

ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL MATORRAL COSTERO DEL NORTE CHICO¹

INSECT FAUNA ASSOCIATED TO THE COASTAL SHRUBS OF THE "NORTE CHICO", CHILE

JAIME SOLERVIGENS² y MARIO ELGUETA³

ABSTRACT

A study of the insects associated to nine dominant native plants of the coastal shrubs of the "Norte Chico" (IV Region, Chile) was carried on. An annual cycle of monthly sampling was conducted from may 1985 to may 1986 with an additional sampling during october 1986. The 12 months sampling was climatologically characterized by extreme drought. The sampling method employed was by beating sheet.

Three orders of insects were dominant: Coleoptera, Hymenoptera and Hemiptera. Spring time showed the more abundance of varied insects. The distribution of insects in the host plants is thought to depend and be related to the plant cover and persistence of foliage, though its palatableness and type of polinization are also influential. Most of the species caught are "generalists", but a few of them appears to be specifically associated to their host plants, especially in the case of *Puya chilensis*, which is probably due to the more stable condition of the infrutescence which remain present all over the year.

The occurrence of species of insects was compared with the phenological situation of the host plants to clear up their relations with the appearance of foliage and the blooming season.

Key Words: Insect-plant relationships, annual cycle, coastal steppe, Chile.

INTRODUCCION

Los insectos presentes en determinada formación vegetal muestran fundamentalmente dos tipos de asociación a ella: utilizan las plantas directamente como fuente de alimento o las frecuentan en busca de sus presas o de condiciones ambientales favorables. Esta relación insecto/planta puede ser laxa, si no existe una dependencia estricta o, por el contrario, rigurosa. Se ha señalado que la heterogeneidad ambiental no favorecería la especialización de organismos (Levins, 1968). En condiciones de clima mediterráneo, caracterizadas por fluctuaciones climáticas, se esperaría, por lo tanto, que las especies fuesen mayoritariamente generalistas.

Por otra parte, la dependencia del insecto hacia el sustrato vegetal implicaría que las mo-

dificaciones fenológicas experimentadas por la planta vendrían a afectar en cierto grado a la entomofauna acompañante.

El presente trabajo intenta reconocer las asociaciones insecto/planta presentes en una formación de estepa arbustiva de la región mediterránea de Chile Central, así como las modificaciones experimentadas por las poblaciones de insectos en una secuencia anual y en relación a los cambios fenológicos de las plantas. Paralelamente se pretende efectuar una caracterización de la entomofauna de dicha formación vegetal.

El área de estudio se ubica en las proximidades de Agua Dulce (aproximadamente 31°30'S y 71°34'W) en la provincia de Choapa; corresponde a una planicie con leve pendiente, dispuesta entre la carretera panamericana y la costa, recorrida por pequeñas quebradas, en la cual sobresalen algunos montículos rocosos.

Desde el punto de vista vegetal, el sector está ocupado por una estepa de arbustos y hierbas mesófitas. En las planicies abundan matorrales de *Bahia ambrosioides* (chamicilla), *Fuchsia lycioides* (coralito), *Puya chilensis* (chagual), *Adesmia microphylla* (palhuén), *Oxalis gigantea* (churco), *Baccharis concava* (vautro) y cactáceas

¹Proyecto N° 1118/85 financiado por FONDECYT y Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile.

²Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Casilla 147, Santiago, Chile.

³Sección Entomología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

columnares (*Trichocereus sp.*) y globulares (*Neoporteria sp.*); les acompañan principalmente *Eupatorium salvia* (pegajosa), *E. glechonophyllum* (barbón) y *Muehlenbeckia hastulata* (quilo). En quebradas son frecuentes *Heliotropium stenophyllum* (palo negro), *Lobelia polyphylla* (tupa), *Puya chilensis*, *Puya venusta* (chagualillo), *Carica chilensis* (palo gordo), *Senna coquimbensis* (alcaparra), *Llagunoa glandulosa* (atutemo), todas preferentemente en exposición norte. En la exposición sur y en lugares protegidos por las formaciones rocosas se encuentran matorrales de *Schinus latifolius* (molle), *Escallonia pulverulenta* (corontillo), *Baccharis concava*, *Podanthus mitiqui* (mitique), *Eupatorium salvia* y *E. glechonophyllum*, entre otros.

La cubierta herbácea es rica, particularmente en primavera; están presentes *Tropaeolum azureum*, *Nolana coelestis* y especies de *Oxalis*, *Calceolaria*, *Calandrinia*, *Alstroemeria*, *Rhodophiala*, *Schizanthus*, *Leucocoryne*, *Leuceria*, *Solanum*, *Malesherbia*, etc. Entre los helechos destacan *Cheilanthes mollis*, *Notholaena mollis* y *Adiantum sp.* En sectores próximos al lugar de muestreo hay plantaciones de *Atriplex*.

En cuanto a clima, la zona de muestreo queda comprendida en la "región mediterránea árida" de la clasificación bioclimática de Di Castri (1968). Aun cuando faltan estaciones meteorológicas en las proximidades, se puede inferir valores de precipitaciones entre 100 y 200 mm anuales, los cuales se depositan preferentemente a fines de otoño y en invierno, en forma extremadamente variable a través de los años. Las temperaturas medias muestran poca diferencia entre invierno y verano, revelando la influencia marítima, la cual actúa también mediante la presencia de neblinas o nubosidad que mitigan en parte la falta de precipitaciones y permiten el desarrollo de comunidades vegetales más higrófilas que las del interior. Sin embargo, la repartición irregular de las precipitaciones en los períodos anuales se ha señalado como, probablemente, el factor ecológico dominante en la zona (Di Castri y Hajek, 1976).

La condición climática del período de estudio, en 1985, se caracterizó justamente, por la ausencia casi absoluta de precipitaciones, de tal modo que los antecedentes que se presentan en este trabajo constituyen un exponente de la realidad biológica bajo estas condiciones extremas.

METODOLOGIA

La actividad de campo se inició en mayo de 1985 y se prolongó hasta mayo de 1986 mediante un sistema de muestreos mensuales, a fin de apreciar la variación temporal de la entomofauna en una secuencia anual; además se efectuó una réplica en octubre del último año, con el propósito de comparar la situación de primavera en dos años consecutivos.

Las fechas de muestreo son las siguientes:

- 1985: 14 de mayo
20 de junio
18 de julio
20 de agosto
23 de septiembre
23 de octubre
20 de noviembre
17 de diciembre
- 1986: 23 de enero
11 de marzo
8 de abril
22 de mayo
2 de octubre

Para determinar la relación insecto/planta se seleccionaron algunos elementos caracterizantes de la formación vegetacional, cuya lista es la siguiente:

- Lobelia polyphylla*
Heliotropium stenophyllum
Schinus latifolius
Senna coquimbensis
Fuchsia lycioides
Adesmia microphylla
Baccharis concava
Bahia ambrosioides
Puya chilensis

Esporádicamente se hizo muestreos en *Muehlenbeckia hastulata*, *Puya venusta* y *Atriplex sp.* Las prospecciones regulares en *H. stenophyllum* se iniciaron en junio, completando un total de 12, y las en *Lobelia polyphylla* en octubre, por lo que se efectuaron 8. En cada oportunidad de muestreo se hizo una evaluación cualitativa sobre el estado vegetativo de las plantas con el objeto de determinar su fenología.

La fauna investigada corresponde exclusivamente a la de follaje, obtenida por el método de sacudido (paraguas). Si bien la información así lograda no es de tipo cuantitativo, se ha unifor-

mado el procedimiento efectuando, en cada muestreo, 20 sacudidas de follaje de cada especie de planta seleccionada. En el caso de *Puya* se ha considerado como follaje su infrutescencia.

Paralelamente, en algunos casos, se tomaron muestras de plantas con ataque de insectos, los cuales fueron mantenidos en laboratorio para obtener sus formas adultas.

La determinación de especies se hizo en la forma más completa posible, sin embargo, algunos elementos no lograron ser ubicados en determinadas categorías, por lo cual fueron numerados para su individualización. Algunos grupos, por las dificultades en la distinción de las especies, han sido considerados *in toto*, por lo que no se incluyen en los análisis.

Los Psylloidea y microlepidóptera fueron enviados a especialistas extranjeros, habiéndose tenido respuesta de los primeros con reconocimiento de una nueva especie.

Para el análisis de la información se emplearon los siguientes índices o estimadores:

- Abundancia relativa.
- Constancia, entendiéndose por tal el número de presencias de cada especie en el total de recolecciones. Se expresa en porcentaje.
- Dominancia o porcentaje del número de individuos de una especie respecto al total.

Se estimó como especies importantes a aquellas cuya constancia era superior al 30% (i.e., presentes en 4 o más recolecciones) y su abundancia igual o superior a 11 individuos. Se consideró, además, como especies complementarias a aquellas que cumplieran los valores de constancia o dominancia tomados independientemente. La selección de 4 presencias para la calificación mínima de constante se basa en las peculiaridades climáticas del período de muestreo, de extrema sequía, lo cual limitó la permanencia de las poblaciones afectando su registro en las recolecciones mensuales. La determinación de dominante sobre 11 individuos se estableció tomando en consideración, por una parte, la disminución de la abundancia por las causas climáticas señaladas y, por otra, la existencia de especies que normalmente tienen escasa representatividad (caso de predadores, parásitos o xilófagos) y que, sin embargo, pueden tener preferencias vegetacionales marcadas.

— Afinidad: Se calculó la similitud taxonómica entre muestreos y entre especies vegetales

utilizando el índice de Jaccard. En cada caso y a partir de las matrices iniciales, se buscaron los pares con la mayor afinidad y siguiendo la metodología de promediar los valores de cada componente del par (o pares) encontrado(s) respecto al resto, se construyó la nueva matriz. Estos valores mayores representan las uniones entre meses, especies vegetales o grupos de éstos, valores los cuales fueron utilizados para la construcción de los respectivos dendrogramas.

RESULTADOS

Los insectos colectados corresponden a representantes de 12 Ordenes. En la tabla 1 se entrega información sobre capturas de estos grupos.

Tabla 1
ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD POR ORDENES

Ordenes	Abundancia relativa %	Número de individuos	Número de especies
Thysanura	1.91	100	1
Blattodea	0.32	17	1
Orthoptera	2.20	115	3
Phasmatodea	0.05	3	1
Psocoptera	2.49	130	—
Hemiptera	19.17	1.000	34
Thysanoptera	0.30	16	—
Neuroptera	0.61	32	4
Coleoptera	58.20	3.035	99
Diptera	1.45	76	5
Lepidoptera	0.47	25	5
Hymenoptera	12.75	665	78
	99.92	5.214	231

Se aprecia que la entomofauna del follaje está constituida fundamentalmente por coleópteros y secundariamente por hemípteros e himenópteros, grupos que en conjunto representan el 90,12% del total.

La incidencia de dípteros y lepidópteros, normalmente numerosos, está afectada negativamente por el método de muestreo y el sustrato de colecta. Los lepidópteros capturados son solamente algunas especies de polillas que viven en relación a ciertas plantas, particularmente a *Puya*.

Atendiendo a su participación en la comunidad se puede señalar que los himenópteros actúan fundamentalmente como parásitos, los hemípteros como fitófagos y los coleópteros como predadores, xilófagos y fitófagos.

Al considerar la repartición temporal de las capturas y del número de especies (Fig. 1) se observa, para ambos valores, un incremento gradual desde otoño a primavera y un decaimiento posterior. Las cifras bajas de mayo 1985 se deben a no incluir prospecciones en *H. stenophyllum* y *L. polyphylla* y al ajuste inicial del método de muestreo. La disminución de los valores en el mes de octubre, 1985, parece relacionarse con las rigurosas condiciones climáticas imperantes el día de colecta, caracterizadas por cielos cubiertos, viento fuerte y baja temperatura, fenómeno que afecta, particularmente, a la abundancia y sólo en forma moderada a la diversidad. El muestreo primaveral de 1986 revela un notorio incremento de la abundancia, que supera cualquiera de los valores logrados en el período anterior; no existe, sin embargo, modificación importante del número de especies. Esta desviación responde, seguramente, al aumento de precipitaciones del último año, en contraposición a la sequía del precedente.

Un análisis de la forma en que se distribuyen las capturas entre los hospederos (Fig. 2) revela fuertes diferencias según el tipo de planta. Destaca la abundancia de especímenes en la infrutescencia de *P. chilensis* y en menor grado en *A. microphylla*, las que no están correlacionadas con su diversidad. Estos mayores valores están determinados por la presencia de especies fitófagas exclusivas que tienen gran constancia y dominancia. En el caso de *P. chilensis* son 3 las especies que en conjunto aportan un 71,46% de su fauna y en *A. microphylla* una, que contribuye con un 28,52%. Sin estos aportes, las capturas en las diferentes plantas se uniformizan bastante. Mayores comentarios sobre las diferencias observadas se encuentran en el análisis de similitud y en el de entomofauna por hospedero.

Afinidad entre hospederos

Continuando el análisis de las preferencias vegetacionales de los insectos se compararon las

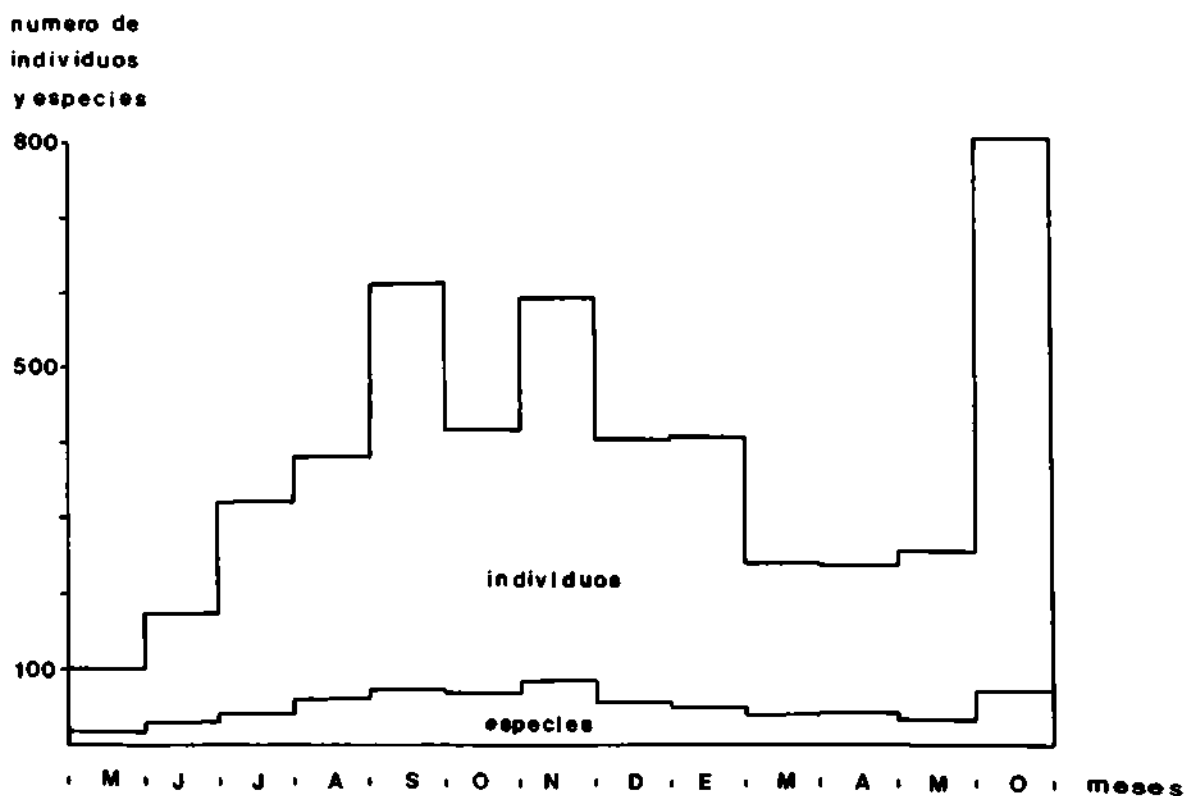


Figura 1. Número de individuos y especies por recolecciones.

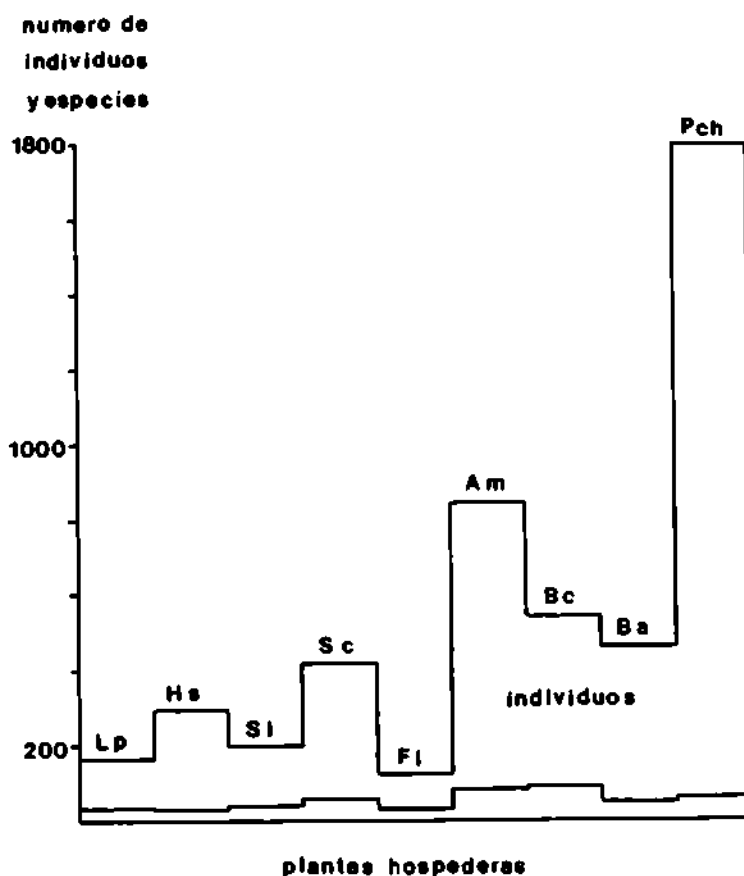


Figura 2. Número de individuos y especies por hospederos. Lp = *Lobelia polyphylla*; Hs = *Heliotropium stenophyllum*; Si = *Schinus latifolius*; Sc = *Senna coquimbensis*; Fl = *Fuchsia lycioides*; Am = *Adesmia microphylla*; Bc = *Baccharis concava*; Ba = *Bahia ambrosioides*; Pch = *Puya chilensis*.

diferentes especies de plantas en cuanto a su entomofauna calculando su similitud taxonómica. El dendograma correspondiente (Fig. 3) muestra bajos valores; las uniones encontradas pueden explicarse en parte por el aspecto de las plantas y la conformación o características de su follaje. En este caso se observa que especies con ramajes abiertos y escaso follaje que se pierde total o casi totalmente en la estación desfavorable, como *Fuchsia lycioides* y *Lobelia polyphylla*, están más relacionadas entre sí y con aquellas otras que mantienen follaje durante todo el año, aunque generalmente seco y persistente en el período más cálido, como *Bahia ambrosioides* y *Heliotropium stenophyllum*, que con especies siempre verdes.

En relación a la similitud entre *F. lycioides* y *L. polyphylla*, otro factor común para ambas es la

ausencia de polinización entomófila, situación que segregaría estas especies del resto al no concurrir a ellas ciertos insectos generalistas.

Adesmia microphylla ha sido catalogada como especie decidua en verano (Mooney y Schlegel, 1967), sin embargo, en el área y durante el período estudiado, al menos algunos ejemplares mantuvieron follaje en la estación desfavorable, lo que permitiría considerarla como una especie siempre verde o, por lo menos, parcialmente decidua en verano; de este modo se entiende su mayor similitud con *Baccharis concava*, especie siempre verde, al tener en común la presencia del recurso follaje a lo largo del año.

Puya chilensis y *Schinus latifolius*, en el mismo orden, son las que exhiben más bajas similitudes con el resto de las especies vegetales investigadas. Para el caso de *P. chilensis* este resultado

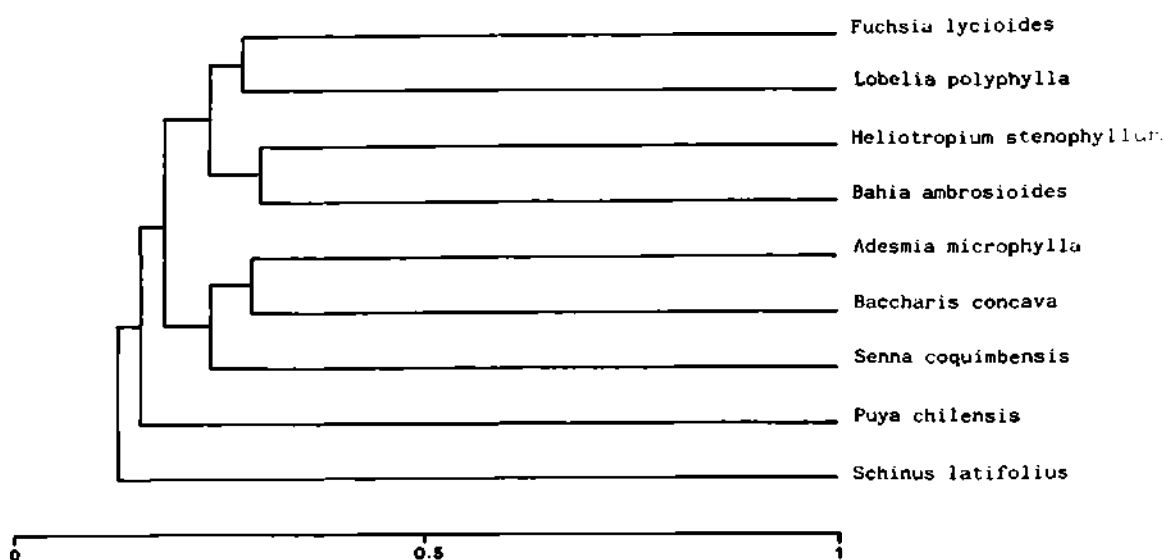


Figura 3. Dendrograma de similitud entomofaunística para especies vegetales estudiadas (Índice de Jaccard).

es comprensible si se considera que la parte muestreada corresponde a la infrutescencia, ambiente bastante diferente al follaje de los demás hospederos. La situación de *S. latifolius* es distinta por cuanto se trata de una planta siempre verde. Parece ser que la particularidad de su entomofauna, y por ende su baja similitud con los otros elementos de la estepa, estaría dada por la presencia en sus partes constitutivas, especialmente hojas, de sustancias tóxicas, lo que es propio de las diversas especies de anacardiáceas. Sepúlveda y Cassels (1979) han reconocido isoflavonoides, los cuales deben limitar, probablemente, la utilización de esta planta por parte de insectos a menos que hayan logrado adaptarse a esta condición.

Explicaciones complementarias respecto a la entomofauna asociada a cada una de las especies de plantas se ofrecen más adelante, especialmente en relación a *P. chilensis*.

La baja similitud entre hospederos puede ser interpretada por la existencia de un cierto grado de especialización de los requerimientos de las diversas especies de insectos (o fracción de ellas), en relación a alimento y/o refugio, grado de especialización que ha sido evidenciado en estudios similares en matorral de Chile Central (Etchegaray y Fuentes, 1980).

Afinidad entre recolecciones

Este análisis se efectuó con el objeto de apreciar las características de la variación temporal de la entomofauna. El dendrograma construido sobre la base de los registros mensuales de colecta (Fig. 4) muestra similitudes bajas, aun cuando notoriamente mayores que las logradas para las especies de plantas. Los agrupamientos obtenidos están de acuerdo a las estaciones climáticas, es decir, existe mayor similitud entre muestreos efectuados al interior de una misma estación climática. Lo anterior implica la existencia de especies cuyas formas adultas ocurren preferentemente en relación a estos períodos estacionales. Sin embargo, recolecciones de estaciones climáticas contiguas (en su expresión temprana o tardía), son más similares entre sí que con aquellas correspondientes a estaciones alejadas, lo cual indicaría, independientemente de la existencia de especies estacionales, un reemplazo gradual de los componentes de la entomofauna a lo largo de la secuencia anual.

En el dendrograma existen dos casos que podrían ser considerados como desviaciones; el primero corresponde a la recolección de mayo de 1985 que tiene la más baja similitud con el resto de los muestreos mensuales, lo cual se

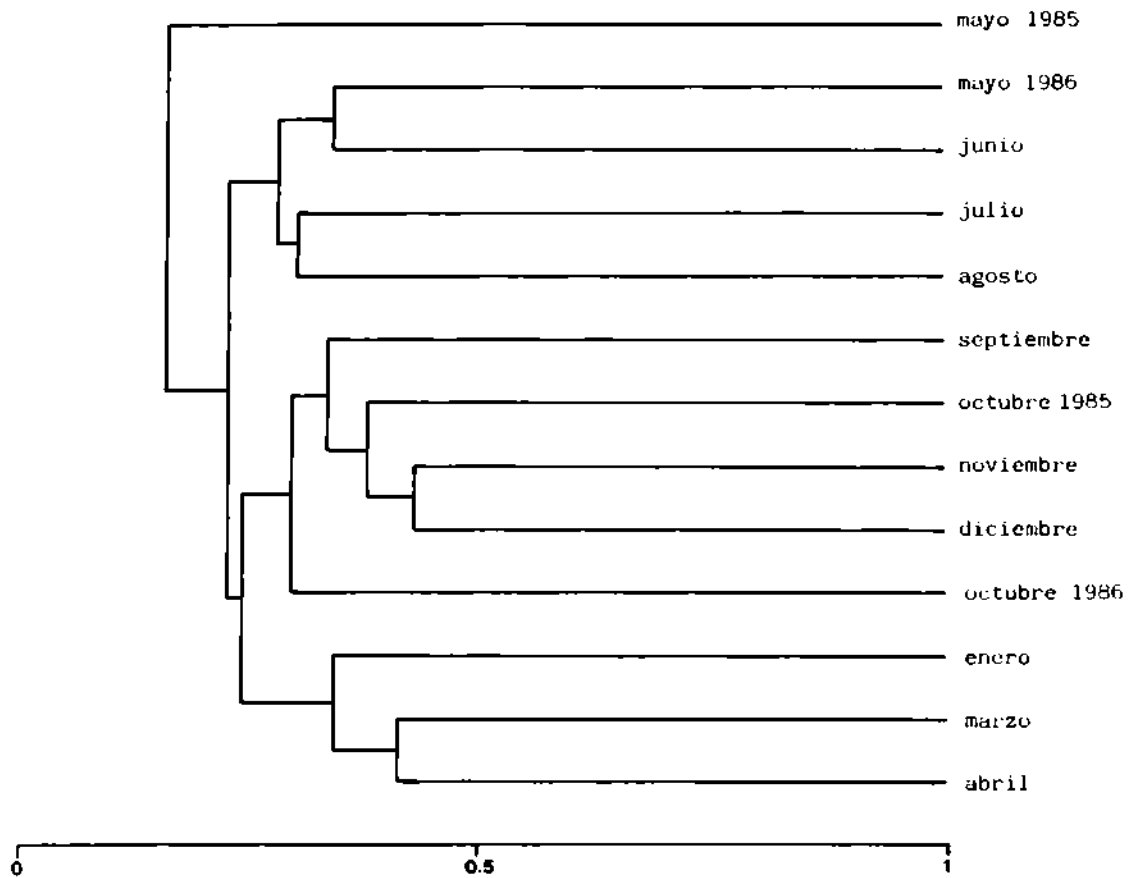


Figura 4. Dendrograma de similitud entomofaunística para recolecciones (Índice de Jaccard).

atribuye a no incluir todas las especies de plantas que se investigaron más adelante y a falta de adecuación del método de colecta en esta primera prospección. La otra situación corresponde al mes de octubre de 1986 el cual se esperaría tuviera mayor similitud con la recolección del mismo período del año anterior, esto, en el supuesto de un ciclo estacional constante a lo largo de los años. Sin embargo, es sabido que las áreas de clima mediterráneo se caracterizan por las variaciones climáticas de un año a otro, lo cual es particularmente válido para el período muestreado, con acentuada sequía en 1985 y

condiciones más favorables al año siguiente. En todo caso, los valores de similitud de octubre de 1986 lo relacionan con la situación de primavera del año anterior, señalando de este modo que a pesar de las diferencias de clima entre ambos períodos, se mantienen las condiciones básicas de la estación climática correspondiente.

Insectos de la estepa

Una relación de las especies de insectos de la estepa y la distribución de sus capturas por hospederos se da en la tabla 2.

Tabla 2
LISTA DE ESPECIES Y CAPTURAS POR HOSPEDERO

insectus*	plantas hospederas	Mh	Lp	Hs	Sl	Sc	Fl	Am	Bc	Ba	Pch	Pv	A
THYSANURA : LEPISMATIDAE sp.			15				4				79	2	100
BLATTODEA sp.					1						16		17
ORTHOPTERA : GRILLIDAE sp.			19	10		1		8		56	14		109
Hyusa armatocollis (Blanchard)										3			3
: TETTIGONIDAE sp.			1			1		2	3	2			9
PHASMATODEA : PSEUDOPHASMATIDAE										1			3
Bacunculus sp.			18			2	19	30	14	34	13		130
PSOCOPTERA (in toto)													
HEMIPTERA : CIXIIDAE sp.			5						2	1			8
: ISSIDAE													
Issus decipiens Spinola			1			3	1	4	30	5		1	45
Issus sp.				1									1
: DICTYOPHARIDAE sp.			2			12			22				96
: CICADELLIDAE (9 spp.)			(1)	(3)	(1)	(2)		(2)	(7)	(3)			
			2	24	3	2		3	43	29			106
: MEMBRACIDAE								4					4
Alchisme rubrocastata (Blanchard)								7					7
: TRIOZIDAE													
Trioza testacea (Blanchard)									6				6

*La cifra entre paréntesis indica número de especies.

Mu = *Muehlenbeckia hastulata*; Lp = *Lobelia polyphylla*; Hs = *Heliotropium stenophyllum*; Sl = *Schinus molle*; Sc = *Senna coarctata*; Fl = *Fuchsia lycoides*; Am = *Amaranthus tricolor*; Bc = *Baccharis comata*; Ba = *Bahia ambrosioides*; Pch = *Puya chilensis*; Pv = *Puya trinitaria*; A = *Artiplex* sp.

insectos	plantas hospederas	Mh	Ip	Hs	Sf	Su	Fl	Am	Br	Bd	Pch	Pv	A
	: PSYLLIDAE <i>Russelliana adesmiaae</i> Burchhardt							243					243
	: CALOPHYIDAE <i>Calophya rubra</i> (Blanchard)			46				2	1				49
	: ANTHOCORIDAE sp.			1					1		1		3
	: NABIDAE <i>Nabis</i> sp.								1				1
	: MIRIDAE (4 spp.)		(2) 6	(1) 70			(2) 14	(3) 87	(2) 16	(2) 97	(2) 3		293
	<i>Phytocoris</i> sp.				1		5	34	36	27			103
	<i>Eurytomata picturata</i> (Blanchard)	1	1			13	1	9		1	9		35
	<i>Tuxenella</i> sp.		4										4
	<i>Tuxenella fasciolaris</i> (Blanchard)					1		1		1			3
	: TINGIDAE <i>Stenomacader tingidoides</i> (Spinola)		1										1
	<i>Colopteroidea litiputiana</i> (Signoret)		1					2		30			33
	: COREIDAE <i>Leptoglossus chilensis</i> (Blanchard)								1	2			3
	: RHOPALIDAE <i>Harmostes marmoratus</i> (Blanchard)								10				11
	: LYGAE IDAE <i>Nyxius</i> sp.	1		1						2			4
	: PHYMATIDAE <i>Phymata carinata</i> Fabricius			1									1
	THYSANOPTERA (in toto)			12				4					16
	NEUROPTERA: CONIOPTERYGIDAE sp.			4	1	2		11	9				27

insectos	plantas hospederos	Mh	lp	Hs	Sl	Sc	Fl	Am	Br	Ba	Pch	Pv	A
	: HEMEROBIIDAE sp.					1		1					2
	: MANTISPIDAE												
	<i>Gerstaeckerella chilensis</i> Hagen					1					1		1
	: CHRYSOPIIDAE sp.							1					2
	COLEOPTERA: CARABIDAE												
	<i>Dromius subatatus</i> Solier			1	9	2							12
	<i>Metius</i> sp.										1		1
	: STAPHYLINIDAE (3 spp.)					(1) 2		1	1	1	1		6
	: ELATERIDAE sp.										1		1
	: BUPRESTIDAE												
	<i>Anthaxia concinna</i> Mannerheim					5							5
	<i>Ectinogonia buqueti</i> Spinola			1				11					12
	: LAMPYRIDAE sp.										3		3
	: CANTHARIDAE												
	<i>Haplous varvabitis</i> (Solier)									1			1
	<i>Haplous reedi</i> (Pic)					2				2			4
	<i>Haplous</i> sp. 1								3	2			5
	<i>Haplous</i> sp. 2								1				1
	<i>Cantharis trisignatus</i> Pic						1		13	2			16
	: FTINIDAE sp.								1	1			2
	: ANOBIIDAE (15 spp.)					(3) 3	(4) 29	(5) 20	(4) 7	(3) 5	(3) 5		1 73

insectos	plantas hospederas	Mh	Lp	Hs	Sl	Sc	Fl	Am	Br	Ba	Pch	Pv	A
: CLERIDAE													
<i>Natalis punctipennis</i> Germain					1		2				3		6
<i>Epichines puncticollis</i> Spinola			1	1									2
<i>Solericicentis ovata</i> (Spinola)	26	1	1	6	1	2	2	37	59	19			147
<i>Corinthiscus densicollis</i> (Spinola)			4					1			76	1	82
<i>Eurymetopum penai</i> Solervicens								1	1		4		6
<i>Eurymetopum pallens</i> Blanchard				1				1	5	1			8
<i>Eurymetopum manabatum</i> Blanchard					1		1	6	12	8	2		30
: MELYRIDAE													
<i>Amecocerus</i> sp.								2	2				4
<i>Dasytes</i> sp.				9			4	23	22	24	2		84
<i>Dionolobus</i> (4 spp.)				(2) 35				1	(1) 6	(3) 6	(2) 4		52
: NITIDULIDAE													
<i>Epturaeopsis maculipennis</i> Solier								1	1				2
<i>Cybocephalus chilensis</i> Reitter						5			3				8
<i>Cybocephalus</i> sp.								2					2
: LANGURIIDAE													
<i>Lobrus</i> sp. 1			1	2	5	15	6	30	11	9	6	2	1
sp. 2											412	11	429
sp. 3											1		1
: CRYPTOHAGIDAE													
<i>Stenigita</i> sp.					2	4		1	4		42		53

insectos	plantas hospederas	Mh	Lp	Hs	Sl	Sc	Fl	Am	Bc	Ba	Pch	Fv	A
	: CAVOGNATHIDAE sp.										1		1
	: COCCINELLIDAE							1					1
<i>Coccinophilus sp.</i>													
<i>Symnus bicolor</i> (Germain)						2							2
<i>Symnus nitidus</i> (Phil. & Phil.)						1		1					2
<i>Neorhizobius saguinolentis</i> (Germain)					2	8		7	6	5	5		33
	: LATHRIDIIDAE												
<i>Melanophthalma sp.</i>		2	2	2	29	9		16	13		29		100
<i>Melanophthalma pilosa</i> Rucker		3	1	7	9	9	1	5	5	1	37	14	2 85
<i>Aridius sp.</i>						18		6	1		2		1 28
											2	1	3
	: TENEBRIONIDAE		1				1			1	1		4
<i>Heliogagus sp.</i>													
	: ARCHAEOCRYPTICIDAE												
<i>Enneborus sp.</i>								2			1		1
	: MELANDRYIDAE sp.												2
	: MORDELLIDAE												
<i>Mordellistena sp.</i>											1		1
<i>Mordella proxima</i> Solier										1			1
	: OEDEMERIDAE												
<i>Ananca sp.</i>						1					3		4
	: ANTHICIDAE												
<i>Ischyropalpus curtisi</i> (Solier)						40							40
	: ADERIDAE												
<i>Dasytomorphus ruficollis</i> F. & G.					1	1				1			3

insectus	plantas hospederas	Mh	Ip	Hs	Sl	Sr	Fl	Am	Bc	Ha	Pch	Pv	A	
: CERAMBYCIDAE														
<i>Xerocompsa flavonitida</i> (F. & G.)					3				1					4
<i>Ancylodonta iristis</i> Blanchard					5									5
<i>Tillomorpha lineoligera</i> Blanchard				1				2		1				4
<i>Oxycroptus laisfrans</i> Blanchard					7									7
<i>Neohabesola petrosa</i> (Blanchard)		2					1							3
<i>Neohabesola viticolis</i> (Blanchard)			1			1								2
<i>Microcleptes variolosus</i> F. & G.							2				25	1		28
<i>Microcleptes araneus</i> Newman			1			18		9	5	5			1	39
: BRUCHIDAE														
<i>Acanthoscelides scutellaris</i> (Phil. & Phil.)		2	1	40				1	21	10				75
<i>Acanthoscelides egrenus</i> (Phil. & Phil.)					21	6			3					30
<i>Acanthoscelides leguminarius</i> (Cyllenhal)		1				98					1	4		104
: CHRYSOMELIDAE														
<i>Dictynus</i> sp.			1				2	5	9	8				25
<i>Pachybrachis goyi</i> (Blanchard)								25						25
<i>Protospilapha</i> sp.								42	1	63				106
<i>Grammicopterus flavescens</i> (Blanchard)								1						1
<i>Procatas viridis</i> (Phil. & Phil.)					1									1
: CURCULIONIDAE														
<i>Cyphometopus</i> (3 spp.)			1			(1)		(2)		(1)			1	52
<i>Cylindrorhinus</i> (2 spp.)						10		38	2					
<i>Lustroderes bimaculatus</i> Boheman										1	(2)	1		5
<i>Smicromyx chilensis</i> Kuschel											1	1		1
<i>Neomagdalis unicolor</i> (Blanchard)			1					1	2					4
						96	1							37

insectos	plantas hospederas	Mh	Lp	Hs	Sl	Sc	Fl	Am	Bc	Bn	Pch	Pe	A
<i>Apocnemidophorus variegatus</i> (Blanchard)				12									12
<i>Cryptorhynchinae</i> sp.				2	1			3	6				12
<i>Rhyphenes squamiger</i> F. Philippi				1	5			1	2	1	1		11
<i>Pentarthrum castaneum</i> (Blanchard)									1		633	21	654
<i>Pentarthrum</i> sp.											237	6	244
<i>Coasoninae</i> sp.											1		1
: SCOLYTIDAE sp. 1								1					1
sp. 2						1							1
sp. 3						2							2
sp. 4			88										88
DIPTERA : TEPHRITIDAE (in toto)						8		3	34	1			46
: STRATIOMYIDAE						1							1
<i>Lobotrigona elegans</i> (Macquart)													8
<i>Archistratiomys</i> sp.													1
<i>Beridops</i> sp.													1
<i>Lypha chaetosa</i> Aldrich								1					1
: ACRO CERIDAE													1
<i>Acrocera honorati</i> Bréthes													1
DIPTERA no determinados					2	2	2	3	8		1		18
LEPIDOPTERA (5 spp.)								(1)			(3)		25
							1	2			22		
HYMENOPTERA : ICHNEUMONOIDEA (17 spp.)				(2)	(1)	(4)		(4)	(8)		(4)		40
				2	4	9		6	8		11		
: PROCTOTRUPOIDEA (8 spp.)					(3)	(3)		(3)	(3)				61
					17	5		33	5	1			
: CYNIPIDEA sp.								3					3

insectos	plantas hospederas	Mh	Lp	Ms	Sl	Sc	Fl	Am	Bc	Ba	Pch	Pv	A
	: CHALCIDOIDEA (33 spp.)	1			(8) 12	(5) 6	(2) 2	(14) 50	(15) 30		(3) 45	1	147
	: BETHYLOIDEA (2 spp.)			1			(1) 2	(2) 2	(1) 3				8
	: SCOLIOIDEA								3				3
<i>Limaystilla</i> sp.									3				3
<i>Pseudelaphroptera</i> sp.					2				1				3
	: APOIDEA HALICTIDAE sp.							1					1
	: ANTHOPHORIDAE											6	6
<i>Manuelia gayi</i> (Spinola)													
	: FORMICOIDEA FORMICIDAE					18			1				19
<i>Pseudomyrmex lynceus</i> (Spinola)													
<i>Solenopsis gayi</i> (Spinola)				3	3	15		6		1	17		45
<i>Tapinoma antarticum</i> Forel					1	5	7		18	1			32
<i>Conomyrma chilensis</i> (Forel)				25		8	24	5	20	20	2		104
<i>Myrmelachista chilensis</i> Forel			6	3			4	9	4	3			29
<i>Myrmelachista hoffmani</i> Forel			1	9			3	2	15		2	1	33
<i>Camponotus morosus</i> (F. Smith)			4	32		8	5	6	30	6	10	1	102
Obreras no determinadas (2 spp.)				(1) 4					(1) 3		(2) 6		15
Formas aladas no determinadas (4 spp.)					1		4	4		5			14
TOTAL		33	191	304	201	434	152	896	607	504	1808	75	5214

Entomofauna caracterizante

Para definir el grado de asociación de los insectos a los elementos vegetales de la estepa se determinó las especies importantes y complementarias de cada hospedero y luego se comparó la incidencia de estos insectos en las diferentes plantas, calificándolos de generalistas, ex-

clusivos, o en situaciones intermedias. Un análisis de la distribución temporal de estas especies, la cual se representó mediante sus activogramas, permitió conocer sus preferencias estacionales y asociar esta información a la relativa a la fenología de la planta, para lo cual se empleó, también, el conocimiento sobre sus modalidades alimenticias.

LOBELIA POLYPHYLLA (32 especies: 173 individuos)

Especies importantes	N =	Constancia (%)	Dominancia (%)
Lepismatidae sp.	15	62,50	8,67
Gryllidae sp.	13	62,50	7,51
Scolytidae sp. 4	88	100,00	50,86
	116		67,04

De las 32 especies colectadas en esta planta, sólo las 3 señaladas presentan los niveles de constancia y dominancia que permiten calificarlas como importantes; las restantes están representadas por 1 o muy pocos ejemplares. Cabe destacar, sin embargo, a *Corinthiscus denticollis*, con 4 capturas en 3 oportunidades, que, a juzgar por otras colectas realizadas en la zona central del país, estaría asociado a plantas de este género así como a las de *Puya*.

Si atendemos a los activogramas de las especies principales (Fig. 5), se aprecia que el tisanuro y el grillo son estacionales, en tanto que el escolito tiene una permanencia constante y relativamente homogénea en todo el periodo. Esta situación unido al hecho de que *L. polyphylla* es la única planta hospedera del escolito en la zona de estudio, permite plantear una estricta asociación entre ambas. Una relación similar se ha detectado en la región central del país entre escolito y otra especie de *Lobelia* (observación personal de uno de los autores).

Al comparar con la fenología de la planta es posible notar que la distribución mensual de los insectos no está relacionada con el desarrollo del follaje o la floración del vegetal. De hecho los insectos esenciales de *L. polyphylla* aparecen asociados a sus ramas muertas, en donde encuentran alimento y protección. El follaje decido de verano y el látex propio de las plantas de esta familia, no favorecerían el establecimiento

de insectos filófagos; la estructura de la flor, adaptada a la polinización ornitófila, explicaría la ausencia de numerosas especies de insectos.

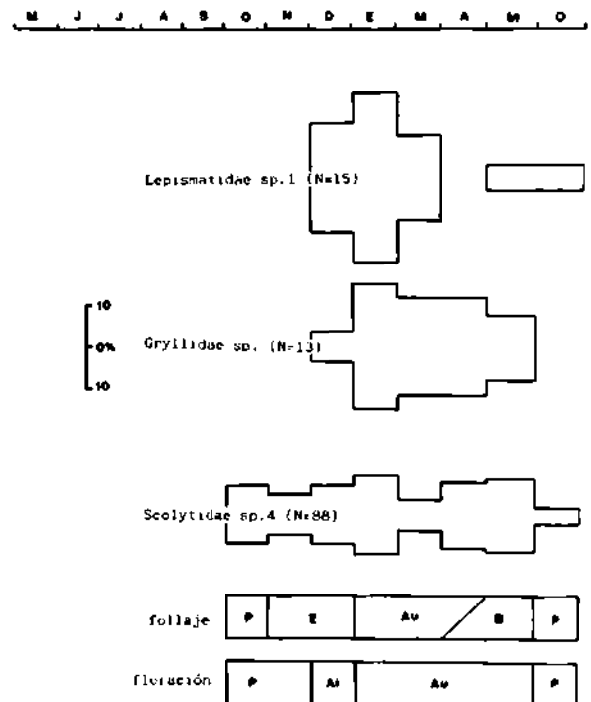


Figura 5. Activogramas de especies principales de *Lobelia polyphylla*. Ai = aislada; Au = ausente; B = brote; E = escaso; P = pleno(a).

HELIOTROPIUM STENOPHYLLUM
(33 especies; 292 individuos)

Especies importantes	N =	Constancia (%)	Dominancia (%)
Cicadellidae sp. 1	19	41,66	6,50
Miridae sp. 1	70	33,33	23,97
<i>Conomyrma chilensis</i>	25	58,33	8,56
<i>Camponotus morosus</i>	32	83,33	10,95
Especies complementarias			
Gryllidae sp.	10	41,66	3,42
<i>Diontobus sp. 3</i>	34	16,66	11,64
<i>Acanthoscelides scutellaris</i>	40	16,66	13,69
<i>Myrmelachista hoffmani</i>	9	41,66	3,08
	<u>239</u>		<u>81,81</u>

La mayoría de los ejemplares de esta planta no tuvieron actividad vegetativa en el período muestreado, salvo en octubre de 1986. Sin embargo, a escasos metros de la formación principal, en la parte superior de la ladera, 3 ejemplares desarrollaron plenamente su follaje y florecieron; ellos aportaron parte importante de los insectos.

Sólo 4 especies importantes aparecen asociadas a *H. stenophyllum*, de las cuales dos son fitófagas y las otras dos, hormigas recolectoras de mielada o néctar, todas las cuales son generalistas en tanto están presentes en diversas especies del matorral. Este mismo carácter tienen las 4 especies complementarias. Las restantes especies tienen una incidencia muy baja, generalmente de 1 solo individuo; hacen excepción un coniopterigido, predador, y *Solervicensia ovata* y

Dasytes sp., ambos generalistas y presentes sólo en el mes de septiembre, en período de floración, seguramente en busca de polen.

El análisis de los activogramas (Fig. 6) y su relación a la fenología de la planta revela que la mayoría de las especies de insectos son primaverales, siendo su presencia en algunos casos de tipo explosivo, vale decir, súbita concurrencia de gran número de individuos seguida de brusca desaparición.

Si bien el período de floración de los 3 ejemplares de esta planta es bastante prolongado, el incremento de la abundancia de insectos coincide con una etapa de este proceso. Al menos *Diontobus sp. 3* puede relacionarse directamente con este fenómeno acudiendo a la flor posiblemente en procura de polen.

SCHINUS LATIFOLIUS
(37 especies; 198 individuos)

Especies importantes	Nº	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Apocnemidophorus variegatus</i>	12	30,76	6,06
Especies complementarias			
<i>Calophya rubra</i>	46	15,38	23,23
<i>Melanophthalma sp.</i>	29	15,38	14,64
<i>Acanthoscelides egenus</i>	21	7,69	10,60
Proctotrupeoidea sp. 1	14	15,38	7,07
	<u>122</u>		<u>61,60</u>

Sólo *Apocnemidophorus variegatus* puede ser calificada de importante. La asociación de este insecto al molle se apoya, además, en su colecta

exclusiva sobre esta planta y en haber sido criada a partir de sus ramas.

De las especies complementarias cabe desta-

car a *Calophya rubra*, abundante en este hospedero y con colectas mínimas en *Baccharis conca-va* y *Adesmia microphylla*. Burckhardt (1988) señala que este insecto forma agallas en plantas del género *Schinus*; según esto existiría una asociación de este insecto al molle y su presencia en otras plantas sería, probablemente, accidental. Otra especie complementaria con colectas similares a *C. rubra* es *Acanthoscelides egenus*, pero se carece de datos adicionales para plantear alguna asociación.

Las demás especies tienen, generalmente, escasa representatividad (1 ó 2 ejemplares). Entre ellas cabe destacar, sin embargo, a *Ancylodonta tristis* y *Oectropsis latifrons* que en la zona sólo se obtuvieron de molle y fueron criadas a partir de sus ramas, por lo que se puede establecer una asociación similar a la de *A. variegatus*. Seguramente esta relación no es de tipo específico, al menos para *O. latifrons*, según se desprende de Blanchard (1851), quien la describe a base de ejemplares colectados en *Schinus polygamus*. Se trataría, entonces, de una asociación a nivel de género o familia de plantas.

Aunque se obtuvo un solo ejemplar adulto y

algunas larvas, es preciso destacar a *Procalus viridis*, especie fitófaga que según Jerez (1985 (1986)) ha sido colectada sólo en *S. latifolius*.

Otro aspecto de la entomofauna del molle que llama la atención es la escasez de hormigas; sólo se detectó la presencia de *Solenopsis gayi* y *Tapinoma antarcticum*, generalistas, a través de muy pocos ejemplares. Formícidos frecuentes y abundantes en diversas plantas de la estepa faltan en este hospedero.

En general la entomofauna de *S. latifolius* se caracteriza por la escasez de filófagos y formícidos, la relativa abundancia de xilófagos asociados y la gran diversidad de microhimenópteros parásitos (11 especies), lo que contribuye a aislarla del resto de la comunidad de la estepa.

Los activogramas de especies (Figura 7), señalan la poca constancia de sus elementos, concentrados en un breve período primaveral. *A. variegatus* muestra, además, un período otoñal o de fines de verano, situación que debería revisarse con nuevos muestreos.

No se hizo observaciones sobre fenología de la planta.

SENNA COQUIMBENSIS
(60 especies: 422 individuos)

Especies importantes	N=	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Dictyopharidae</i> sp.	12	30,76	2,84
<i>Loberus</i> sp. 1	15	38,46	3,55
<i>Aridius</i> sp.	18	38,46	4,26
<i>Microcleptes araneus</i>	18	46,15	4,26
<i>Acanthoscelides leguminarius</i>	98	38,46	23,22
<i>Neomagdalis unicolor</i>	36	38,46	8,53
<i>Pseudomyrmex lynceus</i>	18	38,46	4,26
<i>Solenopsis gayi</i>	15	30,76	3,55
Especies complementarias			
<i>Eurytomata picturata</i>	13	15,38	3,08
<i>Neorhizobius sanguinolentus</i>	8	23,07	1,89
<i>Melanophthalma pilosa</i>	9	46,15	2,13
<i>Melanophthalma</i> sp.	9	30,76	2,13
<i>Stengita</i> sp.	4	30,76	0,94
<i>Ischyropalpus curtisi</i>	40	15,38	9,47
<i>Acanthoscelides egenus</i>	6	23,07	1,42
<i>Conomyrma chilensis</i>	8	30,76	1,89
<i>Camponotus morosus</i>	8	30,76	1,89
	335		79,31

Esta planta mantiene un conjunto bastante complejo de especies importantes y complementarias, la mayoría de las cuales son fitófagas y polífagas. Cabe destacar, sin embargo, algunas especies cuyas capturas se concentran notablemente en este hospedero: es la situación de *A. leguminarius*, que se desarrolla en las semillas, según observaciones de laboratorio, *N. unicolor*, xilófago, *P. lynceus*, hormiga arborícola e *I. curtisi*, todas las cuales concurren con porcentajes superiores al 94% de sus capturas. En menor grado se encuentra *Aridius sp.*, en donde el 64,28% de las capturas corresponden a esta planta. Si bien estas especies manifiestan una marcada preferencia, no es posible considerarlas exclusivas (tal vez con la excepción de *A. leguminarius*), puesto que existe evidencia que las muestra en relación a otras plantas en la zona central del país.

Las restantes 43 especies presentes en este

hospedero tienen una incidencia muy baja, salvo los curculiónidos *Cyphometopus sp. 2* y *Rhyephenes squamiger*, el bupréstido *Anthaxia concinna*, el nitidúlido *Cybocephalus chilensis* y la hormiga *Tapinoma antarcticum*, mejor representados. Destaca, también, el elevado número de microhimenópteros parásitos (12 especies).

Los activogramas de especies (Figura 8), revelan en general una mayor permanencia de los individuos en la secuencia anual, lo cual puede estar favorecido en varios casos por la persistencia del follaje de la planta. Si a este elemento se agrega el rico recurso que representa la flor y el fruto, se entiende la mayor diversidad de la entomofauna acompañante.

Por otra parte, los períodos de actividad de los insectos aparecen restringidos a primavera y verano, no habiéndose efectuado observaciones sobre fenología de esta planta con la cual pudieran compararse.

FUCHSIA LYCIOIDES
(32 especies; 127 individuos)

Especies importantes	N=	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Conomyrma chilensis</i>	24	53,84	18,89
Especies complementarias			
Miridae sp. 1	12	15,38	9,44
Anobiidae sp. 2	12	23,07	9,44
Anobiidae sp. 12	10	23,07	7,87
	58		45,64

Una sola especie puede ser calificada de importante en relación a esta planta y ella es el formícido generalista *Conomyrma chilensis*. Entre las especies complementarias se destaca Anobiidae sp. 2 que, salvo por un ejemplar obtenido en *A. microphylla*, parece bastante asociado a *F. lycioides*. La mayoría de las restantes especies está representada por 1 ó 2 individuos pudiendo mencionarse por sus mayores colectas a *Phytocoris sp.*, *Loberus sp. 1*, *Tapinoma antarcticum* y *Camponotus morosus*, todas generalistas.

A juzgar por estos antecedentes no existe fauna realmente preferente por este hospedero a no ser por la especie de anóbido citada. Parece ser que el recurso mejor explotado en él es la madera pues se obtuvieron 7 especies de xilófa-

gos, aunque generalmente en escaso número. Probablemente asociados a ellos aparecen 2 cléridos predadores, *Natalis punctipennis* y *Eurymetopum maculatum*.

La morfología de la flor, adaptada a la polinización ornitófila, explicaría la escasez de ciertos grupos de insectos. La poca abundancia de fitófagos se deba quizás a factores de palatabilidad.

Los activogramas (Figura 9) señalan que el período de actividad de los insectos corresponde a fines de invierno-principios de primavera y si bien existe una relación con el desarrollo del follaje y la floración, el comportamiento de las especies, salvo el formícido, indica independencia de estos factores.

ADESMIA MICROPHYLLA
(91 especies; 852 individuos)

Especies importantes	N =	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Russelliana adesmiae</i>	243	76,92	28,52
Miridae sp. 1	83	38,46	9,74
<i>Phytocoris</i> sp.	34	38,46	3,99
Coniopterygidae sp.	11	38,46	1,29
<i>Ectinogonia buqueti</i>	11	46,15	1,29
<i>Solercicensia ovata</i>	37	30,76	4,34
<i>Loberus</i> sp. 1	30	61,53	3,52
<i>Melanophthalma</i> sp.	16	53,84	1,87
Proctotrupeoidea sp. 1	25	30,76	2,93
Especies complementarias			
Anobiidae sp. 6	14	23,07	1,64
<i>Dasytes</i> sp.	23	7,69	2,69
<i>Melanophthalma pilosa</i>	5	30,76	0,58
<i>Ardius</i> sp.	6	38,46	0,70
<i>Microcleptes oraneus</i>	9	53,84	1,05
<i>Protopsilapha</i> sp.	42	23,07	4,92
<i>Pachybrachus gayi</i>	25	23,07	2,93
<i>Cyphometopus</i> sp. 2	37	7,69	4,34
Chalcidoidea sp. 1	16	23,07	1,87
Chalcidoidea sp. 5	8	38,46	0,93
<i>Myrmeluchista chilensis</i>	9	30,76	1,05
	684		80,19

Esta especie presenta, junto a *Baccharis conca-va*, la mayor diversidad de insectos de las plantas del matorral; entre ellos, un grupo de 9 especies son consideradas importantes y 11 complementarias, las cuales, en conjunto, constituyen el 80,19% de su entomofauna asociada. La mayoría de estos elementos son generalistas dada su presencia en diversos hospederos. Hace excepción el psílido *R. adesmiae*, evidentemente una especie exclusiva a juzgar por su presencia sólo en esta planta con elevados valores de constancia y abundancia; cabe destacar que esta especie ha sido descrita recientemente a base de ejemplares colectados en este estudio (Burckhardt, 1986).

Bastante asociados, por su concentración de colectas en este hospedero, aparecen *E. buqueti*, *Protopsilapha* sp., que también muestra una fuerte preferencia por *Bahia ambrosioides*, *Cyphometopus* sp. 2, también presente en *Senna coquimbensis*, *P. gayi* y la especie 1 de Chalcidoidea, obtenidas sólo de *A. microphylla*, aunque con baja constancia y dominancia por lo que no es posible aventurar su carácter de especies exclusivas.

Las restantes 71 especies en su mayoría están representadas por 1 ó 2 individuos. Con valores algo más altos cabe mencionar 1 grillo, el mismo común a otros hospederos, 2 membrácidos: *Melizoderes* sp. y *Alchisme rubrocostata*, obtenidos sólo de *A. microphylla*, *Eurytomata picturata*, *Eurymetopum maculatum*, *Neorhizobius sanguinolentus*, *Dictyneis* sp., la sp. 2 de Proctotrupeoidea y la sp. 2 de Chalcidoidea, ambas también colectadas en forma exclusiva en esta planta, y varias especies de hormigas, todas, salvo las excepciones mencionadas, generalistas.

La mayoría de los elementos son fitófagos recurriendo aparentemente en forma preferencial al follaje y savia y secundariamente a madera y polen; los predadores son un coniopterígido, 1 hemeróbido, 1 crisópido, 1 estafilínido, 4 especies de cléridos, 1 nitidúlido y 3 especies de coccinélidos; junto a ellos existe un fuerte contingente de 23 especies de microhimenópteros parásitos.

Los activogramas de especies (Figura 10) muestran algunos elementos con prolongada permanencia en la secuencia anual y otros con presencia restringida a períodos más cortos.

Destaca, además, las fuertes modificaciones de los valores octubre 1985 con respecto a octubre 1986, que significan un aumento o reducción total de capturas, fluctuaciones influenciadas probablemente por las diferentes condiciones climáticas que los caracterizaron.

La presencia de especies con menor permanencia ocurre fundamentalmente en el tramo julio-octubre, en que se produce el brote y desarrollo pleno del follaje. Muy notoria en este sentido es la aparición de *Protopsilapha* sp. y *Phytocoris* sp., fitófagos, perfectamente correlacionados con este fenómeno.

La incidencia elevada de *Solervicensia ovata*, especie generalista que recurre a la flor en busca de alimento, no está especialmente vinculada a la floración de la planta que se produce durante todo el año en forma aislada. Esto se debe, probablemente, a que la emergencia de adultos de *S. ovata* está sincronizada al período de máxima floración primaveral de la formación, de tal modo que no logra explotar recursos fuera de él. La calificación como primaveral había sido reconocida para esta especie en un estudio efectuado en el Parque Nacional La Campana, de la zona central del país (Solervicens, 1980).

BACCHARIS CONCAVA
(92 especies: 551 individuos)

Especies importantes	N=	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Issus decipiens</i>	30	61,53	5,44
Dictyopharidae sp.	22	46,15	3,99
Cicadellidae sp. 1	31	30,76	5,62
<i>Phytocoris</i> sp.	36	46,15	6,53
<i>Solervicensia ovata</i>	59	46,15	10,70
<i>Eurymetopum maculatum</i>	12	46,15	2,17
<i>Lobrus</i> sp. 1	11	46,15	1,99
<i>Melanophthalma</i> sp.	13	46,15	2,35
<i>Conomyrma chilensis</i>	20	53,84	3,62
<i>Myrmelachista hoffmani</i>	15	46,15	2,72
<i>Camponotus morosus</i>	30	76,92	5,44
Especies complementarias			
Miridae sp. 1	15	23,07	2,72
Coniopterygidae sp.	9	53,84	1,63
<i>Cantharis trisignatus</i>	13	7,69	2,35
<i>Dasytes</i> sp.	22	15,38	3,99
<i>Neorhizobius sanguinolentus</i>	6	30,76	1,09
<i>Acanthoscelides scutellaris</i>	21	23,07	3,81
<i>Dictyus</i> sp.	9	38,46	1,63
Cryptorhynchinae sp.	6	30,76	1,09
<i>Tapinoma antarcticum</i>	18	15,38	3,26
	398		72,14

Junto a *Adesmia microphylla* esta planta es la que mantiene una entomofauna más diversificada entre las especies caracterizantes de la estepa costera. Once especies pueden ser calificadas de importantes y 9 como complementarias, las cuales en conjunto representan el 72,14% de la entomofauna presente en esta planta. Ninguna de estas especies es exclusiva aunque dos de ellas tienen colectas más abundantes en este hospedero (Dictyopharidae sp. y *Cantharis trisignatus*).

De las restantes 72 especies, en su mayoría con 1 ó 2 ejemplares, cabe mencionar por su mayor representatividad a *Trioza testacea*¹ y Cicadellidae sp. 5, en la zona obtenidas sólo de este hospedero, *Harmostes marmoratus*, casi exclusivo, *Eurymetopum pallens*, *Diontolobus* sp. 1, *Melanophthalma pilosa*, *Microcleptes araneus* y 2 especies de calcidoideos.

¹Burckhardt (1988) reporta como planta huésped de esta especie a *Baccharis salicifolia*.

Las especies importantes y complementarias son principalmente fitófagos pudiendo señalarse como predadores al coniopterígido, *E. maculatum*, *C. trisignatus* y *N. sanguinolentus*. La situación de las restantes especies es similar pero comprenden, además, una gran proporción de microhimenópteros parásitos (27 especies).

Las especies importantes de *B. concava* tienen permanencia prolongada en las recolecciones, lo cual debe estar influenciado por la persistencia del follaje.

Como se había detectado en *A. microphylla*, hay notorias variaciones entre octubre 1985 y octubre 1986, que manifiestan las mismas tendencias, fenómeno que debe corresponder a las diferencias climáticas entre ambos períodos.

La actividad de las especies (Figura 11) presenta mayores valores desde principios de pri-

mañana a principios de verano, lo cual parece relacionarse, por una parte, con el estado del follaje de la planta que tiene su óptimo entre otoño y primavera, para experimentar una defoliación parcial a fines de ésta y en verano. Otro factor que debe afectar simultáneamente es la temperatura que limita la actividad de especies en invierno. Tal vez la única excepción sea *E. maculatum* que en la zona obtuvo buenas capturas en este último período, la cual ha sido reconocida como especie anual (Solervicens, 1986).

Por otra parte, las mayores capturas de *S. ovata* se presentan levemente desplazadas con el período de mayor floración de la planta, aparentemente por no coincidir con su máximo de emergencias, que parece ser el mes de septiembre.

BAHIA AMBROSIOIDES
(53 especies; 464 individuos)

Especies importantes	N=	Constancia (%)	Dominancia (%)
<i>Gryllidae</i> sp.	56	61,53	12,06
<i>Coleopterodes liliputiana</i>	30	46,15	6,46
<i>Conomyrma chilensis</i>	20	46,15	4,31
Especies complementarias			
<i>Cicadellidae</i> sp. 1	27	23,07	5,81
<i>Miridae</i> sp. 1	96	15,38	20,68
<i>Phytocoris</i> sp.	27	15,38	5,81
<i>Solervicensia ovata</i>	13	15,38	2,80
<i>Eurymetopum maculatum</i>	8	30,76	1,72
<i>Dasytes</i> sp.	24	15,38	5,17
<i>Microcleptes araneus</i>	5	30,76	1,07
<i>Acanthoscelides scutellaris</i>	10	38,46	2,15
<i>Dictyus</i> sp.	8	30,76	1,72
<i>Protopsilapha</i> sp.	63	23,07	13,57
	387		83,33

Sólo 3 especies tienen los atributos de importantes y 10 los de complementarias constituyendo en conjunto el 83,33% de los insectos colectados en esta planta. Todas estas especies son generalistas habiendo dos de ellas, *C. liliputiana* y *Protopsilapha* sp., cuyas capturas muestran fuertes concentraciones en este hospedero. La mayoría de los elementos son fitófagos, salvo *E. maculatum*, predador.

De las 40 especies restantes gran parte está representada por 1 ó 2 ejemplares; hacen ex-

cepción *Issus decipiens*, *Loberus* sp. 1, *Neorhizobius sanguinolentus* y *Camponotus morosus*, algo más numerosos. El análisis de las preferencias vegetacionales y alimentación de las especies de baja incidencia revela que se trata por lo general de fitófagos polífagos; 1 estafilínido, 4 cantáridos, 1 clérico y 1 coccinélido son los predadores. Es notoria la ausencia casi absoluta de parásitos, representados sólo por 1 especie de Proctotruoidea.

Los activogramas de los elementos principales de este hospedero (Figura 12) muestran 3 especies con permanencia prolongada y 4 presentes en períodos breves. Las especies que más persisten son un Gryllidae, el único detectado en la estepa, cuya mayor actividad se desarrolla en verano, lo cual está, posiblemente, en relación a sus preferencias térmicas. Su abundancia en *B. ambrosioides* en esta época coincide con la presencia del follaje seco persistente, que debe ofrecer al insecto alimento y protección. Otra de las especies más constantes, *C. liliputiana*, tiene sus mayores valores de captura en julio decreciendo paulatinamente hasta noviembre. Este comportamiento se ajusta a la evolución

del follaje de la planta, lo que resulta lógico en una especie fitófaga.

Los elementos menos constantes son de tipo primaveral y si bien en 1985 no tuvieron colectas en octubre, ello ocurre en 1986, indicando, una vez más, que el mejoramiento de las condiciones climáticas actuó favorablemente en este período, lo cual habría significado una prolongación de las condiciones de primavera, efímeras en 1985 por el déficit de precipitaciones.

Interesa destacar, además, el caso de *Protosilapha* sp. con actividad concentrada a fines de invierno, cuyas mayores densidades se relacionan con el brote del follaje en *B. ambrosioides*, de manera similar a como ocurre en *A. microphylla*.

PUYA CHILENSIS
(63 especies; 1.794 individuos)

Especies importantes	N =	Constancia (%)	Dominancia (%)
Lepismaidae sp.	79	69,23	4,40
Blattodea sp.	16	61,53	0,89
Gryllidae sp.	14	30,76	0,78
<i>Corinthiscus denticollis</i>	76	69,23	4,23
<i>Loberus</i> sp. 2	412	100,00	22,96
<i>Stengia</i> sp.	42	53,84	2,34
<i>Melanophthalma</i> sp.	29	46,15	1,61
<i>Melanophthalma pilosa</i>	37	61,53	2,06
<i>Microleptes variolosus</i>	25	61,53	1,39
<i>Pentarthrum castaneum</i>	633	100,00	35,28
<i>Pentarthrum</i> sp.	237	92,30	13,21
Lepidoptera sp. 1	11	46,15	0,61
Chalcidoidea sp. 6	15	46,15	0,83
Chalcidoidea sp. 15	27	53,84	1,50
Especies complementarias			
<i>Loberus</i> sp. 1	6	38,46	0,33
Ichneumonoidea sp. 7	5	30,76	0,27
<i>Solenopsis gayi</i>	17	15,38	0,94
<i>Camponotus morosus</i>	10	30,76	0,55
	1.691		94,18

Destaca en este hospedero el gran número de especies importantes asociadas y la escasa incidencia de especies complementarias; ambos grupos representan el 94,18% de toda su entomofauna. Más notable aún es el elevado porcentaje de especies exclusivas entre las cuales se cuentan: *Loberus* sp. 2, *Pentarthrum* sp., *P. castaneum* y Lepidoptera sp. 1, fitófagos, todos, salvo la última, con gran constancia y dominancia⁵.

⁵Las tres primeras especies están presentes también en *Puya venusta*.

Los curculiónidos consumen intensamente el tallo y ramas de la infrutescencia. Otras especies están asociadas en forma casi exclusiva como *C. denticollis*, predador, encontrado también en otros representantes de los géneros *Puya* y *Lobelia*. La predación de este clérico debe efectuarse con toda seguridad sobre las larvas de *Pentarthrum*, recurso muy abundante; en el laboratorio se obtuvo también a partir de las agallas de una polilla.

Con fuertes concentraciones de captura en esta planta aparecen *M. variolosus* y las especies

6 y 15 de Chalcidoidea, cuya relación a este hospedero debe ser más investigada antes de pronunciarse sobre ella.

La mayoría de las especies importantes son fitófagas, salvo el predador mencionado y los dos calcidoideos parásitos.

La incidencia de las 45 restantes especies es mínima pudiendo mencionarse por sus mayores capturas a *Eurytomata picturata*, *Eurymetopum penai*, *Neorhizobius sanguinolentus*, *Archistratyomis* sp., Lepidoptera sp. 2 y Formicidae sp. 1, todas ellas generalistas, excepto el estratiómido cuyas larvas se desarrollan en el tallo descompuesto de la planta, y la especie 2 de lepidóptero. Los elementos que tienen colectas mínimas pueden estar presentes en otras plantas o aparecen sólo en ésta, pero su bajo número impide efectuar cualquier consideración.

Otro hecho interesante es la escasa diversidad de himenópteros parásitos presentes en este hospedero (sólo 7 especies).

Los activogramas de las especies importantes (Fig. 13) revelan una prolongada permanencia de las poblaciones en la secuencia anual, lo cual debe ser motivado por la estabilidad del medio que representa la infrutescencia, la cual persiste más de un año en pie. Esta misma situación debe explicar que no se produzcan, en la mayoría de los casos, fuertes variaciones de capturas entre octubre 85-86, como ocurre en otros hospederos.

Otra implicancia de este hecho puede ser el elevado número de especies exclusivas, las cuales habrían tenido oportunidad de acomodarse a este hospedero a causa de su estabilidad, prescindiendo de las oscilaciones climáticas que limitarían el fenómeno en otras plantas de la región mediterránea del país.

Los máximos de capturas, que permiten calificar la estacionalidad de las especies, son variables: Lepismatidae sp., Gryllidae sp. y *M. variolosus* aparecen como otoñales; Blattodea sp. y *C. denticollis* como estivales y *Loberus* sp. 2, dentro de su estabilidad, las dos especies de *Melanophthalma* y las dos especies de calcidoideos, como primaverales.

Si se considera la fenología de la planta, se observa que las mayores frecuencias de las especies de *Melanophthalma* están asociadas a la formación de las infrutescencias del año, probablemente por la mayor disponibilidad de hongos derivada del término de la floración. Posible-

mente por desaparecer este recurso alimenticio los latrididos tienden a cambiarse de hospedero en el mes de diciembre, desapareciendo temporalmente de *P. chilensis*; *Loberus* sp. 2 desplaza parte de sus poblaciones hacia las infrutescencias nuevas en octubre-noviembre, movidas probablemente por los mismos motivos que las especies de *Melanophthalma*, pero por ser especie exclusiva regresa a las infrutescencias antiguas en diciembre, manteniendo su permanencia en la planta. Los *Pentarthrum* se vierten hacia las infrutescencias recientes iniciando su colonización, alcanzando en las primeras etapas de este proceso (octubre-noviembre), proporcionalmente mayores concentraciones en ellas.

Este tipo de desplazamiento no se observa en los microhimenópteros que tienen sus máximas en septiembre y octubre, los cuales están siempre en relación a las infrutescencias viejas con grandes poblaciones de fitófagos y otros susceptibles de su ataque.

CONCLUSIONES

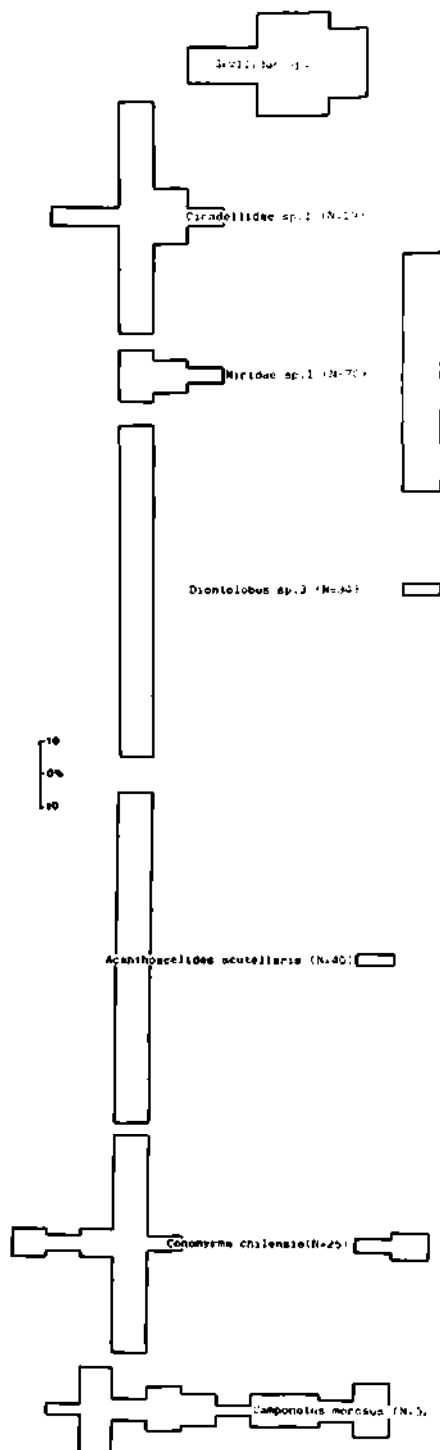
- Tres grupos de insectos predominan en la fauna de follaje de la estepa: los coleópteros son los más importantes por su abundancia y diversidad; les siguen en abundancia los hemípteros y en diversidad los himenópteros.
- La mayor abundancia y diversidad de insectos se logra en primavera (septiembre-noviembre), siguiendo el mayor desarrollo del follaje y floración del matorral.
- A pesar de las condiciones de sequía que imperaron durante el período de estudio se obtuvo valores importantes de diversidad. Parece ser que esta situación climática habría afectado principalmente la abundancia de individuos, lo cual se confirma al comparar el muestreo de octubre 1985, en período de sequía, con octubre 1986, que estaba favorecido por precipitaciones previas.
- La similitud entomofaunística entre los 9 hospederos considerados parece estar influenciada, en parte importante, por las características del follaje, pudiendo reconocerse 3 grupos de plantas: deciduas de verano, con follaje seco persistente en verano y siempre verdes; los dos primeros más afines entre sí que con el tercero.

- La escasa similitud de la entomofauna de *Puya chilensis* con las demás plantas de la estepa puede estar determinada por el sustrato muestreado, la infrutescencia, ambiente diferente al follaje considerado en las otras.
- La gran persistencia, uniformidad y riqueza en recursos alimenticios de la infrutescencia de *Puya chilensis* determinan un ambiente estable y adecuado, el cual habría favorecido la especialización de varios insectos que se pueden calificar de exclusivos o casi exclusivos, por su gran constancia y dominancia en este hospedero.
- La baja similitud de la entomofauna de *Schinus latifolius* con el resto de los elementos de la estepa se explicaría por la presencia de sustancias tóxicas, propias de las Anacardiáceas; sólo algunos insectos que salvan esta barrera se especializan en esta planta.
- La mayor parte de los insectos de la estepa son generalistas, observándose, en varios casos, una asociación con el desarrollo del follaje o el período de floración de las plantas.
- El incremento de la abundancia o la aparición de una especie fitófaga puede o no tener relación con la fenología de la planta hospedera según el recurso de ésta que explota: si hay dependencia del follaje o de la flor la relación es positiva; si se utiliza la madera, indiferente.
- Desde el punto de vista de la repartición temporal los insectos se muestran estacionales, destacándose especies invernales, primaverales y estivales.

LITERATURA CITADA

- BLANCHARD, C.E. 1851. Coléoptères. In: C. Gay (ed.), Historia Física y Política de Chile, Zoología, 5: 503-504. Imprenta de Maulde et Renou, Paris.
- BURCKHARDT, D. 1986. A new *Russelliana* species (Homoptera: Psyllidae) on *Adesmia* (Leguminosae). Revista Chilena de Entomología, 14: 95-97.
- BURCKHARDT, D. 1988. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 3: Calophyllidae and Triozidae. Zoological Journal of the Linnean Society, 92: 115-191.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chili. En: Biologie de l'Amérique Australe, 4: 7-52.
- DI CASTRI, F. y HAJEK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 págs.
- ETCHEGARAY M.J. y E.R. FUENTES 1980. Insectos defoliadores asociados a siete especies arbustivas del matorral. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, 13: 159-166.
- JEREZ R., V. 1985 (1986). Posición taxonómica y redescrpción de *Procalus viridis* (Philippi y Philippi, 1864) (Coleoptera - Chrysomelidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 56: 43-47.
- LEVINS, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press, 120 pags.
- MOONEY, H.A. y F. SCHLEGEL. 1967. La vegetación costera del cabo de "Los Molles" en la provincia de Aconcagua. Boletín de la Universidad de Chile, 75: 27-32.
- SEPÚLVEDA, S. y B.K. CASSELS. 1979. Aislamiento de sofocósido de *Schinus latifolius*. Revista Latinoamericana de Química, 10: 136-138.
- SOLERVICENS, J. 1980. Composición taxonómica y consideraciones ecológicas y biogeográficas de los Cléridos (Coleoptera-Cleridae) del Parque Nacional La Campana, V Región. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, 13: 227-237.
- SOLERVICENS, J. 1986. Revisión taxonómica del género *Eurymetopum* Blanchard, 1844 (Coleoptera, Cleridae, Phyllobaeninae). Acta Entomológica Chilena, 13: 11-120.

M J J A S O N O R M A M O



foliage											
	P		P				P				
											P
	P		P			Au			P		
floración											

Figura 6. Activogramas de especies principales de *Heliotropium stenophyllum*. Au = ausente; P = pleno(a); S = seco. X = 1-3 ejemplares; Y = el resto de las plantas muestreadas.

M J J A S O N D E M A M O

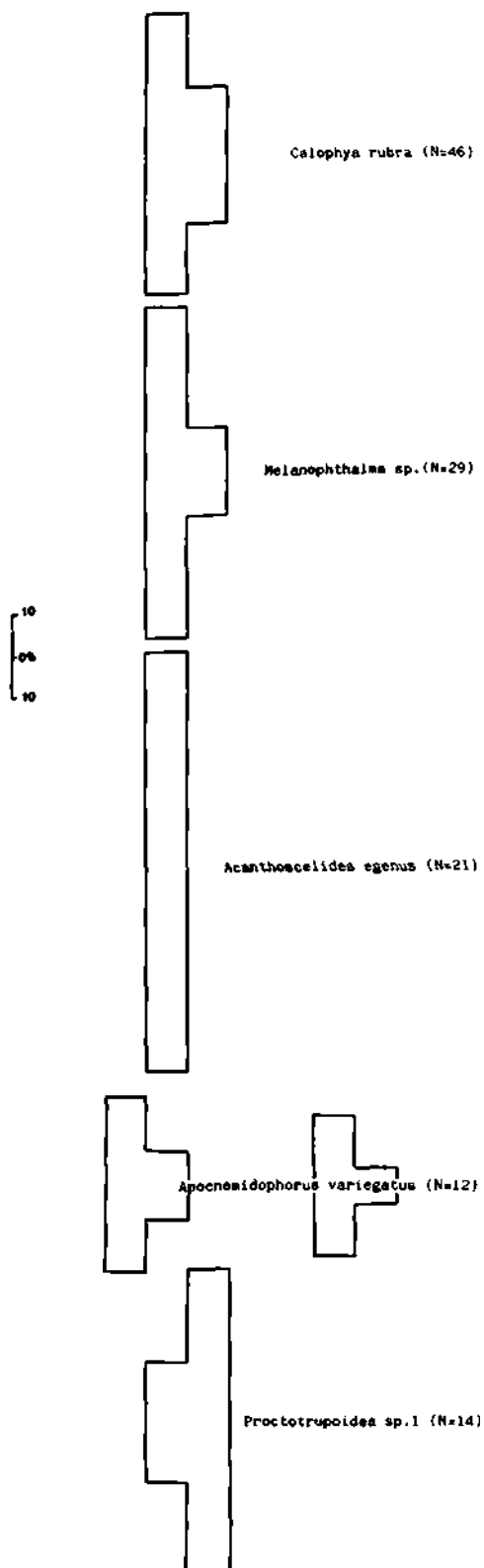


Figura 7. Activogramas de especies principales de *Schinus latifolius*.

M J J A S O N D E M A M O

M J J A S O N D E M A M O

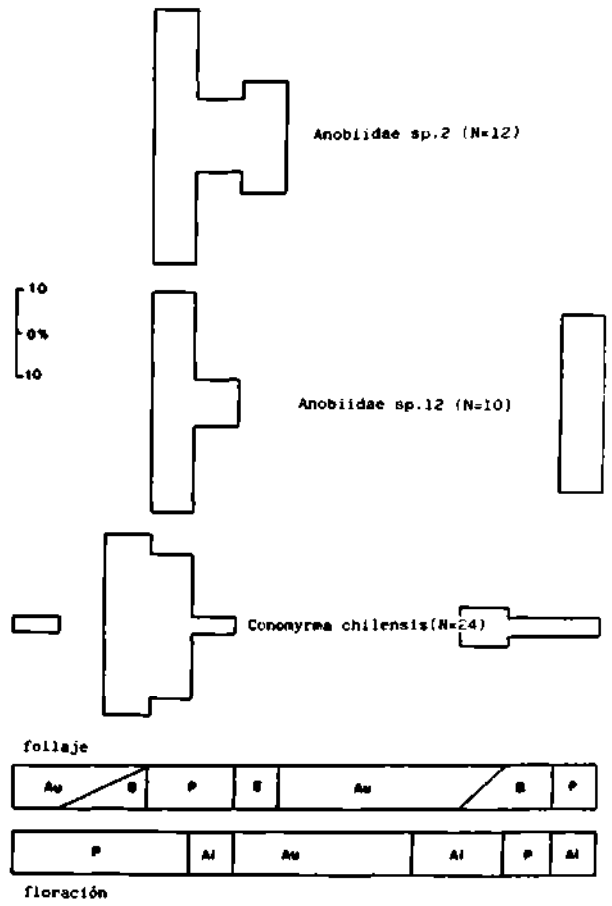
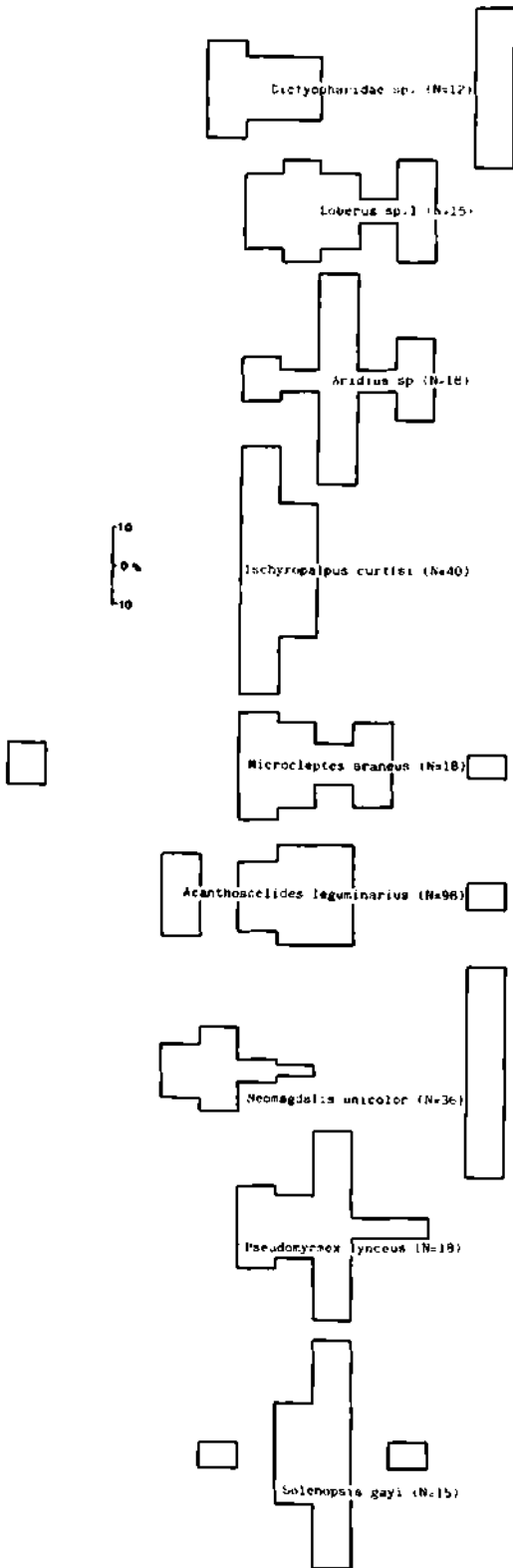


Figura 9. Activogramas de especies principales de *Fuchsia lycioides*. Ai = aislada; Au = ausente; B = brote; E = escaso; P = pleno(a).

Figura 8. Activogramas de especies principales de *Senna coquimbensis*.

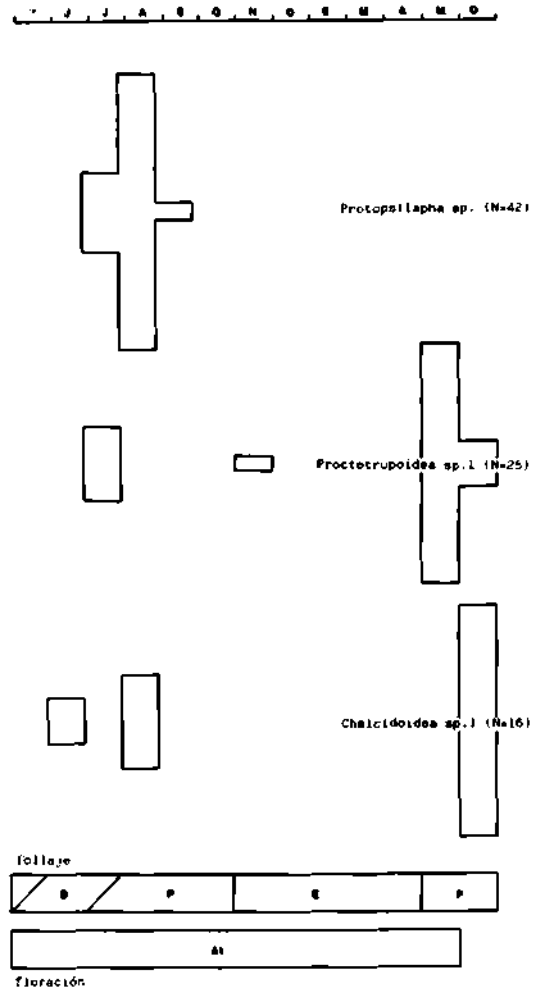
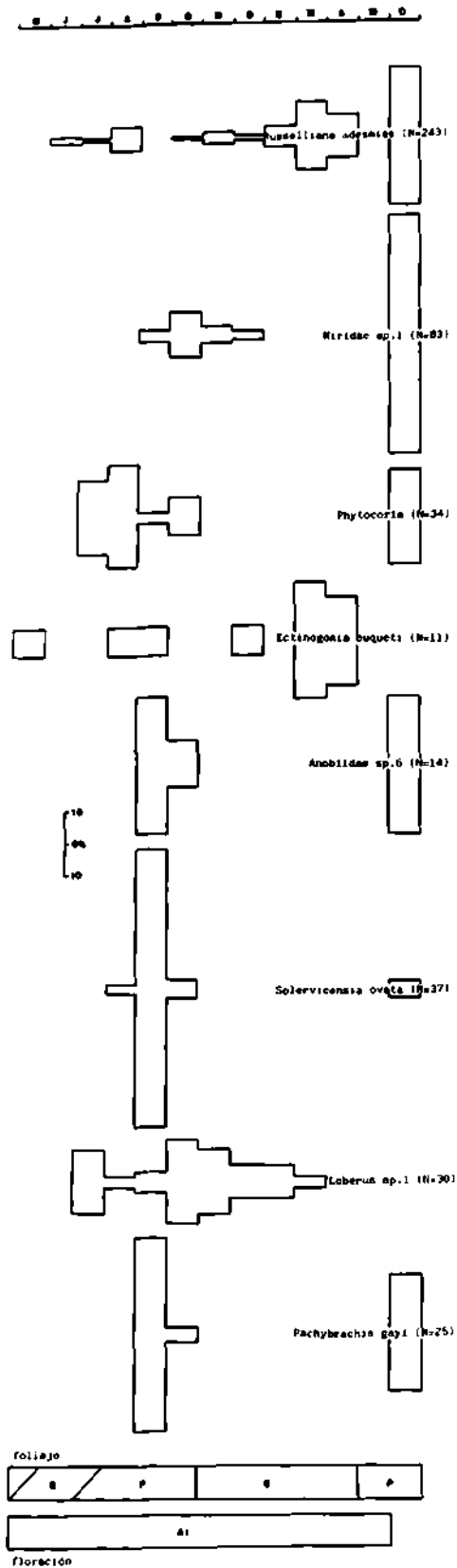


Figura 10. Activogramas de especies principales de *Adesmia microphylla*. Ai = aislada; B = brote; E = escaso (algunos individuos con bastante follaje en enero); P = pleno.

M J J A S O N D E M A M O

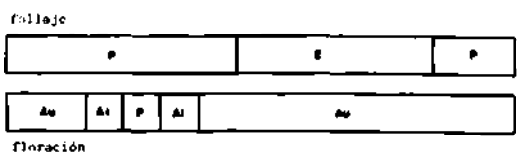
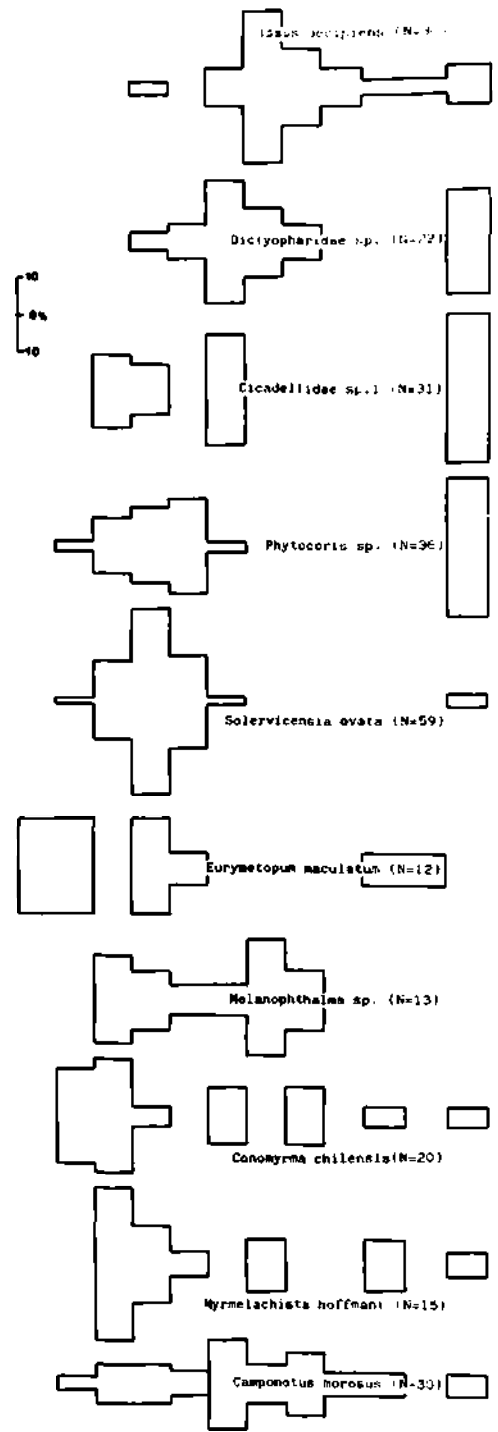


Figura 11. Activogramas de especies principales de *Baccharis concava*. Ai = aislada; Au = ausente; E = escaso; P = pleno(a).

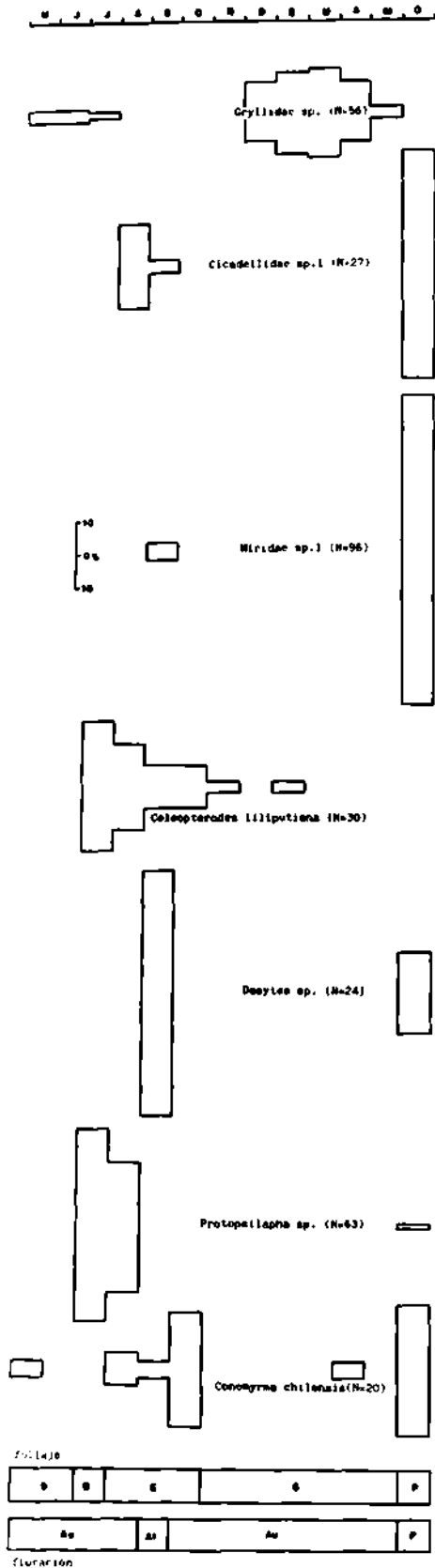


Figura 12. Activogramas de especies principales de *Bahía ambrosioides*. Ai = aislada; Au = ausente; B = brote; E = escaso; P = pleno(a); S = seco.

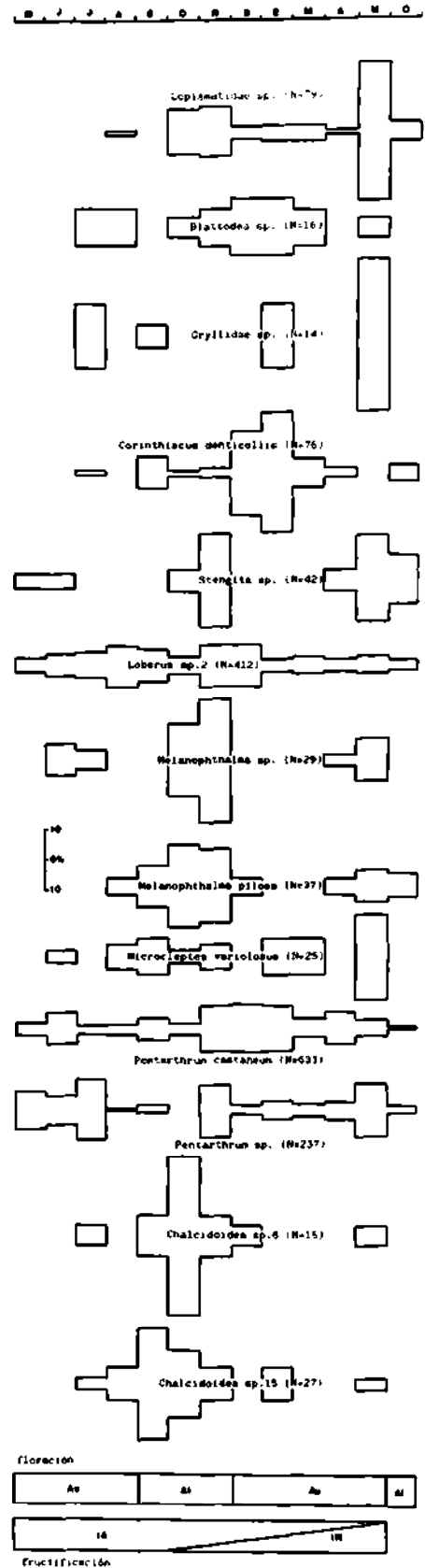


Figura 13. Activogramas de especies principales de *Puya chilensis*. Ai = aislada; Au = ausente; IA = infrutescencia antigua; IN = infrutescencia nueva.