

## ENTOMOFAUNA ASOCIADA A TALLOS FLORALES E INFRUTESCENCIAS DE ESPECIES DE *PUYA* (BROMELIACEAE) DE CHILE CENTRAL<sup>1</sup>

JAIME SOLERVICENS A.<sup>2</sup>, PATRICIA ESTRADA M.<sup>2</sup> Y MARCOS BÉEICHE C.<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se estudió la entomofauna de *Puya chilensis*, *P. berteroniana*, *P. coerulea* y *P. venusta*, entre las IV y VIII regiones, con el propósito de caracterizar sus comunidades entomofaunísticas, compararlas entre sí y evaluar la variación latitudinal de la composición en *P. chilensis* y *P. berteroniana*. En octubre y noviembre del 2002 se muestrearon volúmenes equivalentes de tallos florales e infrutescencias en 7 localidades para *P. chilensis*, 6 para *P. berteroniana*, 1 para *P. coerulea* y 1 para *P. venusta*. El material se mantuvo en condiciones de laboratorio y se extrajo a fines del mismo año. Se obtuvo un total de 18.141 individuos de 10 ordenes, 59 familias y 160 especies. Los ordenes más importantes fueron Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera (98,2% de la abundancia y 86,2% de la riqueza de especies). Sin embargo, se reconocieron sólo 40 especies como importantes por su constancia y mayor abundancia en las plantas. Las comunidades de infrutescencia se estructuran principalmente sobre la base de unas pocas especies de Lepidópteros mientras que en los tallos florales dominan algunos Coleópteros. El análisis de similitud taxonómica entre especies de *Puya* asocia la fauna de tallos florales con la de infrutescencias de cada especie de planta, lo que implica cierto nivel de diferenciación entomofaunística de cada una de ellas. Este mismo análisis revela mayor afinidad entre especies del subgénero *Puya*, *P. chilensis* y *P. berteroniana*, que tienen tallos florales anchos y grandes infrutescencias.

Se observó una variación latitudinal de las comunidades de insectos la que se atribuye, fundamentalmente, a la presencia de especies accidentales. Se reconoció un grupo de especies estructurantes de las comunidades de *Puya* constituido principalmente por *Pentarthrum* spp., *Corinthiscus denticollis*, Lonchaeidae sp.1, Chloropidae sp.2, *Retha* spp., *Miscera triphaenoides*, *Nyx* spp. y *Schistotheca canescens*, especies abundantes y con un rango distribucional que se ajusta al de las plantas hospederas.

Palabras clave: Bromeliaceae, *Puya*, insectos asociados, Chile central

### ABSTRACT

The insects associated to four species of *Puya* (Bromeliaceae), *P. berteroniana*, *P. chilensis*, *P. venusta*, *P. coerulea*, distributed in Chile between 29° 35' and 36° 47' L.S. are studied in order to characterize, compare and evaluate the latitudinal variation of their communities. For each species equal volumes of floral stems and fruit bodies were sampled in October-November 2002 and maintained in laboratory conditions until 30-31 December of the same year. Seven localities for *P. chilensis*, six for *P. berteroniana*, 1 for *P. coerulea* and 1 for *P. venusta* were sampled. A total of 18.141 insects from 10 orders, 59 families and 160 species were obtained. Coleoptera, Diptera, Lepidoptera and Hymenoptera represent the 98,2% of individuals and 86,2% of species richness. However, only 40 species were considered important because of their constance and abundance in the plants. Fruits bodies and floral stems have different communities due to the preferential distribution of some species in them. The similarity analysis recognized differentiation between the species of *Puya* attributed to the presence of rare species and preferential distribution of some important species in some plants. The same factors are recognized to explain the latitudinal variation of communities. An structural group of species composed principally by *Pentarthrum* spp., *Corinthiscus denticollis*, Lonchaeidae sp.1, Chloropidae sp. 2, *Retha* spp., *Miscera triphaenoides*, *Nyx* spp. and *Schistotheca canescens*, is recognized for the communities of *Puya*.

Key words: Bromeliaceae, *Puya*, associated insects, Central Chile

### INTRODUCCIÓN

<sup>1</sup> Proyecto DIUMCE 1/08/2002

<sup>2</sup> Instituto de Entomología Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Casilla 147. Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Los 3 Antonios 191, Depto. 102, Santiago, Chile.

(Recibido: 17 de Marzo de 2004; Aceptado: 23 de Agosto de 2004).

Las especies del género *Puya* se distribuyen ampliamente en la región Neotropical (Villagrán e Hinojosa, 1997) donde habitan preferentemente sectores cordilleranos andinos y zonas adyacentes,

particularmente hacia el Pacífico, desde Chile Central hasta Venezuela (Smith y Looser, 1935). Los taxones más frecuentes en Chile son *Puya venusta* Phil., *P. coerulea* Lindl., *P. chilensis* Mol., *P. berteroniana* Mez, *P. alpestris* (Poepp.) Gay y *P. boliviensis* Baker (Smith y Looser, 1935; Looser, 1952). Diversas especies de insectos se asocian con estas plantas: el lepidóptero Castniidae, *Castnia psittacus* (Reed, 1935; Angulo y Olivares, 1993) que consume los troncos vivos y produce su muerte, los lepidópteros Choreutidae, tales como *Nyx puyaphaga* (Heppner, 1982) y *Nyx viscachensis* (Beéche, 1998) que se desarrollan en los tallos florales, los lepidópteros Oecophoridae como *Retha chagualphaga* y *R. elquiensis* (Beéche, 2003) cuyas larvas viven en las infrutescencias, el coleóptero Cleridae, *Exochonotus transversalis* (Solervicens, 2001), que actúa como predador en tallos florales atacados por anóbidos y curculiónidos y el neuróptero Myrmeleontidae, *Nilcoya dealbatus* (Pirión, 1939) que habita, según nuestras observaciones, en la hojarasca, donde seguramente actúa como predador. Por otra parte, un estudio comunitario de la entomofauna del matorral costero del Norte Chico (Solervicens y Elgueta, 1989), donde se muestrearon diversas especies de plantas, revela en *Puya chilensis* 14 especies de insectos constantes y abundantes, de los cuales dos *Pentarthrum* y un *Loberus* (Coleoptera) y un lepidóptero, entre otros, se presentan en forma exclusiva en esta planta y *Corinthiscus denticollis* (Coleoptera) es preferente en ella. Entre estas especies se reconocen elementos fitófagos (2 curculiónidos, 1 cerambícido, 1 lepidóptero), micetófagos (2 latridiíidos), predadores (1 clérico), parasitoides (2 calcidoideos) y saprófagos (1 langúrido), lo que parece indicar la existencia de una comunidad de insectos asociados.

Estos antecedentes permiten plantear que las especies de *Puya* sustentarían una fauna propia. No se sabe si esta fauna es común a las diferentes especies de este género y tampoco se conoce si existe modificación de la composición de insectos a través del rango de distribución de sus especies. En una aproximación al conocimiento de esta fauna, en este trabajo se estudian los insectos asociados a los tallos florales y las infrutescencias, planteándose como objetivos caracterizar la entomofauna de estas estructuras en las diferentes especies de *Puya* con distribución entre Coquimbo y Bío-Bío (IV a

VIII Regiones) y establecer su variación latitudinal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies de *Puya* estudiadas fueron: *P. chilensis*, *P. berteroniana*, *P. coerulea* y *P. venusta*, que tienen distribución en Chile Central y Norte Chico. La ubicación geográfica de los lugares de muestreo y la fecha de la prospección se señalan en la Tabla 1.

La descripción vegetacional de las estaciones de muestreo se basa en la división de Gajardo (1994). Todas las localidades del Norte Chico se insertan en ambientes de matorral estepario. Cuesta Buenos Aires podría adscribirse a la asociación *Heliotropium stenophyllum* – *Fuchsia lycioides*, en tanto que las otras localidades corresponden a la asociación *Bahia ambrosioides* – *Puya chilensis*. En la zona central están representados matorrales espinosos y bosques o matorrales esclerófilos. En El Zaino y Los Maitenes se muestreó la asociación *Puya berteroniana* – *Trichocereus chilensis*, que se desarrolla en afloramientos rocosos de exposición norte; sin embargo, en Los Maitenes la zona adyacente es más rica en elementos de bosque esclerófilo. En Lingues de Miraflores se muestreó una asociación de matorral espinoso que se puede atribuir a *Trevoa trinervis* – *Colliguaja odorifera*. Mantahua, inmersa en la zona del bosque esclerófilo costero, muestra una mezcla de especies xerófilas y esclerófilas en ambientes de duna, que no se pudo clasificar en ningún tipo de asociación. Esto mismo ocurrió con Bocatoma Pangal y Vado Estero Los Cipreses, bastante similares en su composición, en los cuales se reconocen elementos del bosque y matorral esclerófilo andino. Reserva Nacional Río Clarillo se catalogó en la asociación *Puya violacea* – *Colliguaja odorifera* del bosque esclerófilo andino. Laguna Torca ubicada en el ámbito del bosque esclerófilo maulino, constituye una situación muy alterada por desmonte y pastoreo donde se mantienen pequeños manchones de *P. chilensis*.

Las localidades del sur se ubican en el dominio del bosque caducifolio de Concepción. Mela podría reconocerse como perteneciente a la asociación *Griselinia scandens* presente en acantilados rocosos costeros, pero Hualpén – Rocoto, donde los matorrales de *P. chilensis* se desarrollan en medio de una rica y densa cubierta boscosa, no pudo clasificarse en algún tipo de asociación.

Tabla 1. Datos de muestreo de las especies de *Puya* estudiadas.

Especie muestreada	Localidad y fecha de muestreo
<i>Puya berteroniana</i> Mez.	<b>Cuesta Buenos Aires.</b> Provincia de Elquí, IV Región, (29° 35'S - 71° 16'O). 8/10/2002
	<b>Mantos de Hornillos.</b> (km 317 Panamericana Norte), Provincia de Limarí, IV Región (31° 07'S - 71° 40'O). 9/10/2002
	<b>El Zaino,</b> Provincia de San Felipe, V Región (32° 40'S - 70° 37'O). 27/11/2002
	<b>Los Maitenes.</b> Provincia Cordillera, Región Metropolitana (33° 33'S - 70° 17'O). 14/10/2002
	<b>Bocatoma Pangal,</b> Provincia Cachapoal, VI Región (aproximadamente 34°13'S - 70°19'O). 23/10/2002
	<b>Vado Estero Los Cipreses,</b> 28 km E. Los Queñes, Provincia de Curicó, VII Región (35°04'S- 70°37'O). 24/10/2002
<i>Puya chilensis</i> Mol.	<b>Puerto Oscuro,</b> (km 286 Panamericana Norte), Provincia de Choapa, IV Región (31°22'S- 71°36'O). 9/10/2002
	<b>Ojo de Aguila,</b> (km 250 Panamericana Norte), Provincia de Choapa, IV Región (31°33'S - 71° 33'O). 9/10/2002
	<b>Mantahua,</b> Provincia de Valparaíso, V Región (aproximadamente 32°52'S - 71° 31'O). 19/10/2002
	<b>Lingues de Miraflores,</b> Curacaví, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana (33°24'S - 71° 03'O). 1/11/2002
	<b>Laguna Torca,</b> Provincia de Curicó, VII Región (34°46'S - 72° 02'O). 25/10/2002
	<b>Mela,</b> Provincia de Ñuble, VIII Región (36°23'S - 72° 49'O). 23/11/2002
<i>Puya venusta</i> Phil.*	<b>Agua Dulce,</b> (km 272 Panamericana Norte), Provincia de Choapa, IV Región (31°30'S - 71° 34'O). 9/10/2002
<i>Puya coerulea</i> Lindl.*	<b>Reserva Nacional Río Clarillo,</b> Provincia de Cordillera, Región Metropolitana (33°41'S - 70° 34'O). 7/11/2002

\* Las diferencias en el número de muestreos de cada especie de *Puya* tiene relación con su distribución latitudinal.

Los muestreos se realizaron en octubre y noviembre del 2002, efectuándose en una secuencia de norte a sur en tres campañas distintas. En cada localidad se llenó una caja plástica de 67 litros de capacidad con tallos florales y otra del mismo volumen con infrutescencias; estas estructuras correspondían a la floración del año anterior. Las cajas, provistas de rejilla de ventilación, fueron mantenidas en condiciones de laboratorio en el Instituto de Entomología de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la

Educación en Santiago, en espera de la emergencia de los insectos; periódicamente se les aplicó aspersión de agua. Las temperaturas ambientales mínima y máxima registradas en el período fueron 12° y 33,2° C, respectivamente.

Todo el material de insectos emergidos se extrajo entre el 30 y 31 de diciembre del 2002, fechas en que la mayoría se encontraba muerto. Los tallos florales se sacudieron sobre un papel blanco y el material obtenido se juntó con el del fondo de la caja, tras lo cual se examinó dos veces bajo

microscopio estereoscópico. Las infrutescencias fueron cernidas inicialmente con malla de 13 mm; los elementos de mayor tamaño se extrajeron a ojo desnudo y luego se cernió con malla de 3 mm y se separó, bajo microscopio estereoscópico, el material más pequeño.

El material fue montado y etiquetado. Los insectos se determinaron a nivel de especie o morfoespecie y se contabilizaron los ejemplares. La determinación se efectuó mediante bibliografía especializada (Aldrich, 1934; Elgueta, 1993; Hall, 1975; McAlpine, 1981; Peña, 1973; Slipinski & Lawrence, 1997; Snelling & Hunt, 1975), por comparación con material determinado de las colecciones del Instituto de Entomología de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago o por consulta a especialistas. Si bien se distinguieron tres especies de *Pentarthrum* (*P. opazoi* Bréthes, *P. castaneum* (Bl.) y *P. huttoni* Woll.) se consideraron como un todo por la dificultad de separarlas.

Se comparó la composición de la entomofauna colectada en tallos florales e infrutescencias de las cuatro especies de *Puya* y entre las diferentes localidades de muestreo de *P. berteroniana* y *P. chilensis*, para lo cual se estimó la similitud mediante los índices de Jaccard y Winer (Saiz, 1980) y la diversidad según Shannon (Peet, 1974)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 18.141 insectos pertenecientes a 10 ordenes, 59 familias y 160 especies (Anexo). Un detalle de la abundancia y riqueza de los ordenes representados se da en la Tabla 2. Sólo cuatro ordenes fueron importantes de acuerdo a estos parámetros: Diptera, Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera, ya que ellos constituyen el 98,2% de la abundancia y el 86,2% de la riqueza. Con valores mucho más bajos en número de especies e individuos se encuentra Hemiptera, a pesar de lo cual fue bastante constante en los muestreos.

Al analizar la situación de las especies se observa que pocas constituyen elementos importantes, definidos por su presencia en 3 o más localidades y representados por 20 o más ejemplares. En esta condición se encuentran 5 Coleoptera, 6 Diptera, 11 Lepidoptera, 15 Hymenoptera y 3 Hemiptera; en total 40 especies que representan los elementos

estructurantes de la comunidad. Las restantes 120 especies constituyen un 3% de la abundancia por lo que se pueden calificar de accidentales (Anexo).

Sobre la base de la información existente (Arnett, 1973; Carver *et al.*, 1991; Lawrence & Britton, 1991; McAlpine, 1981; Naumann, 1991) y en algunos casos en la experiencia de los autores, se ha tratado de agrupar las especies importantes o estructurantes de acuerdo al rol que cumplen, constatándose la presencia de diversas situaciones que insinúan la existencia de una comunidad bien estructurada. Es así como es posible reconocer:

- Fitófagos: *Xyletinus* sp.1, *Pentarthrum* spp., *Tineoidea* sp.1, *Retha chagualphaga*, *Retha elquiensis*, *Retha* sp.1, *Eraina* sp.1, *Haemateulia* sp., *Miscera triphaenoides*, *Nyx puyaphaga*, *Nyx* sp., *Schistothea canescens*, Pyralidae sp.1.
- Saprófagos o fitófagos: *Loberus* sp., Lonchaeidae sp.1, Chloropidae sp.2, Anthomyiidae sp.1, Anthomyiidae sp.4, *Craspedochaeta punctipennis*.
- Depredadores: Anthocoridae sp.1, Anthocoridae sp.2, *Lyctocoris campestris*, *Corinthiscus denticollis*.
- Parasitoides: *Elfia triangularis*, *Elfia vibrissata*, *Calliephialtes braconoides*, Ichneumonidae sp.1, *Glyptapanteles* sp., Braconidae sp.2, Pteromalidae sp.1, Pteromalidae sp.3, *Eupelmus* sp., Eulophidae sp.1.

### Insectos de tallos florales e infrutescencias.

Existe una distribución de abundancia relativamente similar entre infrutescencias (56,1%) y tallos florales (43,8%). Los cuatro ordenes importantes a nivel global representan poco más del 97% de las colectas en ambos casos, siendo Lepidoptera (60,3%) e Hymenoptera (18,9%) quienes dominan en la infrutescencia y Coleoptera (63%) e Hymenoptera (15,9%) en los tallos florales. Tallos florales e infrutescencias parecen constituir dos ambientes diferentes en la planta sustentando dos comunidades que se distinguen por la estructura más que por la composición. Si se les compara a través de las 40 especies importantes, la similitud taxonómica alcanza un 90%, sin embargo, al considerar la abundancia de estas poblaciones

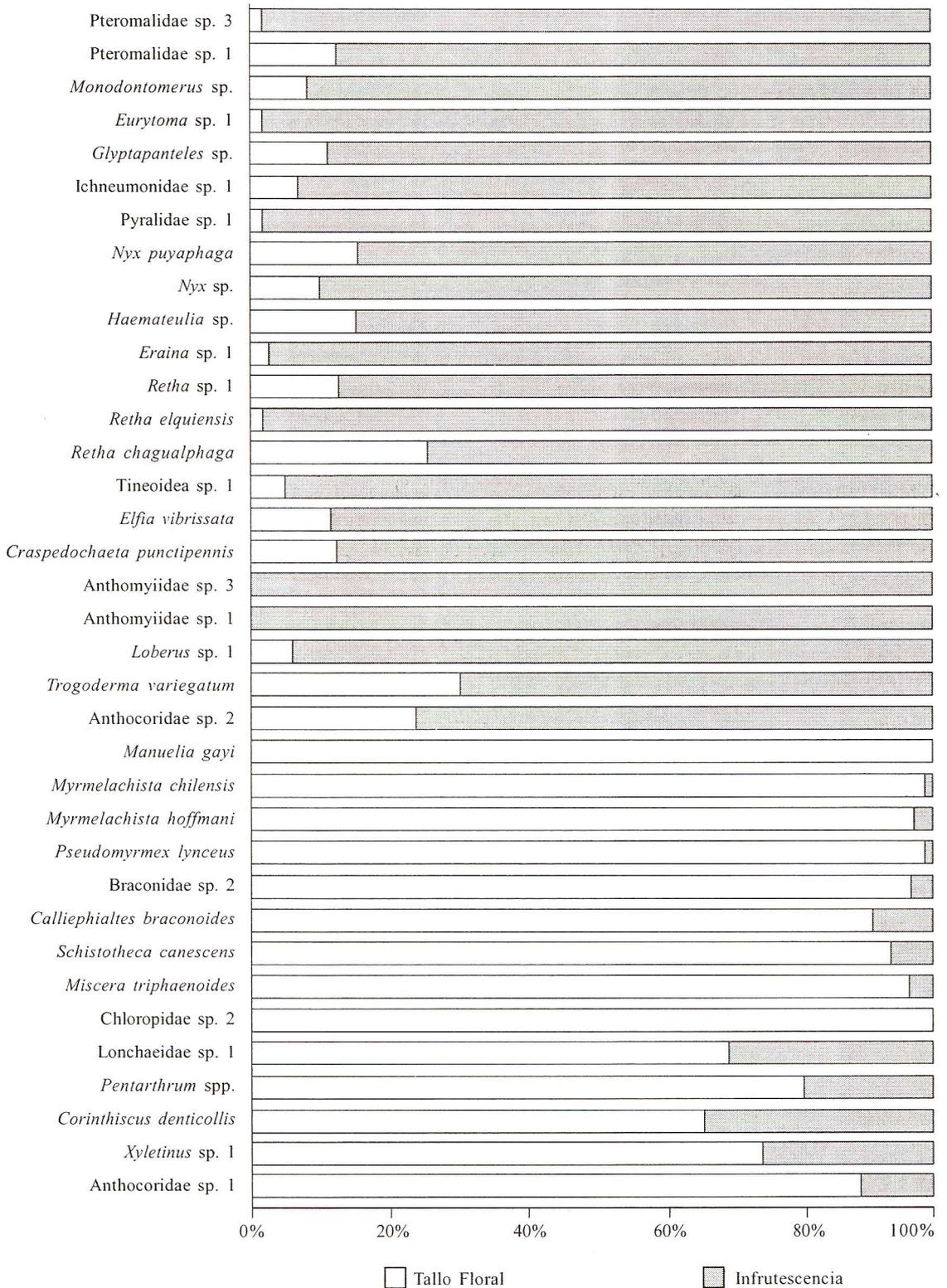


Figura 1: Distribución preferente de especies importantes en tallo floral e infrutescencia.

la afinidad desciende a un 33%. Lo anterior se justifica porque 22 de las especies importantes se encuentran preferentemente en la infrutescencia y 14 en el tallo floral (Fig.1); solamente *Eurytoma* sp.2, *Eupelmus* sp., *Eulophidae* sp.1 y *Lyctocoris campestris* están repartidas en forma similar en ambas situaciones. La diversidad de estas dos comunidades podría estar determinada por la particular organización del tallo floral, con su tronco expuesto, liso y leñoso y de la infrutescencia, con el conjunto cerrado de ramificaciones menores y frutos.

En los tallos florales, los xilófagos *Pentarthrum* spp. y *Miscera triphaeonoides* son los elementos dominantes y más constantes; junto a ellos tienen importancia local el predador *Corinthiscus denticollis* y el parasitoide Braconidae sp.2 en el Norte Chico y *Xyletinus* sp.1, xilófago y Chloropidae sp.2, saprófago, en localidades centrales. Elementos importantes en la infrutescencia son los xilófagos *Retha elquiensis*, Pyralidae sp.1, y el parasitoide *Eurytoma* sp.1; en el Norte Chico son importantes *Eraina* sp.1, *Nyx* sp., xilófagos, y el parásitoide *Elfia vibrissata*, mientras que en localidades del centro el xilófago *Nyx puyaphaga* y el parasitoide Pteromalidae sp.3 son más abundantes (Tabla 3). Las especies de *Pentarthrum*, presentes en toda la zona de estudio y las de *Nyx*, que parecen mostrar una segregación espacial, son los elementos más abundantes a nivel global ya que representan un 62,5% de la colecta total.

La forma de la infrutescencia ofrecería más

heterogeneidad ambiental que el tallo floral, lo que explicaría el mayor valor de diversidad arrojado por el índice de Shannon. Sin embargo, esta condición no se cumple en *P. berteroniana* y en *P. coerulea* a causa de la dominancia de algunos elementos que determinan una disminución de los valores (Tabla 2).

### Entomofauna de las especies de *Puya*

Existe diferenciación entre las comunidades sustentadas en cada especie de *Puya* (Fig.2). La misma situación se observa entre el tallo floral e infrutescencia. Esta notable diferencia está fuertemente marcada por las especies que son consideradas accidentales. Sin embargo, es posible distinguir una mayor relación entre *P. chilensis* y *P. berteroniana*, determinada, posiblemente, por la semejanza en la estructura del tallo floral e infrutescencia características del subgénero *Puya* (Zizka, 1992), esto es, mayor tamaño y grosor del tallo y ramificación de la infrutescencia con partes terminales estériles, o, tal vez por el mayor esfuerzo de muestreo efectuado en estas plantas. Esta afinidad aumenta a valores superiores a 70% cuando se consideran sólo las especies importantes. La diferenciación de estos dos taxones con las otras especies de *Puya* podría estar influida por haberse efectuado en *P.coerulea* y *P.venusta* un solo registro, lo que seguramente no entrega resultados representativos de las comunidades que ahí se desarrollan.

Tabla 2: Abundancia (N) y riqueza específica (S) de los diferentes órdenes representados y diversidad según Shannon (H') en tallos (T) e Infrutescencias (I) de las especies de *Puya*.

	<i>P.chilensis</i>				<i>P. berteroniana</i>				<i>P. venusta</i>				<i>P. coerulea</i>				NI	NT	N	S
	NI	SI	NT	ST	NI	SI	NT	ST	NI	SI	NT	ST	NI	SI	NT	ST				
THYSANURA	0	0	3	1	0	1	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	1	6	7	1
ISOPTERA	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1
PSOCOPTERA	3	3	5	2	8	3	1	1	7	5	4	2	0	0	0	0	18	10	28	9
HEMIPTERA	70	5	59	4	26	2	97	3	19	2	1	1	0	0	1	1	115	158	273	7
THYSANOPTERA	7	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	9	3
NEUROPTERA	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
COLEOPTERA	854	25	4082	15	490	14	855	10	148	8	74	3	22	8	6	2	1514	5017	6531	46
DIPTERA	322	13	68	19	117	4	487	12	13	1	0	0	0	0	0	0	452	555	1007	30
LEPIDOPTERA	731	19	180	9	4566	9	753	12	124	4	1	1	720	3	5	1	6141	939	7080	21
HYMENOPTERA	439	28	645	21	969	23	532	22	7	6	85	1	516	8	8	4	1931	1270	3201	41
TOTAL	2426	94	5045	74	6179	58	2726	61	319	27	168	9	1258	19	20	8	10182	7959	18141	160
H'	3,21		1,32		1,8		2,71		2,06		1,24		1,38		1,84		2,54		2,11	

Cuando se considera la abundancia de las poblaciones se establecen entre las especies de plantas asociaciones diferentes a las reconocidas en el análisis de similitud taxonómica, producto de la distribución preferente de ciertas especies comunes de insectos en algunas de ellas. Es así como, a pesar de la semejanza en su composición, las comunidades de *P. chilensis* y *P. berteroniana* presentan marcada divergencia en su estructura (Fig.3) determinada por la mayor frecuencia en *P. chilensis* de las especies de *Pentarthrum*, *Corinthiscus denticollis*, *Retha chagualphaga*, *Retha* sp.1 y *Eraina* sp.1, entre otras, y de *Nyx puyaphaga*, *Nyx* sp., Anthocoridae sp.1,

*Chloropidae* sp.2 y *Eurytoma* sp.1, entre otras, en *P. berteroniana*. Esta divergencia está influenciada también por la abundancia de ciertos elementos exclusivos como *Craspedochaeta punctipennis* y *Elfia triangularis* en *P. chilensis* y Anthomyiidae sp.1 en *P. berteroniana*. La fuerte dominancia de los representantes de *Nyx* en la infrutescencia de *P. berteroniana* parece explicar su separación en el dendrograma (Fig.3).

Del mismo modo, la incidencia de las especies mencionadas justifica la baja diversidad observada por el índice de Shannon para el tallo de *P. chilensis* y la infrutescencia de *P. berteroniana* (Tabla 2).

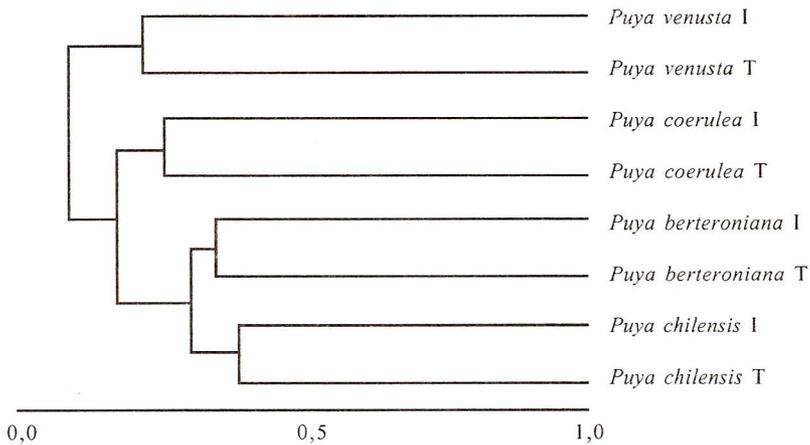


Figura 2: Dendrograma de similitudes calculadas según índice de Jaccard para las diferentes especies de *Puya*

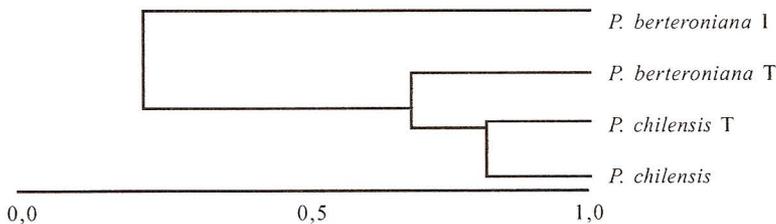
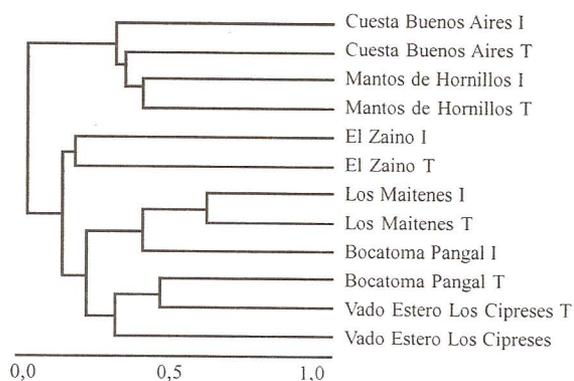
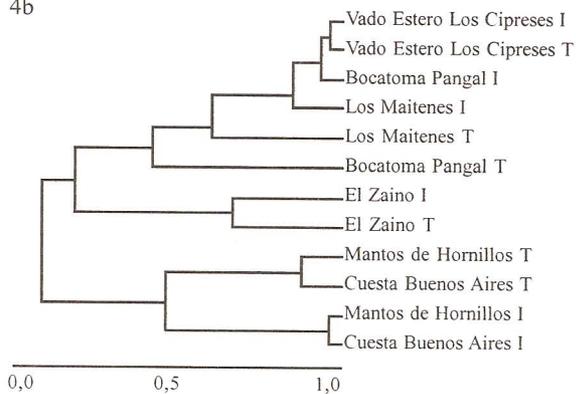


Figura 3 : Dendrograma de similitudes calculadas según índice de Winer para *Puya chilensis* y *P. berteroniana*.

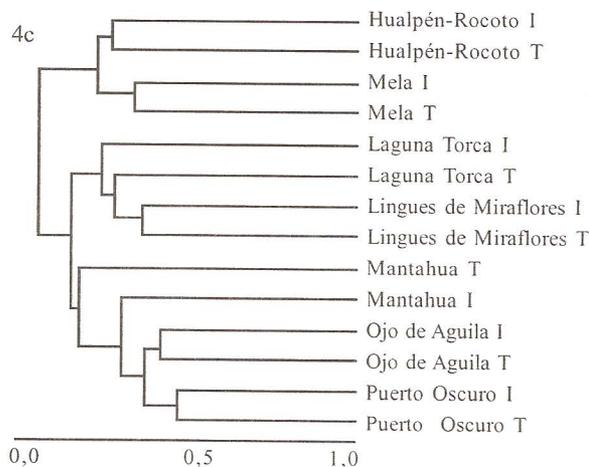
4a



4b



4c



4d

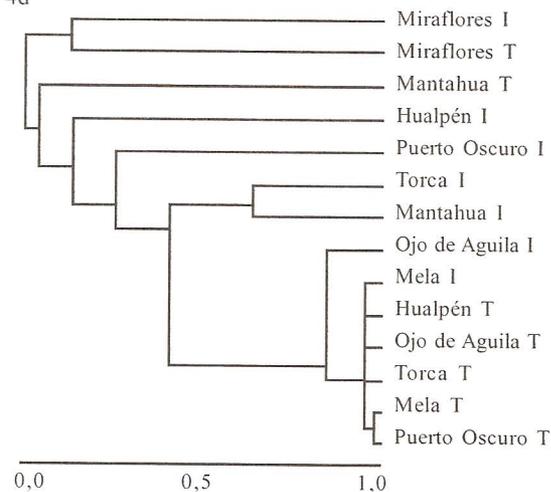


Figura 4: Dendrograma de similitudes entre localidades de muestreo de *Puya berteroniana* según a: Jaccard; b: Winer, y de *Puya chilensis* según c: Jaccard; d: Winer.



situación parece explicar la fuerte afinidad de comunidades de tallo e infrutescencia del sur con las del norte (Fig.4 d), ya que los pocos elementos dominantes en las comunidades australes son compartidos en forma similar con las septentrionales, en particular en el caso de *Pentarthrum*.

Una revisión de otros estudios comunitarios de insectos en ambientes naturales de Chile central (Solervicens y Elgueta, 1989, 1994; Sáiz *et al.*, 1990, Solervicens *et al.*, 1991; Solervicens y Estrada, 1996, 2002; Grez *et al.*, 2003) muestra que algunas de las especies consideradas importantes en este estudio no están presentes en las plantas del matorral o bosque esclerófilo, reforzando la idea de la particularidad de las comunidades de *Puya*. Por otra parte las especies accidentales de *Puya* tienen registros en otras especies de plantas (Solervicens y Elgueta, 1989, 1994; Sáiz *et al.*, 1990, Solervicens y Estrada, 1996, 2002; Grez *et al.*, 2003) insinuando su condición más generalista. Desde el punto de vista distribucional los registros de estas comunidades muestran variación de la composición entomofaunística en relación al incremento latitudinal. Esta situación explicaría en parte la diferenciación geográfica de las comunidades de *Puya* a causa del aporte local de especies generalistas, de presencia accidental características de las asociaciones vegetacionales en que están inmersas. Esto no se aplica para algunas especies importantes de *Puya* como *Pentarthrum* spp., *Corinthiscus denticollis*, Lonchaeidae sp.1, Chloropidae sp.2, *Retha* spp., *Miscera triphaenoides*, *Nyx* spp., *Schistotheca canescens*, entre otras, que acompañan a su hospedero en todo o la mayor parte de su rango de distribución, demostrando así su relación con la planta.

#### CONCLUSIONES

- Coleópteros, dípteros, lepidópteros e himenópteros son los grupos estructurantes de las comunidades de insectos asociadas a *Puya*.
- Sólo 40 especies más constantes y abundantes se pueden considerar como los elementos estructurantes de las comunidades de *Puya*.
- Tallos florales e infrutescencias constituirían dos ambientes que sustentan comunidades con diferente biodiversidad a pesar de la semejanza

de su composición.

- Aunque tienen semejanza en su composición las comunidades de *P. chilensis* y *P. berteroniana* presentan marcada divergencia en su estructura indicada por la distribución preferente de ciertas especies de insectos en ellas.
- Existe una diferenciación latitudinal en las comunidades de *Puya berteroniana* y *P. chilensis* que responde a la distribución preferente de ciertas especies importantes en el Norte Chico, centro o sur del país y al reemplazo de especies accidentales, propias de las asociaciones vegetacionales circundantes.
- Se reconoce un grupo de especies estructurantes de las comunidades de *Puya* constituido principalmente por *Pentarthrum* spp., *Corinthiscus denticollis*, Lonchaeidae sp.1, Chloropidae sp.2, *Retha* spp., *Miscera triphaenoides*, *Nyx* spp. y *Schistotheca canescens*, especies abundantes y con un rango distribucional que se ajusta al de las plantas hospederas.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación por el financiamiento otorgado al Proyecto DIUMCE I/08/2002. Al Mg.Cs. Mario Elgueta D. del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago por la determinación de Curculionidae.

#### LITERATURA CITADA

- ALDRICH, J. 1934. Tachinidae, pp 1-170. En: Diptera of Patagonia and South Chile, Part VII, Fasc 1. London.
- ARNETT, R. H. 1973. The beetles of the United States. The American Entomological Institute, Ann Arbor, Michigan, 1112 pp.
- ANGULO, A. Y T. OLIVARES 1993. Biology and immature stages of the bromeliad base borer *Castnia psittacus* in Chile (Lepidoptera: Castniidae). Tropical Lepidoptera 4(2): 133-138.
- BEËCHE, M. 1998. *Nyx viscachensis* sp. nov. para Chile (Lepidoptera: Choreutidae). Acta Entomológica Chilena 22: 49-52.
- BEËCHE, M. 2003. Dos especies nuevas del género *Retha* Clarke, 1978 (Lepidoptera: Oecophoridae). Acta Entomológica Chilena 27: 37-44.
- CARVER, M., G. F. GROSS Y T. E. WOODWARD 1991. Hemiptera, pp 429- 509. En: The Insects of Australia, second edition, volume 1,CSIRO, Melbourne University Press,

Tata

Anexo: Listado y número de insectos colectados en las cuatro especies de *Puya*. T= Tallo floral; I=Infrutescencia.

	<i>P.chilensis</i>		<i>P.berteroniana</i>		<i>P. venusta</i>		<i>P.coerulea</i>		TOT
	T	I	T	I	T	I	T	I	
THYSANURA									
Lepismatidae									
sp.	3	0	0	0	3	1	0	0	7
ISOPTERA									
Kalotermitidae									
<i>Neotermes chilensis</i> (Bl.)	1	0	1	2	0	0	0	0	4
PSOCOPTERA									
sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
sp.2	2	1	0	0	1	2	0	0	6
sp.3	3	1	0	3	0	2	0	0	9
sp.4	0	0	0	0	3	1	0	0	4
sp.5	0	0	0	3	0	1	0	0	4
sp.6	0	1	0	0	0	0	0	0	1
sp.7	0	0	0	0	0	1	0	0	1
sp.8	0	0	0	2	0	0	0	0	2
HEMIPTERA									
Psylloidea									
sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Aphididae									
sp.1	1	0	0	0	1	3	0	0	5
sp.2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Anthocoridae									
sp.1	7	1	92	13	0	0	0	0	113
sp.2	8	5	1	13	0	16	0	0	43
sp.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lycocoris campestris</i> (F.)	43	62	4	0	0	0	0	0	109
THYSANOPTERA									
sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.3	0	7	0	0	0	0	0	0	7
NEUROPTERA									
Hemerobiidae									
sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
COLEOPTERA									
Carabidae									
<i>Aemaloderus testacea</i> Jeannel	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae									
sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.3	0	2	0	0	0	0	0	0	2
sp.4	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Baeocera</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Scirtidae									
sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Dermestidae									
<i>Trogoderma variegatum</i> (Sol.)	12	58	44	97	0	0	0	6	217
<i>Trogoderma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Anobiidae									
<i>Xyletinus</i> sp.1	13	18	101	17	0	0	0	2	151
<i>Xyletinus</i> sp.2	0	0	10	0	0	0	0	0	10
<i>Microzogus</i> sp.1	0	9	0	0	0	0	0	0	9
<i>Microzogus</i> sp.2	0	17	0	0	0	0	0	0	17
Trogossitidae									
<i>Diontolobus flavolimbatus</i> Rtrr.	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Cleridae									
<i>Eurymetopum maculatum</i> Bl.	5	2	1	2	0	0	0	3	13
<i>Epiclines gayi</i> Chev.	0	1	0	13	0	0	0	0	14

	<i>P.chilensis</i>		<i>P.benteroniana</i>		<i>P.verusta</i>		<i>P.coenulea</i>		TOT
	T	I	T	I	T	I	T	I	
<i>Epicles basalis</i> Bl.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Exochonotus transversalis</i> Solerv.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Corinthiscus denticollis</i> (Spin.)	300	101	10	39	8	9	0	1	468
Melyridae									
<i>Anthrobrachus rufitarsis</i> Phil. y Phil.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Listrocerus</i> sp.1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Listrocerus</i> sp.2	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Protocucujidae									
<i>Ericmodes sylvaticus</i> (Phil.)	0	7	0	0	0	0	0	0	7
Cryptophagidae									
<i>Stengita</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Languriidae									
<i>Loberus</i> sp.1	1	45	4	30	0	8	0	0	88
<i>Loberus</i> sp.2	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Coccinellidae									
<i>Hyperaspis sphaeroidioides</i> Muls.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Lathridiidae									
<i>Melanophthalma pilosa</i> Rucker	0	1	1	0	8	3	0	0	13
<i>Melanophthalma seminigra</i> Belon	0	6	0	0	0	0	0	2	8
<i>Melanophthalma</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Aridius</i> sp.1	0	0	0	5	0	0	0	0	5
<i>Aridius</i> sp.2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Melandryidae									
<i>Orchesia</i> sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Orchesia</i> sp.2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Zopheridae									
<i>Pristoderus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Colydiinae</i> sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Tenebrionidae									
<i>Heliofugus</i> sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Anthicidae									
<i>Ischyropalpus maculosus</i> (F.y G.)	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Cerambycidae									
<i>Microcleptes variolosus</i> F. y G.	0	1	0	0	0	2	0	0	3
<i>Aconopteris cristatipennis</i> Bl.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chrysomelidae									
<i>Pachybrachis gayi</i> Bl.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Curculionidae									
<i>Hyperoides cineraria</i> (Bl.)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
sp.3	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pentarthrum</i> spp.	3739	573	682	277	58	125	5	2	5461
DIPTERA									
Chironomidae									
sp.1	3	0	0	0	0	0	0	0	3
sp.2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cecidomyiidae									
sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Sciaridae									
sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Mycetophilidae									
sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bombyliidae									
<i>Anthrax</i> sp.	4	0	2	0	0	0	0	0	6
<i>Phthiria homocroma</i> Hall	1	2	0	0	0	0	0	0	3
<i>Phthiria tristis</i> Bigot	1	2	0	0	0	0	0	0	3

	<i>P.chilensis</i>		<i>P.berteroniana</i>		<i>P.venusta</i>		<i>P.coenilea</i>		TOT
	T	I	T	I	T	I	T	I	
<b>Empididae</b>									
sp.1	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Lauxaniidae</b>									
sp.1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
sp.2	3	8	0	0	0	0	0	0	11
<b>Lonchaeidae</b>									
sp.1	1	42	151	23	0	0	0	0	217
<i>Lonchaea</i> sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Clusiidae</b>									
<i>Alloclusia</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Chloropidae</b>									
sp.1	0	0	7	0	0	0	0	0	7
sp.2	11	0	157	0	0	0	0	0	168
<b>Anthomyiidae</b>									
sp.1	0	0	153	0	0	0	0	0	153
sp.2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
sp.3	0	18	0	2	0	0	0	0	20
<i>Craspedochaeta punctipennis</i> (Wiedemann)	15	123	0	0	0	0	0	0	138
<b>Muscidae</b>									
sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Sarcophagidae</b>									
sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Tachinidae</b>									
<i>Elfia vibrissata</i> (Aldrich)	10	67	10	91	0	13	0	0	191
<i>Elfia triangularis</i> (Aldrich)	6	43	0	0	0	0	0	0	49
<i>Elfia</i> sp.	0	8	0	0	0	0	0	0	8
<b>Diptera no determinados</b>									
sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
sp.2	1	2	0	0	0	0	0	0	3
sp.3	1	5	0	0	0	0	0	0	6
<b>LEPIDOPTERA</b>									
<b>Tineoidea</b>									
sp.1	0	35	2	0	0	10	0	0	47
sp.2	0	5	0	0	0	0	0	0	5
<b>Oecophoridae</b>									
sp.1	1	3	2	0	0	0	0	0	6
sp.2	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Retha chagualphaga</i> Béeche	20	66	7	6	0	16	0	0	115
<i>Retha elquiensis</i> Béeche	0	167	5	63	0	0	0	0	235
<i>Retha</i> sp.1	6	77	4	0	0	0	0	0	87
<i>Retha</i> sp.2	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Retha</i> sp.3	0	13	0	0	0	0	0	0	13
<i>Eraina</i> sp.1	1	88	2	17	1	38	0	6	153
<i>Eraina</i> sp.2	0	15	0	0	0	0	0	0	15
<i>Dita</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Tortricidae</b>									
sp.1	0	2	0	0	0	0	0	0	2
sp.2	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Accumimulia buski</i> Brown	0	0	1	2	0	0	0	0	3
<i>Haemateulia</i> sp.	3	17	0	0	0	0	0	0	20
<b>Brachodidae</b>									
<i>Miscera triphaenoides</i> (Buttler)	62	2	111	4	0	0	0	0	179
<b>Choreutidae</b>									
<i>Nyx puyaphaga</i> Heppner	0	2	324	1087	0	0	5	711	2129
<i>Nyx</i> sp.	80	112	248	3308	0	0	0	0	3748
<b>Pyalidae</b>									
sp.1	4	120	1	76	0	60	0	3	264
<i>Schistotheca canescens</i> Ragonot	3	0	46	3	0	0	0	0	52

	<i>P.chilensis</i>		<i>P.berteroniana</i>		<i>P.vernusta</i>		<i>P.coerulea</i>		TOT
	T	I	T	I	T	I	T	I	
HYMENOPTERA									
Ichneumonidae									
sp.1	3	17	1	9	0	1	0	0	31
sp.5	1	9	0	0	0	0	0	0	10
sp.6	0	1	0	10	0	0	0	0	11
sp.7	0	0	0	3	0	0	0	0	3
sp.9	0	3	0	1	0	0	0	0	4
<i>Callitrophialtes braconoides</i> (Spinola)	40	3	0	1	0	0	0	0	44
<i>Deleboea</i> sp.	1	8	1	5	0	0	0	0	15
<i>Phaogenes</i> sp.	0	7	1	0	0	0	0	0	8
Braconidae									
sp.1	26	3	0	0	0	0	0	0	29
sp.2	72	1	118	6	85	2	0	0	284
sp.3	0	1	0	2	0	2	0	0	5
sp.4	0	0	0	4	0	0	0	0	4
sp.5	0	6	0	3	0	0	0	0	9
<i>Glyptapanteles</i> sp.	2	14	3	23	0	1	0	0	43
Diapriidae									
sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Eurytomidae									
<i>Eurytoma</i> sp.1	0	45	5	206	0	0	1	93	350
<i>Eurytoma</i> sp.2	74	27	40	73	0	0	2	68	284
Torymidae									
<i>Monodontomerus</i> sp.	3	17	2	6	0	0	0	30	58
Pteromalidae									
sp.1	9	33	1	28	0	0	0	2	73
sp.2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
sp.3	7	159	4	364	0	0	0	278	812
sp.4	12	1	0	0	0	0	0	0	13
sp.5	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Eupelmidae									
<i>Eupelmus</i> sp.	93	17	115	166	0	0	0	40	431
Eulophidae									
sp.1	89	56	7	47	0	0	0	0	199
sp.2	0	0	0	3	0	0	0	0	3
sp.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Bethyidae									
sp.1	0	0	3	0	0	0	0	0	3
sp.2	0	1	0	1	0	1	0	0	3
Formicidae									
<i>Solenopsis gayi</i> (Spin.)	0	0	3	5	0	0	0	0	8
<i>Camponotus morosus</i> (F.Smith)	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Pseudomyrmex lynceus</i> (Spin.)	185	1	1	0	0	0	0	0	187
<i>Brachymyrmex laevis</i> Emery	0	0	0	0	0	0	4	4	8
<i>Myrmelachista hoffmani</i> Forel	1	2	87	0	0	0	1	1	92
<i>Myrmelachista chilensis</i> Forel	1	1	109	0	0	0	0	0	111
<i>Iridomyrmex humilis</i> (Mayr)	3	3	1	1	0	0	0	0	8
Sphecidae									
<i>Pisonopsis clypeata</i> Fox	3	0	3	0	0	0	0	0	6
Colletidae									
<i>Chilicola vernalis</i> (Phil.)	19	0	0	0	0	0	0	0	19
Anthophoridae									
<i>Mameliella gayi</i> (Spin.)	1	0	25	0	0	0	0	0	26
Hymenoptera no determinada	0	1	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	5045	2426	2726	6179	168	319	20	1258	18141

- ELGUETA M. 1993. Las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de interés agrícola en Chile. Publicación Ocasional Museo Nacional de Historia Natural 48: 5-79.
- GAJARDO R. 1994. La vegetación Natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Ed. Universitaria, Santiago, 165 pp.
- GREZ A., P. MORENO y M. ELGUETA 2003. Coleópteros (Insecta: Coleoptera) epigeos asociados al Bosque Maulino y plantaciones de pino aledañas. Revista Chilena de Entomología 29: 9-18.
- HALL J. 1975. The Bombyliidae of Chile (Diptera: Bombyliidae). University of California Press, Los Angeles, 278 pp, 6 pl.
- HEPPNER J. 1982. Millieriinae, a new subfamily of Choreutidae, with new taxa from Chile and the United States (Lepidoptera: Sesioidea). Smithsonian Contributions to Zoology 370: 1-27.
- LAWRENCE J.F. y E.B. BRITTON 1991. Coleoptera, pp 543-683. En: The Insects of Australia, segunda edición, volumen 2, CSIRO, Melbourne University Press, Carlton, Victoria.
- LOOSER G. 1952. Notas bibliográficas: W. Balfour Gourlay: *Puya berteroniana*. Kew Bulletin (4): 501-506, pl 1-2. Revista Universitaria 37(1): 245-246.
- MCALPINE J.F. 1981. Key to families - adults (Diptera) pp 89-124. En: Manual of Nearctic Diptera, Volume 1. Biosystematics Research Institute, Monograph N° 27, Ottawa, Ontario, Canada.
- NAUMANN I.D. 1991. Hymenoptera, pp 916-1000. En: The Insects of Australia, segunda edición, volumen 2, CSIRO, Melbourne University Press, Carlton, Victoria.
- PEET R. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics. 5:285-307.
- PEÑA L. 1973. Nuevos insectos introducidos accidentalmente en Chile. Revista Chilena de Entomología 7: 251.
- PIRIÓN A. 1939. La mascarilla y los insectos que la visitan. Revista Chilena de Historia Natural 43: 52-57.
- SAIZ F. 1980. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. Archivos de Biología y Medicina Experimental 13: 367-402.
- SAIZ F., J. SOLERVICENS y C. VIVAR 1990. Incendios forestales en el Parque Nacional La Campana, Sector Ocoa, V Región, Chile. VI Coleópteros epigeos. Impacto y Recuperación. Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso, 21: 63-80.
- SLIPINSKI S. y J. LAWRENCE 1997. Genera of Colydiinae (Coleoptera: Zopheridae) of the Australo - Pacific Region. Annales Zoologici (Warszawa) 47(3/4): 341-440.
- SMITH L.B. y G. LOOSER 1935. Las especies chilenas del género *Puya*. Revista Universitaria 20(3): 241-279.
- SNELLING R. y J. HUNT 1975. The Ants of Chile (Hymenoptera: Formicidae). Revista Chilena de Entomología 9: 63-129.
- SOLERVICENS J. 2001. Nueva especie de *Exochonotus* Barr de Chile Central (Coleoptera: Cleridae: Enopliinae). Acta Entomológica Chilena 25: 27-29.
- SOLERVICENS J. y M. ELGUETA 1989. Entomofauna asociada al matorral costero del Norte Chico. Acta Entomológica Chilena 15: 91-122.
- SOLERVICENS J. y M. ELGUETA 1994. Insectos de follaje de bosques pantanosos del Norte Chico, Centro y Sur de Chile. Revista Chilena de Entomología 21: 135-164.
- SOLERVICENS J., P. ESTRADA y M. MÁRQUEZ 1991. Observaciones sobre entomofauna de suelo y follaje en la Reserva Nacional Río Clarillo, Región Metropolitana. Acta Entomológica Chilena 16: 161-182.
- SOLERVICENS J. y P. ESTRADA 1996. Coleópteros de follaje de la Reserva Nacional Río Clarillo (Chile Central). Acta Entomológica Chilena 20: 29-44.
- SOLERVICENS J. y P. ESTRADA 2002. Insectos epigeos de asociaciones vegetacionales esclerófilas de la Reserva Nacional Río Clarillo (Región Metropolitana, Chile) Acta Entomológica Chilena 26: 27-44.
- REED E. 1935. La *Castmia eudesmia* Gray. Revista Chilena de Historia Natural 39: 267-271.
- VILLAGRÁN C. y L. HINOJOSA 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241-267.
- ZISKA G. 1992. Bromeliáceas. En: Palmengarten. Flora silvestre de Chile. Sonderheft 19, pp. 101-107.