Chile 1958-1959. *Annals and Magazine of Natural History*, 13(5): 705–723.
- Faúndez, E. I. & G. A. Osorio, 2010. Contribución al conocimiento de *Cylindrocnema plana* Mayr, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 38(1): 159–161.
- Faúndez, E. I., 2007a. Lista de las especies de Acanthosomatidae (Insecta: Hemiptera) de la región de Magallanes (Chile). *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 35(1): 75–78.
- 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 (Chile)*, 35(2): 67-70.
- Faúndez, E. I., G. A. Osorio, C. P. Bahamondez & E. A. Monsalve, 2009. Comportamiento gregario en los hábitos sexuales de *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Hemiptera: Heteroptera: Acanthosomatidae). *Boletín de Biodiversidad de Chile*, 1(1): 15–18.
- Gentili, M., & P. Gentili, 1988. Lista comentada de los insectos asociados a las especies sudamericanas del género *Nothofagus*. En: *Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Simposio sobre Nothofagus*.
- Grandón, F. E., 1996. Análisis fitosanitario de los *Nothofagus* de Chile, desde el punto de vista entomológico. Tesis presentada en la Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 70 pp.
- Harper, J. L., 1969. The role of depredation in vegetational diversity. *Brookhaven Symposia in Biology*, 22: 48–62.
- Johnson, N. F., 1987. Systematics of New World *Trissolcus*, a genus of pentatomid egg-parasites (Hymenoptera: Scelionidae). *Journal of Natural History*, 21: 285–304.
- Johnson, N. F., 2004. Platygastroidea (on line). URL: http://osuc.biosci.ohio-state.edu/hymDB/eol_scelionidae.home (Última consulta, 25 de julio 2013).
- Margaría, C. B., M. S. Loíacono & A. A. Lanteri, 2009. New geographic and host records for scelionid wasps (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoids of insect pests in South America. *Zootaxa*, 2314: 41–49.
- McQuillan, P. B., 1993. *Nothofagus* (fagaceae) and its invertebrate fauna an overview and preliminary synthesis. *Biological Journal of the Linnean Society*, 49: 317–354.
- Medeiros, M. A., F. V. Schimidt, M. Loíacono, V. Carvalho & M. Borges, 1997. Parasitismo e predação em Ovos de *Euchistos heros* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Distrito Federal. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, 26(2): 397–401.
- Molinari, A. M., N. C. La Porta & F. Massoni, 2008. Parasitoides (Hymenoptera y Diptera) de hemípteros fitófagos. En: Trumper, E.V. & J.D. Edelstein (Eds.) *Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo*: 107-128. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Buenos Aires, Argentina.

Servicio Agrícola Ganadero, 2012. Listado de plagas cuarentenarias para Estados Unidos. Disponible en http://www.sag.cl/centros-de-documentacion/sag?title=plagas&field_ambito_normativa_tid=All (Subido el 19 de noviembre del 2012, último acceso el 19 de septiembre del 2013).

Vergara, O. & V. Jerez, 2010. Insectos e infestaciones asociadas al follaje de *Nothofagus antártica* (Forst) Oerst (Nothofagaceae) en la cuenca del río Baker, Región de Aysén, Chile. *Gayana*, 74(2): 83–93.

A NEW HOSTPLANT RECORD FOR *COLEOPTERODES LILIPUTIANUM* (SIGNORET, 1864) (HEMIPTERA: HETEROPTERA: TINGIDAE), WITH COMMENTS ON ITS DISTRIBUTION IN CHILE

Eduardo I. Faúndez^{1,2} & Máriom A. Carvajal^{1,2}

¹Entomology Department, North Dakota State University, Dept. 7650, P.O. Box 6050; Fargo, ND. E-mail: ed.faundez@gmail.com, mariom.carvajal@gmail.com.

²Departamento de Zoología Médica, Centro de Estudios en Biodiversidad (CEBCh), Magallanes, 1979, Osorno, Chile

Abstract

A new hostplant record on *Nothofagus macrocarpa* (Nothofagaceae) is provided for *Coleopterodes liliputianum*. This record represents the first finding of this species in the tree layer. This new record indicates that the species is a generalist phytophage. The distribution of *C. liliputianum* is revised and discussed; it is concluded that this species inhabits from Atacama to Los Ríos Region in Chile.

Palabras clave: Heteroptera, Tingidae, *Coleopterodes*, *Nothofagus macrocarpa*, distribution, Chile.

Nuevo registro de planta hospedadora para *Coleopterodes liliputianum* (Signoret, 1864) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), con notas acerca de su distribución en Chile

Resumen

Se presenta un nuevo registro de planta hospedadora para *Coleopterodes liliputianum* sobre *Nothofagus macrocarpa* (Nothofagaceae). Este registro es el primero en el estrato arbóreo para esta especie. Se concluye que *C. liliputianum* es un fitófago generalista. La distribución de *C. liliputianum* en Chile es revisada y discutida. Se concluye que esta especie presenta una distribución en Chile que abarca desde las regiones de Atacama hasta la de Los Ríos.

Key words: Heteroptera, Tingidae, *Coleopterodes*, *Nothofagus macrocarpa*, distribución, Chile.

Tingidae is a family of tiny phytophagous Heteropterans, commonly named lacebugs (Schuh & Slater 1995). Tingids live on plants, mainly under the leaves, on the roots, and in the canopy of trees, as well as at ground level on mosses, for example (Guilbert *et al.* 2014). There are about 2500 species of Tingids worldwide (Guilbert *et al.* 2014), and currently 6 species are known from Chile.

Coleopterodes Phillipi, 1864 is a biespecific genus of tingids distributed in Argentina, Brazil and Chile (Montemayor & Coscarón 2005; Guidoti *et al.* 2014; Coscaron, in press). In Chile the only species of this genus is *Coleopterodes liliputianum* (Signoret, 1864). The purpose of this contribution is to provide a new host record for this species and clarify its distribution in Chile.

New hostplant record: *Coleopterodes liliputianum* is a species which inhabits in the shrub layer (Montemayor & Coscarón 2005; Porter 1929). It has been cited on *Acacia caven* (Molina) Molina (Acaciae); *Baccharis pingraea* DC (Asteraceae), and *Berberis* sp. (Berberidaceae) (Montemayor & Coscarón, 2005); here we add a new hostplant record:

Material examined: Chile, Metropolitan Region, Caleu, 6-III-2011, leg. J. Martínez, 3♂♂ 5♀♀ 4 nymphs, on *Nothofagus macrocarpa* (A. DC.) Vázquez & Rodr. (Nothofagaceae) (In authors' collection).

This record represents the first finding of this species in the tree layer. The presence of adults and nymphs also confirms that the species is associated with this plant and it is not just a sitting place. Thus we believe that this record also shows that *C. liliputianum* is a generalist phytophage; we also believe that this could be a factor that influence on its wide distribution in the country.

Distribution of *Coleopterodes liliputianum* in Chile: According to Montemayor & Coscarón (2005) the distribution of *C. liliputianum* in Chile comprises the area between Santiago in the Metropolitan Region (Central Chile) to Malleco in the Araucania Region (South Chile). However, the authors did not considered in their contribution the works made by Porter (1929, 1938a,b). In these works the following Central and Northern and Southern Chilean localities were included: Quilpué (Valparaíso Region), Valdivia (Los Ríos Region), Santiago (RM), Valle de Lluta (Arica and Parinacota Region) (Porter, 1929); Copiapo (Atacama Region) (Porter, 1938a) and Papúdo (Valparaíso Region) (Porter, 1938b). Additionally, among material deposited in our collections we have several specimens from the following localities: Los Vilos (Coquimbo Region), Cuesta La Dormida (Valparaíso Region), Lagunillas (Metropolitan Region), Vilches Alto (Maule Region) and Las Trancas (Bío-bío Region). These new records fill the distributional gap between the localities given by Porter (1929, 1938a, 1938b) and the distribution indicated by Montemayor & Coscarón (2005). The exception is the record from the far north in Arica and Parinacota Region (Valle de Lluta). We believe that this cite could be due to a misprint error. Most of the Chilean Heteroptera distributed south to the Atacama Desert do not distribute to the north of it, most probably because the desert act as a barrier; with exception of some introduced and/or widespread species which live on both sides north and south (e.g. *Nezara viridula* Linnaeus, 1758, *Cimex lectularius* Linnaeus, 1755). As result the distribution of *C. liliputianum* in Chile comprises from Atacama Region in the North to Los Ríos Region in the South (Fig. 1).

Acknowledgements

We thank María del C. Coscarón for her comments, suggestions and critical reading to this manuscript.

References

Coscarón, M. C., (in press). Tingidae. In: Catalogue of the Heteroptera or true bugs of Argentina. *Zootaxa*.

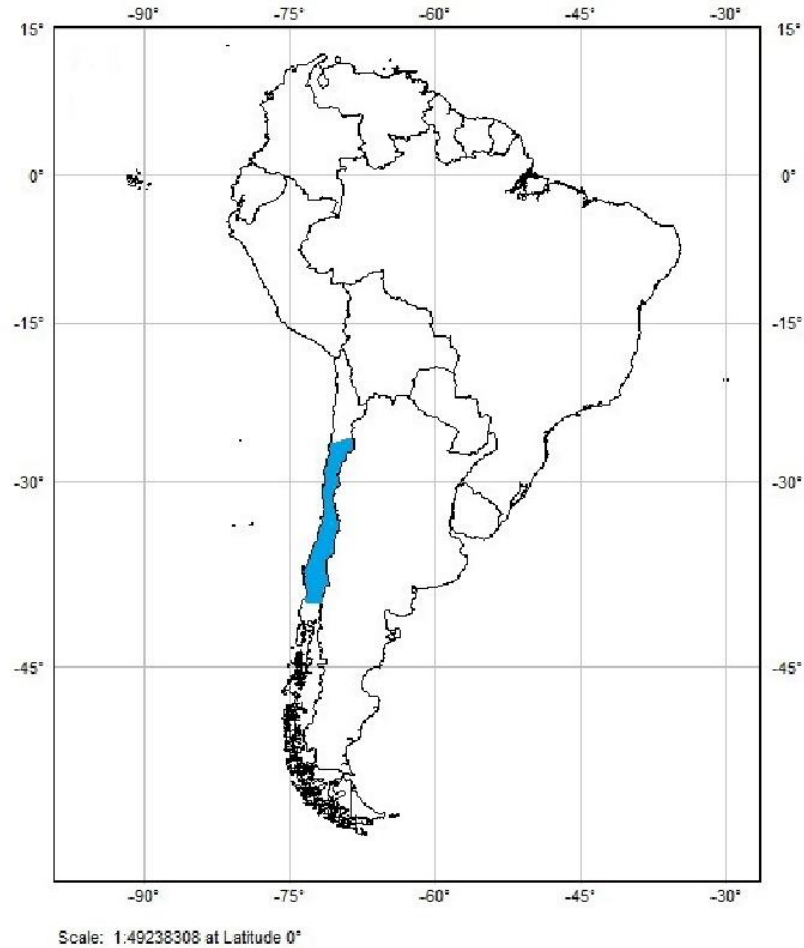


Fig. 1. Estimated distribution of *Coleopterodes liliputianum* in Chile.

Fig. 1. Distribución estimada de *Coleopterodes liliputianum* en Chile.

Guidoti, M., C. Da Silva Goldas, L. R. Podgaiski, & M. S. Mendonça JR., 2014. *Baeotingis* Drake & Poor, 1939 and *Coleopterodes* Philippi, 1864 (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae): first genera records for Brazil from Pampa. *Zootaxa*, 3760(3): 497–500.

Guilbert, E., J. Damgaard & C. A. D’Haese, 2014. Phylogeny of the lacebugs (Insecta: Heteroptera: Tingidae) using morphological and molecular data. *Systematic Entomology*, 39(3): 431–441.

Montemayor, S. I. & M. C. Coscarón, 2005. Taxonomic revision of *Coleopterodes* Philippi (Heteroptera: Tingidae). *Zootaxa*, 1092: 31–38.

Porter, C. E., 1929. Sobre Algunos Rincotos de Marga-Marga. *Revista Chilena de Historia Natural*, 33(1): 302–304.

- Porter, C. E., 1938a. Algunos Insectos de las Provincias de Atacama y Coquimbo. *Revista Chilena de Historia Natural*, 42(1): 154–155.
- Porter, C. E., 1938b. Localidades Nuevas de Algunas Especies para Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 42(1): 166–169.
- Schuh, R. T. & J. A. Slater, 1995. *True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera). Classification and natural history*. Cornell University Press, New York, 336 pp.