

ANÁLISIS DEL POLEN TRANSPORTADO POR INSECTOS ESTIVALES EN EL SECTOR LA PARVA, CORDILLERA DE SANTIAGO.

ARIEL CAMOUSSEIGHT¹ Y ELIZABETH BARRERA¹

RESUMEN

Se analiza el polen transportado por 193 insectos recolectados en tres campañas estivales, en un perímetro de 120 m en el sector La Parva, 3.000 msnm, de la cordillera de Santiago.

De las especies más relevantes se establece que *Alloscirtetica rufitarsis* (Hymenoptera, Anthophoridae) se comporta como especie monolética, asociada con *Astragalus sp.* (Fagaceae). En tanto que *Colletes araucariae* (Hym. Colletidae), *Megachile semirufa* (Hym. Megachilidae), *Hypodynerus arechabaletae* (Hym. Vespidae) y *Arthrobruchus rufitarsis* (Coleoptera, Melyridae) se comportarían como poliléticas.

Con relación a las plantas del sector, *Astragalus sp.* podría ser considerada oligofílica al ser visitada sólo por himenópteros, en tanto que *Taraxacum sp.* sería polifílica, visitada por himenópteros y coleópteros.

Palabras claves: polen, insectos, transporte, Chile central.

ABSTRACT

Transported pollen was analysed on 193 insects during summer of three consecutive years. The sampling area comprised a perimeter of 120 m in a sector located in the Andes mountains (La Parva, Santiago) at 3.000 m upon the sea level. Among the collected species it was established that *Alloscirtetica rufitarsis* (Hymenoptera, Anthophoridae) behaves as a monoleptic species, associated with *Astragalus sp.* (Fagaceae). On the other side, *Colletes araucariae* (Hym., Colletidae), *Megachile semirufa* (Hym., Megachilidae), *Hypodynerus arechabaletae* (Hym., Vespidae) and *Arthrobruchus rufitarsis* (Coleoptera, Melyridae) would behave as polylectic.

Among the plants in the area, *Astragalus sp.*, could be considered as oligophylic so far they are visited only by Hymenoptera, while *Taraxacum sp.*, would be polyphylic visited by Hymenoptera and Coleoptera.

Key words: pollen, insects, transport, Central Chile.

INTRODUCCION

En las relaciones que establecen insectos y plantas con flores hay que distinguir a lo menos dos tipos, aquellas en que el insecto sólo visita la planta (ejemplo, se posa en ella para descansar) y en las que además de visitarla obtiene su alimento, pudiendo además con este acto cumplir o no un rol polinizante.

En el caso de los insectos que obtienen alimento, sea néctar o polen, lo pueden lograr a través de la

explotación de una sola especie de flor o a lo más de unas pocas especies estrechamente emparentadas, dichos insectos se conocen como monoléticos; en tanto que si ellos explotan un número mayor de especies pero emparentadas, se denominan oligoléticos y finalmente poliléticos serían aquellos que explotan un gran número de especies de plantas de diferentes géneros o familias. Del mismo modo que las plantas visitadas (independientemente de sí son polinizadas) por una sola especie se denominan monófilas; oligófilas por algunas especies emparentadas o polifílicas si lo son por numerosas especies no emparentadas.

En esta interacción se puede producir la transferencia de polen desde las anteras de una flor al estigma de otra, ya sea en la misma planta o a una

¹ Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago-Chile.

(Recibido: 7 de agosto de 1998. Aceptado: 13 de octubre de 1998).

planta diferente, proceso considerado pasivo por parte de quien la efectúa, salvo en contadas ocasiones en que hay una especificidad interdependiente, como es el caso de la *Yucca whipplei* que es polinizada por la mariposa *Tegeticula maculata*, quien debe extraer el polen, tratarlo con sus mandíbulas y transferirlo al estilo a través de un estigma capitado (Powell & Mackie, 1966).

Pero a pesar de tratarse de un hecho pasivo por parte de quienes ejecutan la polinización, este proceso no puede ser aleatorio porque de este modo las plantas entomófilas se reproducirían accidentalmente, y no regularmente como ocurre. Luego para que la polinización se cumpla con la periodicidad que se requiere y no existiendo en

todos los casos una alta especificidad interdependiente como la señalada con anterioridad, deben existir concordancias entre los participantes, es decir entre la estructura y fenología floral y la ecología de la planta y las particularidades morfológicas y comportamentales del agente como así también, con sus exigencias ecológicas y ciclo biológico anual (Pesson, 1986).

El presente trabajo tiene como objetivo conocer, los insectos estivales que visitan y transportan polen de las plantas del sector La Parva, en la Cordillera de Los Andes frente a la ciudad de Santiago, y a través del análisis polínico establecer el grado de interacción trófica existente entre aquellos mejor representados. Los que podrían ser considerados como potenciales agentes polinizadores.

TABLA 1.
INSECTOS RECOLECTADOS EN UN SECTOR DE LA PARVA, EN 3 AÑOS CONSECUTIVOS.

	5-7/II/1979		17-19/II/1980		14-16/II/1981		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
HYMENOPTERA:								
ANTHOPHORIDAE								
<i>Mesonychium lendianum</i>	3	4,0	2	2,4	-	-	5	2,6
<i>Centris cineraria</i>	3	4,0	7	8,9	-	-	10	5,2
<i>Centris nigerrima</i>	-	-	3	3,5	-	-	3	1,6
<i>Alloscirtetica rufitarsis</i>	9	12,0	24	28,2	11	33,3	44	22,8
<i>Tapinotaspis sp.</i>	1	1,3	-	-	-	-	1	0,5
<i>Tapinotaspis herbsti</i>	1	1,3	2	2,4	-	-	3	1,6
COLLETIDAE								
<i>Colletes araucariae</i>	11	14,6	12	14,1	4	12,1	27	14,0
<i>Colletes fulvipes</i>	-	-	2	2,4	-	-	2	1,0
<i>Megachile semirufa</i>	7	9,3	6	7,0	8	24,2	21	10,9
<i>Megachile pollinosa</i>	-	-	1	1,2	-	-	1	0,5
<i>Anthidium decaspilum</i>	1	1,3	-	-	1	3,0	2	1,0
HALICTIDAE								
<i>Caenohalictus iodurus</i>	9	12,0	-	-	-	-	9	4,7
VESPIDAE								
<i>Hypodynerus arechabaletae</i>	6	8,0	10	11,8	2	6,1	18	9,3
<i>Gayella sp.</i>	-	-	3	3,5	3	9,1	6	3,1
BRACONIDAE								
-	-	-	-	-	1	3,0	1	0,5
COLEOPTERA:								
MELYRIDAE								
<i>Arthrobachus rufitarsis</i>	19	25,3	13	15,3	2	6,1	34	17,6
DIPTERA:								
BIBIONIDAE								
-	3	4,0	-	-	-	-	3	1,6
SYRPHIDAE								
-	1	1,3	-	-	1	3,0	2	1,0
BOMBYLIIDAE								
-	1	1,3	-	-	-	-	1	0,5
TOTAL	75		85		33		193	

MATERIALES Y MÉTODOS

Los insectos fueron colectados durante tres días consecutivos en el mes de enero de los años 1979 (5-7), 1980 (17-19) y 1981 (14-16), entre las 10 y las 17 hs., con un promedio de 4 horas consecutivas diarias de trabajo, a 3.000 msm. en el lugar denominado Vega de las vacas, al interior de un perímetro de aproximadamente 120 m. En la captura se utilizó una red entomológica y la muestra correspondió a los insectos visitantes de las flores de las diferentes plantas que se encontraban al interior del perímetro. Actualmente los insectos se conservan en la Sección Entomología del Museo Nacional de Historia Natural.

Los insectos capturados fueron inmediatamente introducidos en frascos individuales con alcohol de 70°, donde se sumergían para desprender el polen que transportaban en sus cuerpos; este procedimiento no separó en el caso de las abejas, el polen tratado y acumulado en sus estructuras recolectoras, por lo tanto en todos los ejemplares examinados el recuento polínico considera sólo el polen adherido superficialmente o a lo menos en un muy bajo porcentaje aquel tratado por las hembras en sus recolecciones.

La mezcla alcohol-polen se centrifugó a 3.000 revoluciones/segundo; eliminado el líquido sobrenadante, el polen adherido al fondo se sometió a acetólisis (Erdtman, 1943, 1960) y se montó en gelatina glicerínada. Las preparaciones microscópicas obtenidas se conservan en la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural.

Los ejemplares de insectos recolectados, en total 193 ejemplares, 75, 85 y 33 ejemplares respectivamente en cada muestreo (Tabla 1), fueron identificados y se calculó el porcentaje que cada especie representa en el total de cada uno de los muestreos. Para la identificación del polen se revisaron 386 preparaciones microscópicas, dos por cada ejemplar de insecto recolectado, se analizó cada preparación en su totalidad y se realizaron comparaciones con la colección de referencia de polen de plantas del sector, con la colección de polen de Heusser y con los datos existentes en la bibliografía (Heusser, 1971, Wingenroth y Heusser 1984).

La abundancia de granos de polen transportado por cada taxon de insecto se obtuvo del promedio de los granos de polen presente en 100 campos

microscópicos, cada uno con una superficie de 0,15 mm², llevando posteriormente estos valores a 1mm². Una vez identificado el polen se calculó el porcentaje de cada taxon vegetal presente en los diferentes taxa de insectos (Tabla 2). Los análisis microscópicos se realizaron en un microscopio Leitz, Dialux 20.

Entre los 2000 y 3000 msm se extiende el piso subandino arbustivo dominado por *Chuquiraga oppositifolia* y con la presencia de *Mulinum spinosum*, *Tetraglochin alatum*, *Anarthrophyllum cumingii*, a más altura en la zona altoandina existe abundancia de especies con crecimiento en cojín, como *Laretia acaulis*, *Oreobulus glacialis*, *Anarthrophyllum gayanum* y algunas especies de *Azorella* y *Calandrinia*.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los tres órdenes de insectos representados en los muestreos (Tabla 1), los Díptera no tienen prácticamente ninguna incidencia, alcanzando a un 3,1% del total. Coleoptera con un 17,6% ocupa el segundo lugar en la representación pero con una escasa diversidad, la que se reduce a una especie de Melyridae: *Arthrobrachus rufitarsis*. Los Hymenoptera son el grupo mayoritario con la presencia de 12 especies de abejas, de las cuales destacan en orden de importancia numérica: *Alloscirtetica rufitarsis* (22,8%), *Colletes araucariae* (14%) y *Megachile semirufa* (10,9%). Con una incidencia menor se encontraron las abejas *Centris cineraria* (5,2%) y *Caenohalictus iodurus* (4,7%).

En tanto que las restantes siete especies de abejas, tuvieron una mínima representación, que en el mejor de los casos no superó un 2,6% de la recolección total. De las avispas, *Hypodynerus arechabaletae* (Vespidae) está fuertemente representada, con un 9,3% del total, siendo la cuarta especie de más alta incidencia en la muestra de este Orden.

Las especies de insectos mejor representadas en el total de los muestreos corresponden a: *Alloscirtetica rufitarsis*, *Colletes araucariae*, *Megachile semirufa*, *Hypodynerus arechabaletae* y *Arthrobrachus rufitarsis*, las que abarcan el 74,6% de los insectos encontrados. En estas especies se centrará principalmente el análisis.

Alloscirtetica rufitarsis es la especie con menor abundancia porcentual de polen transportado, 6,6 granos/mm², y sólo de *Astragalus sp.* (Fabaceae);

TABLA 2
 PORCENTAJE DE POLEN POR TAXA, PRESENTE EN LOS EJEMPLARES DE INSECTOS ANALIZADOS

INSECTO	Nº ejemplares*	granos/mm ² ($\bar{x} \pm d.e.$)	% polen por taxa	
HYMENOPTERA:				
ANTHOPHORIDAE				
<i>Mesonychium lendlianum</i>	5	10 \pm 7	100	<i>Astragalus sp.</i>
<i>Centris cineraria</i>	10	206 \pm 17	57,3	<i>Adesmia sp.</i>
			41,1	<i>Astragalus sp.</i>
			1,6	otros
<i>Centris nigerrima</i>	3	220 \pm 25	93,5	<i>Adesmia sp.</i>
			4,7	<i>Astragalus sp.</i>
			1,8	otros
<i>Alloscirtetica rufitarsis</i>	44	6,6 \pm 5,7	100	<i>Astragalus sp.</i>
<i>Tapinotaspis sp.</i>	1	21 \pm 10	99	<i>Adesmia sp.</i>
			1	<i>Anarthrophyllum sp.</i>
<i>Tapinotaspis herbsti</i>	3	2,6 \pm 3,2	100	Compositae
COLLETIDAE				
<i>Colletes araucariae</i>	27	82 \pm 16,8	98	<i>Astragalus sp.</i>
			2	otros
<i>Colletes fulvipes</i>	2	29 \pm 14,3	99	<i>Astragalus sp.</i>
			1	otros
MEGACHILIDAE				
<i>Megachile semirufa</i>	21	49 \pm 17,8	57	<i>Astragalus sp.</i>
			35,4	<i>Phacelia sp.</i>
			5,8	Compositae
			1,8	otros
<i>Megachile pollinosa</i>	1	sin polen		
<i>Anthidium decaspilum</i>	2	6,6 \pm 5	100	Fabaceae
HALICTIDAE				
<i>Caenohalictus iodurus</i>	9	22,6 \pm 11,3	84	Compositae
			14,9	Ranunculaceae
			1,1	otros
VESPIDAE				
<i>Hypodynerus arechabaletae</i>	18	18 \pm 12,6	61	<i>Taraxacum sp.</i>
			39	<i>Astragalus sp.</i>
<i>Gayella sp.</i>	6	12,6 \pm 12,2	92	<i>Astragalus sp.</i>
			8	Compositae
BRACONIDAE				
	1	sin polen		
COLEOPTERA:				
MELYRIDAE				
<i>Arthrobruchus rufitarsis</i>	34	38,6 \pm 11,9	48	<i>Cardamine sp.</i>
			29	<i>Cerastium sp.</i>
			19	<i>Taraxacum sp.</i>
			4	otros
DIPTERA:				
BIBIONIDAE				
	3	4,4 \pm 4,6	100	Caryophyllaceae
SYRPHIDAE				
	2	4 \pm 4,2	100	<i>Cerastium sp.</i>
BOMBYLIIDAE				
	1	sin polen		

* 2 preparaciones microscópica por ejemplar de insecto analizado.

Colletes araucariae sería la especie que más polen transporta, con una abundancia de 82 granos/mm², y casi exclusivamente de *Astragalus sp.* (98%), el 2% restante correspondería a otros pólenes no identificados; *Megachile semirufa* con 49 granos/mm², mezcla *Astragalus sp.* en un 57%, *Phacelia sp.* (Hydrophyllaceae) en un 35,4%, Compositae en un 5,8% y otros pólenes no identificados en un 1,8%; *Hypodynerus arechabaletae* con una abundancia de 18 granos/mm² pertenecientes en un 61% a *Taraxacum sp.* (Compositae) y 39% a *Astragalus sp.*; finalmente *Arthrobrachus rufitarsis* acrecienta su abundancia a 38,6 granos/mm² mezclando *Cardamine sp.* (Cruciferae), en un 48%, *Cerastium sp.* (Caryophyllaceae) en un 29%, *Taraxacum sp.* en un 19% y un 4% de variadas plantas no identificadas, (Tabla 2).

En la fecha en que se realizaron los tres períodos de recolecciones, predominaban en el sector, en floración, especies de las familias Fabaceae, principalmente del género *Astragalus*, especies de las familias Umbelliferae (*Laretia sp.*), Compositae (*Chaetanthera sp.*, *Haplopappus sp.*), Oxalidaceae (*Oxallis sp.*), Rosaceae (*Acaena sp.*), Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Hydrophyllaceae y Rubiaceae.

Considerando siempre sólo las 5 especies de insectos más abundantes en los períodos en que se efectuaron las recolecciones, *Astragalus sp.* sería la especie de planta más visitada, con aproximadamente el 59% del total de polen analizado y transportado por los 144 ejemplares considerados, le sigue en orden de importancia *Taraxacum sp.* con 16%, *Cardamine sp.* con 9,6%, *Phacelia sp.* con 7,1% y Compositae con un 1,2%, (Tabla 2).

Las abejas *Alloscirtetica rufitarsis* y *Colletes araucariae* visitan casi exclusivamente a *Astragalus sp.*, en tanto que la avispa *Hypodynerus arechabaletae* combina *Taraxacum sp.* con *Astragalus sp.* y la otra abeja, *Megachile semirufa* mezcla *Astragalus sp.* con *Phacelia sp.* y Compositae. Sólo el coleóptero *Arthrobrachus rufitarsis* no visitaría *Astragalus sp.*, y transportaría pólenes de *Cardamine sp.*, *Cerastium sp.* y *Taraxacum sp.*

CONCLUSIONES

Alloscirtetica rufitarsis se comportaría como una especie monolética al limitar su relación sólo con *Astragalus sp.*, en tanto que todas las restantes, *Megachile semirufa*, *Hypodynerus arechabaletae*, *Arthrobrachus rufitarsis* e incluso *Colletes araucariae* se comportarían como poliléticas, puesto que en su alimentación emplean un número variable de especies con flores, pertenecientes a diferentes géneros y/o Familias.

De igual modo y desde la perspectiva de las plantas, podríamos señalar que *Astragalus sp.* de acuerdo a estos resultados, se comportaría como oligofílica al sólo estar siendo visitada por himenópteros; en tanto que *Taraxacum sp.* debe ser considerada polifílica, puesto que entre sus visitantes se encontró a lo menos dos especies pertenecientes a dos Ordenes, el coleóptero *Arthrobrachus rufitarsis* y la avispa *Hypodynerus arechabaletae*.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos, las colaboraciones en la identificación de las especies de insectos del Prof. Haroldo Toro, Departamento de Zoología, Universidad Católica de Valparaíso, de la Dra. Fresia Rojas A., Sección Entomología, Museo Nacional de Historia Natural y de la Prof. Patricia Estrada, Instituto Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación; y las valiosas sugerencias aportadas por los árbitros.

LITERATURA CITADA

- ERDTMAN, G., 1943. An introduction to pollen analysis. Waltham, Mass.
- ERDTMAN, G., 1960. The acetolysis method. A revised description. Sv. Bot. Tidskr. 54:561-564.
- HEUSSER, C., 1971. Pollen and Spores of Chile. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.
- POWELL, J.A. & R.A. MACKIE, 1966. Biological interrelationships of moths and *Yucca whipplei* (Lepidoptera: Gelechiidae, Blastobasidae, Prodoxidae). University of California Publications in Entomology, 42: 1-59.
- PESSON, P., 1986. Exemples de vicariance chez les pollinisateurs. Incidences sur l'isolement de races ou espèces chez les Angiospermes. Bulletin D'Écologie, 17:195-212.
- WINGENROTH, & C. HEUSSER, 1984. Polen en la alta cordillera, Quebrada Benjamin Matienzo. Editado por el Instituto Argentino de Nivología y Glaciología - IANIGLA. Mendoza.