

**Universidad Nacional del Nordeste**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura**  
**TESIS DOCTORAL**



**Palinología aplicada a la irrupción del “picudo del algodónero”**  
***Antohonomus grandis* Bho. en el Nordeste Argentino.**

**Tesista: Lic. Graciela Ana Cuadrado**

**Director: Ing. Agr. Antonio Krapovickas**

**2005**

Al querido recuerdo de Oscar y Ana Adela, mis padres.

A mi hermano Jorge.

Al que me acompañó a formar una hermosa familia  
Héctor, mi esposo y a mis tres soles: Silvia, Paula y Julia,  
mis hijas.

## RECONOCIMIENTOS

Al director de esta Tesis, Ing. Antonio Krapovickas, quien me permitió acceder a su invaluable conocimiento, experiencia y criterio y a quien agradezco su buena disposición en todo este tiempo que trabajamos juntos.

Al Dr. Rafael Herbst quien me inició en la investigación y me alentó a que me especializara en Palinología.

Al “Maestro” por excelencia en esta disciplina y de quien tuve la suerte de ser alumna, el Dr. Juan Carlos Gamerro.

A los Dres. Robert Jones y Arturo Kehr a quienes agradezco con mucho afecto sus desinteresadas enseñanzas, sus sugerencias y su permanente colaboración aún a mucha distancia, en el caso del Dr. Jones.

A la amiga y compañera Lic. Stella Maris Pire por brindarme su buen criterio y ayuda cuando fue necesario.

A la Dra. Sylvina Casco quien me brindó, con su característico entusiasmo, su ayuda en la compaginación de la Tesis.

A las autoridades del IBONE (Instituto de Botánica del Nordeste) quienes me dieron acceso al material del herbario y a la Biblioteca.

Al taxónomo Sr. Aurelio Schinini y al Ing. Ricardo Vanni por haber colaborado conmigo en las campañas de colección.

A los técnicos, sin cuya colaboración permanente los trabajos de investigación no podrían llevarse a cabo: Srta. Eva Acevedo (Técnica de Laboratorio) y al encargado del Laboratorio Fotográfico Sr. Ramón Z. Rodríguez.

Al Servicio de Microscopía Electrónica de la UNNE, por la cordialidad y buena voluntad en su atención.

A los Técnicos del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) por su participación en la atención de las trampas.

Al SENASA y a la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE, quienes a través de Proyectos que he llevado a cabo, han subsidiado en gran medida la realización de esta Tesis.

A mis amigos y compañeros de trabajo de quienes siempre tuve una palabra de aliento y cuando fue posible una colaboración.

A mi familia, a quien pido disculpas por mis inevitables “ausencias” durante un período bastante prolongado.

A todos los que contribuyeron aunque sea con una sonrisa para darme ánimos y llegar al final ¡¡GRACIAS!!!!

## INDICE DE CONTENIDOS

	<b>Página</b>
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen	
Abstract	
Índice de Figuras y Cuadros	
<b>CAPÍTULO I: Introducción</b>	1
<b>CAPÍTULO II: Materiales y Métodos</b>	8
<b>CAPÍTULO III: Resultados.</b>	
Alimentación de <i>Anthonomus grandis</i> Boh. (Coleoptera: Curculionidae) en el nordeste argentino. Análisis palinológico del tracto digestivo.	
<b>IIIa. Misiones Norte</b>	14
<b>IIIb. Misiones zona Central y Sur-Oeste</b>	26
<b>IIIc. Formosa</b>	35
<b>IIId. Corrientes</b>	45
<b>CAPITULO IV: Interacción entre variables en picudos capturados en la provincia de Corrientes durante el año 1999.</b>	54
<b>CAPITULO V: Discusión</b>	56
<b>CAPITULO VI: Conclusiones</b>	59
<b>CAPITULO VII: Palinología de Malvaceae del Nordeste Argentino</b>	61
<b>CAPITULO VIII: Discusión</b>	120
<b>CAPITULO IX: Conclusiones</b>	126
Explicación de Figuras	134
Bibliografía	228

## INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	<b>Página</b>
<b>Fig. 1:</b> <i>Anthonomus grandis</i> Boh. (picudo del algodnero).	2
<b>Fig. 2:</b> Aparición cronológica y espacial de <i>Anthonomus grandis</i> en América entre 1880 y 1999.	3
<b>Fig. 3:</b> Lugares de infestación de <i>Anthonomus grandis</i> en la República Argentina.	5
<b>Fig. 4:</b> Trampa original (Hardee, 1976).	9
<b>Fig. 5:</b> Trampa modificada (Jones, 1992).	12
<b>Norte de Misiones</b>	
<b>Fig. 6:</b> Porcentajes del total de granos de polen recuperados por mes, en las cuatro localidades durante el período estudiado.	14
<b>Fig. 7 a:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Primavera.	15
<b>Fig. 7 b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Verano.	16
<b>Fig. 8 a:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Otoño.	17
<b>Fig. 8 b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Invierno.	18
<b>Fig. 9 a y 9 b:</b> Análisis de agrupamiento entre especies y observaciones.	20
<b>Fig. 10:</b> Análisis de Correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo) con las especies consumidas.	21
<b>Fig. 11:</b> Granos de polen hallados en el tracto digestivo de <i>Anthonomus grandis</i> en las capturas realizadas.	24-25
<b>Sur de Misiones</b>	
<b>Fig. 12:</b> Porcentajes del total de granos de polen recuperados por mes, por localidades durante el período estudiado.	26
<b>Fig. 13 a y b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Primavera y Verano.	27
<b>Fig. 14 a y b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Otoño e Invierno.	28
<b>Fig. 15 a y b:</b> Análisis de agrupamiento entre especies y observaciones.	29-30
<b>Fig. 16:</b> Análisis de Correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo) con las especies consumidas.	31
<b>Fig. 17:</b> Granos de polen hallados en el tracto digestivo de <i>Anthonomus grandis</i> en las capturas realizadas.	33-34

<b>Formosa</b>	<b>Página</b>
<b>Fig. 18:</b> Porcentajes del total de granos de polen recuperados por mes, por localidades durante el período estudiado.	35
<b>Fig. 19:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Primavera y Verano.	36
<b>Fig. 20 a y b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Otoño e Invierno.	37-38
<b>Fig. 21 a y b:</b> Análisis de agrupamiento entre especies y observaciones.	39-40
<b>Fig. 22:</b> Análisis de Correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo) con las especies consumidas.	41
<b>Fig. 23:</b> Granos de polen hallados en el tracto digestivo de <i>Anthonomus grandis</i> en las capturas realizadas.	44
<b>Corrientes</b>	
<b>Fig. 24:</b> Porcentajes del total de granos de polen recuperados por mes, por localidades durante el período estudiado.	45
<b>Fig. 25 a y b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Primavera y Verano.	46-47
<b>Fig. 26 a y b:</b> Porcentaje de granos ingeridos por <i>Anthonomus grandis</i> en cada localidad en Otoño e Invierno.	47-48
<b>Fig. 27 a y b:</b> Análisis de agrupamiento entre especies y observaciones.	48-49
<b>Fig. 28:</b> Análisis de Correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo) con las especies consumidas.	50
<b>Fig. 29:</b> Granos de polen hallados en el tracto digestivo de <i>Anthonomus grandis</i> en las capturas realizadas.	52
<b>Fig. 30 a, b, c y d:</b> Porcentajes de familias representadas en el norte y sur de Misiones, Formosa y Corrientes.	53
<b>Fig. 31:</b> <i>Cienfuegosia drummondii</i>	147
<b>Fig. 32:</b> <i>Cienfuegosia hasslerana</i>	148
<b>Fig. 33:</b> <i>Cienfuegosia sulphureae</i>	149
<b>Fig. 34:</b> <i>Cienfuegosia ulmifolia</i>	150
<b>Fig. 35:</b> <i>Hibiscus furcellatus</i> e <i>H. striatus</i>	151
<b>Fig. 36:</b> <i>Hibiscus sororius</i>	152
<b>Fig. 37:</b> <i>Hibiscus urticifolium</i>	153
<b>Fig. 38:</b> <i>Malachra radiata</i>	154
<b>Fig. 39:</b> <i>Pavonia angustipetala</i> y <i>P. guerkeana</i>	155
<b>Fig. 40:</b> <i>Pavonia aurigloba</i> y <i>P. betonicaefolia</i>	156
<b>Fig. 41:</b> <i>Pavonia bullulata</i>	157
<b>Fig. 42:</b> <i>Pavonia comunis</i>	158

<b>Fig. 43:</b> <i>Pavonia criptica</i>	159
<b>Fig. 44:</b> <i>Pavonia distinguenda</i> y <i>P. sidifolia</i>	160
<b>Fig. 45:</b> <i>Pavonia glechomoides</i>	161
<b>Fig. 46:</b> <i>Pavonia glutinosa</i> y <i>P. sapucayensis</i>	162
<b>Fig. 47:</b> <i>Pavonia hastata</i> y <i>P. xantoglea</i>	163
<b>Fig. 48:</b> <i>Pavonia missionum</i>	164
<b>Fig. 49:</b> <i>Pavonia morongii</i>	165
<b>Fig. 50:</b> <i>Pavonia narcissi</i> y <i>P. rubra</i>	166
<b>Fig. 51:</b> <i>Pavonia psilophylla</i> y <i>P. revoluta</i>	167
<b>Fig. 52:</b> <i>Pavonia sepium</i>	168
<b>Fig. 53:</b> <i>Pavonia subrotunda</i>	169
<b>Fig. 54:</b> <i>Peltaea edouardii</i>	170
<b>Fig. 55:</b> <i>Abutilon affine</i> y <i>A. grandiflorum</i>	171
<b>Fig. 56:</b> <i>Abutilon amoenum</i> y <i>A. umbelliferae</i>	172
<b>Fig. 57:</b> <i>Abutilon malachroides</i> y <i>A. ramiflorum</i>	173
<b>Fig. 58:</b> <i>Abutilon pauciflorum</i>	174
<b>Fig. 59:</b> <i>Abutilon pictum</i> y <i>A. terminale</i>	175
<b>Fig. 60:</b> <i>Bastardia bivalvis</i>	176
<b>Fig. 61:</b> <i>Bastardiopsis densiflora</i>	177
<b>Fig. 62:</b> <i>Gaya gracilipes</i>	178
<b>Fig. 63:</b> <i>Gaya pilosa</i>	179
<b>Fig. 64:</b> <i>Herisantia intermedia</i> y <i>H. nemoralis</i>	180
<b>Fig. 65:</b> <i>Hochreutinera hasslerana</i>	181
<b>Fig. 66:</b> <i>Krapovickasia flavescens</i>	182
<b>Fig. 67:</b> <i>Krapovickasia macrodon</i>	183
<b>Fig. 68:</b> <i>Krapovickasia urticifolia</i>	184
<b>Fig. 69:</b> <i>Malva parviflora</i>	185
<b>Fig. 70:</b> <i>Malvastrum americanum</i>	186
<b>Fig. 71:</b> <i>Malvastrum coromandelianum</i>	187
<b>Fig. 72:</b> <i>Modiola caroliniana</i>	188
<b>Fig. 73:</b> <i>Modiolastrum gilliesii</i>	189
<b>Fig. 74:</b> <i>Modiolastrum lateritium</i>	190
<b>Fig. 75:</b> <i>Modiolastrum malvifolium</i>	191
<b>Fig. 76:</b> <i>Pseudabutilon aristolosum</i>	192
<b>Fig. 77:</b> <i>Pseudabutilon callimorphum</i> var. <i>callimorphum</i>	193
<b>Fig. 78:</b> <i>Pseudabutilon callimorphum</i> var. <i>intermedia</i>	194

<b>Fig. 79:</b> <i>Pseudabutilon pedunculatum</i>	195
<b>Fig. 80:</b> <i>Rhynchosida physocalix</i>	196
<b>Fig. 81:</b> <i>Sida anomala</i>	197
<b>Fig. 82:</b> <i>Sida argentina</i>	198
<b>Fig. 83:</b> <i>Sida calchaquensis</i>	199
<b>Fig. 84:</b> <i>Sida confusa</i> y <i>S. spinosa</i>	200
<b>Fig. 85:</b> <i>Sida cordifolia</i>	201
<b>Fig. 86:</b> <i>Sida dictyocarpa</i>	202
<b>Fig. 87:</b> <i>Sida dubia</i>	203
<b>Fig. 88:</b> <i>Sida glutinosa</i>	204
<b>Fig. 89:</b> <i>Sida monteiroi</i>	205
<b>Fig. 90:</b> <i>Sida nemorensis</i>	206
<b>Fig. 91:</b> <i>Sida paradoxa</i>	207
<b>Fig. 92:</b> <i>Sida potentilloides</i>	208
<b>Fig. 93:</b> <i>Sida regnellii</i>	209
<b>Fig. 94:</b> <i>Sida rhombifolia</i>	210
<b>Fig. 95:</b> <i>Sida rodrigoii</i>	211
<b>Fig. 96:</b> <i>Sida santaremensis</i>	212
<b>Fig. 97:</b> <i>Sida tuberculata</i> y <i>S. vespertina</i>	213
<b>Fig. 98:</b> <i>Sida variegata</i>	214
<b>Fig. 99:</b> <i>Sida viarum</i>	215
<b>Fig. 100:</b> <i>Sida urens</i>	216
<b>Fig. 101:</b> <i>Sidastrum multiflorum</i>	217
<b>Fig. 102:</b> <i>Sidastrum paniculatum</i>	218
<b>Fig. 103:</b> <i>Sphaeralcea bonariensis</i> y <i>Sphaeralcea chenopodifolia</i>	219
<b>Fig. 104:</b> <i>Wissadula decora</i>	220
<b>Fig. 105:</b> <i>Wissadula densiflora</i>	221
<b>Fig. 106:</b> <i>Wissadula exelsior</i>	222
<b>Fig. 107:</b> <i>Wissadula glechomaefolia</i>	223
<b>Fig. 108:</b> <i>Wissadula paraguariensis</i>	224
<b>Fig. 109:</b> <i>Wissadula parviflora</i>	225
<b>Fig. 110:</b> <i>Wissadula setifera</i>	226
<b>Fig. 111:</b> <i>Wissadula subpeltata</i>	227
<b>Cuadro 1:</b> Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de picudos capturados en el norte de Misiones.	23
<b>Cuadro 2:</b> Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de picudos capturados el sur de Misiones	32



<b>Cuadro 3:</b> Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de picudos capturados en Formosa.	43
<b>Cuadro 4:</b> Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de picudos capturados en Corrientes.	51
<b>Cuadro 5:</b> Conteos y observaciones de variables en los picudos disecados en Corrientes.	54
<b>Cuadro 6:</b> Resultado de los análisis log-lineares.	55
<b>Cuadro 7:</b> Número básico de cromosomas y número de aperturas de cada género de Malvaceae del NE argentino.	130

## RESUMEN

El polen de las plantas alimenticias proporcionan a *Anthonomus grandis* "picudo del algodnero", nutrientes que permiten su sobrevivencia en ausencia del algodn. Esto se manifiesta en la captura de "picudos" durante todo el ao manteniendo su densidad alta para las prximas estaciones. Por esta razn el conocimiento de las plantas que proveen una importante fuente de alimento a este insecto es muy til para programas de control de esta plaga.

Estas plantas fueron identificadas, reconociendo los granos de polen recuperados del tracto digestivo de "picudos" capturados en trampas con feromonas ubicadas en las reas infestadas de las provincias argentinas de Misiones zona norte (junio 1995- mayo 1997), Formosa (junio 1995-mayo1997), Misiones zona centro-sur (enero 1997-1999) y Corrientes (enero-diciembre 1999). La provincia de Misiones dej de cultivar algodn desde 1995, pero mantiene altas poblaciones de picudo a travs del ao. En Formosa fueron disecados 1.620 picudos, 2.916 en Misiones y 346 en Corrientes; en total se recuperaron 14.956 granos de polen desde el tracto digestivo de los picudos, los que fueron asignados 117 tipos diferentes de polen.

Se aplic el ndice de agregacin de clumping a cada tipo de polen. Los valores 0 indican distribucin al azar y los valores por encima de 0 indican distribucin agregada. Solo los tipos que tuvieron distribucin agregada fueron considerados integrantes de la dieta del picudo. Por lo tanto el nmero total se redujo 12.386 y fueron asignados a las familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae and Leguminosae y con ellos se realizaron todos los estudios

Los anlisis de agrupamiento y correspondencia reflejaron una variacin estacional de la ingesta de polen en los gneros y especies. No ocurri lo mismo con las familias. Cabe sealar que en los lugares de muestreo se comprob la existencia de plantas entomofilas, pertenecientes a varias familias, que no fueron utilizadas como alimento por estos insectos. Las condiciones climticas: temperatura y humedad, juegan tambin un papel importante en la sobrevivencia de "picudos" durante todo el ao. En el nordeste de Argentina Las temperaturas medias tuvieron un rango de 14-26° C y la humedad estuvo entre 60 y 80 %, en los perodos estudiados. Estas son condiciones aptas para el desarrollo de la plaga.

Se analizaron las interacciones entre las siguientes variables: fecha de captura, sexo, estado reproductivo y categoras por magnitudes de abundancia de granos de polen utilizando un modelo loglineal .El mtodo empleado para determinar la significacin fue el  $X^2$  de Pearson con un rechazo de la hipotesis nula de  $P < 0.01$ . Se encontraron significativas interacciones: sexo, poca de captura y estado reproductivo; y categoras por magnitudes de abundancia de polen y fecha de captura. De acuerdo a los resultados obtenidos un alto porcentaje de picudos mostraron condiciones fisiolgicas apropiadas para dispersarse a largas distancias alcanzando as los campos de algodn donde completar su ciclo de vida durante el verano.

Debido a que el polen de Malvaceae fue el ms representativo en la ingesta del insecto, fue necesario un exhaustivo estudio de los granos de polen de las especies de Malvaceae del nordeste argentino. Se estudiaron 98 especies pertenecientes a 22 gneros con Microscopio ptico (MO) y Microscopio electrnico e barrido (MEB)

Los granos de polen de Malvaceae estudiados son oblatos, oblato-esferoidales y esporoidales; medianos, grandes y muy grandes. Tri-tetracolporados (3-4), oligoaperturados 5-14), poliaperturados (15-31) y polipantoaperturados (44-83). Las

aperturas, ubicadas en la mayoría de los casos en posición espiralada, son colporadas, colpoidoradas y poradas. Equinados con espinas de alturas diferentes, están ubicadas en la mayoría de los casos sobre una elevación sexínica (mamelones), donde las columelas son mas altas que en la zona interespinal. Entre ellas se observan elementos positivos y negativos que observados con el MEB resultan ser espínulas, nanoverrugas, granulaciones y/o perforaciones de distinta forma

Se brinda claves de géneros y de especies. El número básico de cromosomas de los géneros fue comparado con el número de aperturas, comprobando que los que tienen bajo número de cromosomas, tienen menos aperturas que los que presentan número básico alto de los mismos.

Teniendo en cuenta: tipo, número y distribución de las aperturas pudieron establecerse cinco tipos de granos de polen: Tipo 1: *Abuton pauciflorum*, tricolporados. Tipo 2: *Modiola caroliniana*, penta-hexazonocolp(oid)orados u ordenados en una incipiente espiral (espiraloide). Tipo 3: *Krapovickasia urticifolia*, 8 a 14 aperturas ordenados en una amplia espiral sobre toda la superficie del grano de polen. Tipo 4) Type: *Hibiscus sororius*, 15-31 aperturas porados and colpoidorados. Tipo 5): *Pavonia subrotunda*, 44–83 aperturas polipantoporado y polipantocolpoidorados ordenados en espiral. Se presenta una línea evolutiva sustentada por hallazgos fósiles anteriores.

## ABSTRACT

Pollen of certain feeding plants provides to *Anthonomus grandis*, "the boll weevils" with nutrients, which allow its survival in the absence of cotton plants. Proof of this is the capture of boll weevils during the whole year, keeping their population density for the succeeding seasons. . For this reason, knowledge of the plants that provide a source of food to the cotton boll weevil is very useful for control programs of this pest.

These plants were identified by pollen grains ingested by weevils captured in pheromone traps placed in infested areas of the following provinces of Argentina: Misiones, northern area, (june 1995-may 1997), Formosa (june 1995-may 1997), Misiones, central-southern area, (january 1997-december, 1999) and Corrientes (january-december 1999). Misiones province stopped growing cotton since 1995, but it keeps high boll weevil populations throughout the year. In Formosa 1,620 boll weevils were analyzed 2,916 in Misiones and 346 in Corrientes. Thus 14,956 pollen grains from guts were found, which could be assigned to 117 pollen types.

Aggregation Index of clumping were calculated for each identified. pollen type. Values of 0 indicate random distribution, whereas above zero indicate an aggregated distribution. Only pollen types with a higher than 0 value of the Aggregation Index of clumping were considered to belong to the boll weevils feeding diet. So 12,386 pollen grains assigned to 80 pollen types belonging to the families: Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae and Leguminosae were used in this work.

Cluster and correspondence analysis reflected a seasonal variation of the genera and species of the pollen intake. No seasonal variations were observed when analyzing the families of the pollen found, independently of the sampling sites. It should be noted that sampling and collection of plants, conducted in different seasons and sites showed that there are plenty of entomophilic plants belonging to diverse families, which are not visited by boll weevils as a food source. The climatical conditions: temperature and humidity are very important for the survival of weevils during the whole year. In northeastern Argentine the mean temperatures and humidity during the studied period was between 14-26° C and humidity was 60-80 %. These are ideal conditions for the development of weevils.

The relationships among sampling dates: capture date, sex, different reproductive stages, and levels of magnitudes of abundance of ingested pollen grains, were analyzed using loglinear mode. The statistical method employed was the  $X^2$  of Pearson with a level of rejection of the null hypothesis of  $P < 0.01$ . Significant interactions were found among some of the different variables: sex, date and reproductive stages; and levels of magnitudes of abundance of ingested pollen grains and dates. According to results obtained a high percentage of the boll weevil individuals show appropriate physiological conditions for dispersion at long distances and for searching cotton fields where to continue their life cycle during the summer.

As the pollen grains of Malvaceae was the most representative in the boll weevil gut contents, an exhaustive study of pollen grain of their species of northeastern Argentina was necessary.

Pollen grain morphology of 98 species of 22 genera of Malvaceae were studied with light and scanning microscopy.

The pollen grains of Malvaceae studied are sub oblates, oblate-spheroidals and spheroid; medium, large and very large. The apertures are tri and tetraporates (3-4), oligoaperturates (5-14), poliaperturates (15-31) and polipantoaperturates (44-83)

arranged in most of cases in a spiral pattern. Colporate, colpoidorate and porate. Equinate, spines of different length, they are usually elevated on ectexinous cushions whose columellae were higher than the interspinal zone. Between the spines there are always positive or negative elements which observed under scanning microscopy are spinules, nanoverugas, granulations and/ or perforations of different forms

Keys for these genera and their species were prepared. The basic chromosome numbers of the genera were compared with their aperture numbers, showing that those with lower basic chromosome numbers, have fewer apertures than those with high ones.

Five pollen grains types are recognized based on the type, number and distribution pattern of apertures. Type 1: *Abuton pauciflorum*, tricolporate. Type 2: *Modiola caroliniana*, penta-hexazonocolp(oid)orate or arranged in an incipient spiral pattern (spiraloid). Type 3: *Krapovickasia urticifolia*, 8 a 14 apertures arranged in a wide spiral pattern over all surfaces of the pollen grains. Type 4) Type: *Hibiscus sororius*, 15-31 apertures porate and colpoidorate. Type 5): *Pavonia subrotunda*, 44-83 apertures polipantoporate y polipantocolpoidorates arranged in a spiral pattern. An evolutive line is presented also supported by prior fossil findings.

# PALINOLOGÍA APLICADA A LA IRRUPCIÓN DEL "PICUDO DEL ALGODONERO" (*Anthonomus grandis* Boh.) EN EL NORDESTE ARGENTINO.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El género *Anthonomus* Germar, pertenece a la tribu Anthonominae, familia Curculionidae, orden Coleoptera. Este es el género más grande y extendido de la tribu. Las especies de *Anthonomus* son usualmente olífagas, es decir, se alimentan y desarrollan en pocas especies de plantas.

Varias especies de *Anthonomus* son bastante específicas en su asociación con las plantas hospedantes y también algunas de ellas son importantes plagas de diferentes cultivos.

El género incluye una de las plagas más peligrosas para los cultivos de algodón, *A. grandis* (Fig. 1) conocida como "picudo del algodón". Los adultos se alimentan de botones florales y frutos y depositan sus huevos en las perforaciones que dejaron al alimentarse. La larvas se desarrollan dentro de los botones florales destruyéndolos (Burke, 1976).

La descripción original de *Anthonomus grandis* estuvo basada en especímenes coleccionados en Veracruz, México, en 1833 y fue realizada por el entomólogo sueco Carl Heinrich Boheman quien la dio a conocer en 1943. Esta colección no se realizó en relación con ninguna planta hospedante. La presencia de la especie fue mencionada nuevamente en Cuba por Suffrian en 1871, pero tampoco menciona ninguna asociación con el algodón ni con ninguna otra planta (Cross *et al.*, 1975).

El primer registro de picudos asociados con plantas de algodón cultivado fue en 1880, cuando el insecto fue hallado dañando algodones próximos a Monclava (Fig. 2) Estado de Coahuila, México (Burke *et al.*, 1986).

En 1894 pasó a Estados Unidos de América, donde se expandió ampliamente por toda la región algodонера de este país, propiciando el desarrollo de distintos tipos de programas de control, los cuales fueron desde la erradicación (excepcionalmente), hasta la dentro de lo que se conoce como Manejo Integrado de Plagas y que incluye numerosos aspectos, entre los cuales, la reacción del insecto ante posibles especies botánicas hospedantes, ha cobrado cada vez mayor importancia (Marengo & Whitcomb, 1993).

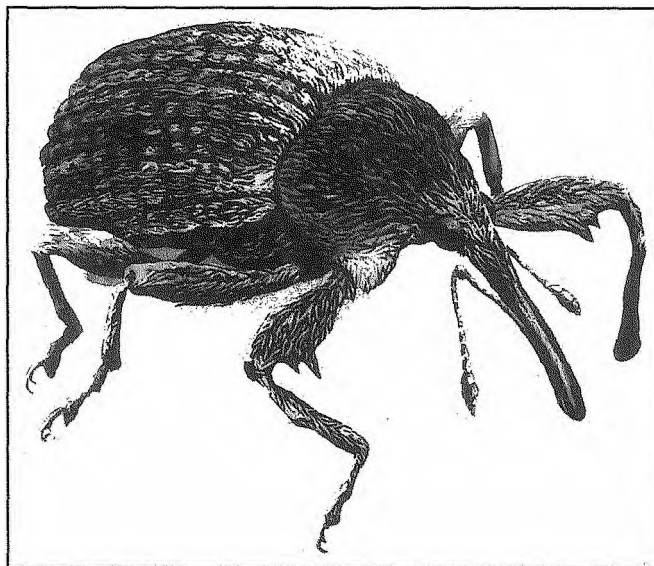


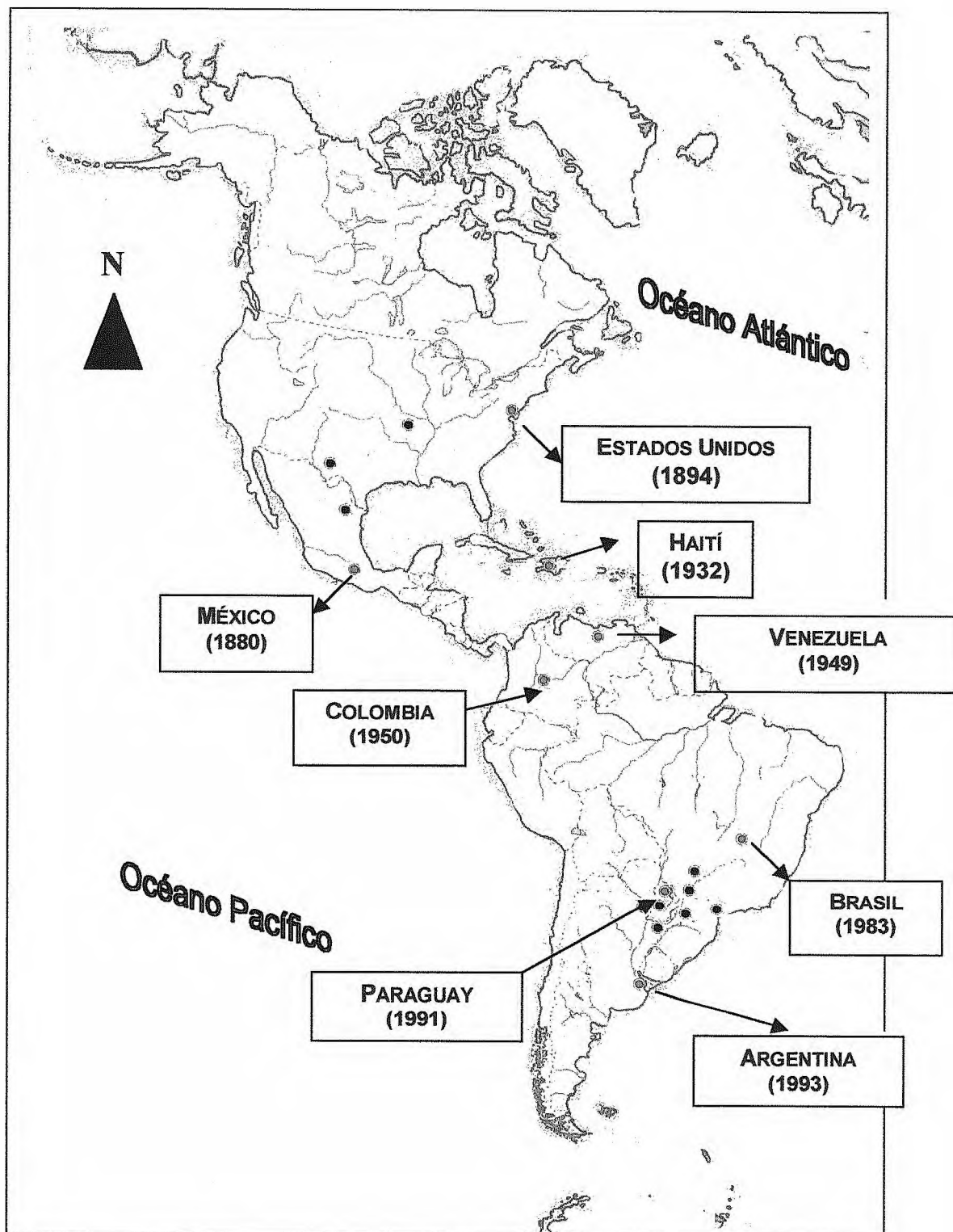
Fig. 1: *Anthonomus grandis* Boh. (picudo del algodón)

En 1932 aparece en Haití, en noviembre de 1949, W. Whitcomb constató su presencia en Maracay, Venezuela y en 1950 en Colombia (Whitcomb & Britton, 1953). Se creyó que la cuenca amazónica constituiría una barrera imposible de atravesar por el picudo hacia los centros algodoneiros del Brasil, sin embargo O. Nakano, en febrero de 1983, detectó su presencia en Campinas (Marengo *et al.*, 1987) y en julio del mismo año en el municipio de Ingá, en el estado de Paraíba, las dos regiones algodoneiras más importantes de Brasil (Krapovickas, 1995), expandiéndose principalmente hacia el sur-oeste, en dirección al Paraguay, donde Marengo y Whitcomb realizan la primera captura en abril de 1991, en los Saltos del Guairá.

En ninguno de estos casos, el picudo utilizó a sus hospedantes naturales ni alternativos, para cruzar el Caribe, para llegar a Haití y al norte de Venezuela y Colombia, como tampoco para arribar al este de Brasil, donde no vive ninguna especie silvestre emparentada con el algodón. También el desplazamiento desde Campinas hacia el sur-oeste se realizó a través de áreas donde tampoco existen dichas especies.

Una explicación del comportamiento de la plaga sería que su ciclo de vida está estrechamente ligado al algodón y depende de este cultivo para cumplirlo, más que de sus hospedantes alternativas silvestres. Asimismo, como el algodón es una planta cultivada, depende exclusivamente del hombre para su supervivencia. Por ello la relación del picudo con la actividad humana resulta evidente.

Los lugares donde el picudo fue detectado por primera vez en Sudamérica, son aquellos con mayor densidad humana, ya sea en las proximidades de Caracas, San Pablo o en el este de Paraíba (Fig. 2).



**Fig. 2:** Aparición cronológica y espacial de *Anthonomus grandis* en América. Puntos rojos: Capitales de los países. Puntos negros: Localidades en las que apareció por primera vez el picudo del algodón.



Su ingreso a la Argentina se produce en los dos lugares más poblados de su límite norte: Puerto Iguazú en la provincia de Misiones, en abril de 1993 y Clorinda, en la provincia de Formosa en junio de 1994 (Fig. 3).

La provincia de Misiones (Fig. 3 a) tenía unas 2800 has. de cultivo de algodón, pero la Comisión Asesora del Algodón a través del SENASA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (ex-IASCAV), mediante la Resolución 99/95, en su artículo 4° aconseja, no proseguir con el mismo para evitar la propagación de la plaga. No obstante el picudo tuvo una significativa expansión en la provincia de Misiones, ya que en 1997 se realizaban capturas en el Dpto. Capital, distante unos 320 km al sur del lugar donde se lo detectó por primera vez. También hubo algunas capturas esporádicas en localidades situadas al este de la provincia como Almirante Brown y Bernardo de Irigoyen (Dpto. General Manuel Belgrano), San Vicente (Dpto. Guaraní), Aristóbulo del Valle y Campo Grande (Dpto. Caingúas) y Campo Viera (Dpto. Oberá), pero éstas fueron muy bajas y cesaron en poco tiempo.

La zona infestada de la parte centro sur oeste de esta provincia está en el límite con la República del Paraguay, departamento Itapúa, del cual está separada por el río Paraná y es la más grande amenaza para Argentina por la proximidad y la cantidad de hectáreas de algodón que se cultivan.

Teniendo en cuenta que los vientos dominantes son del nordeste, Paraguay es un foco importante de infestación en Argentina (Mc Kibben, 1998). Otra fuente de infestación de picudos sería la posible existencia de pequeñas áreas de algodón no registradas oficialmente.

Posteriormente en 1994, la plaga fue detectada en cultivos de algodón de la provincia de Formosa, Departamentos Pilcomayo y Pilagás (Fig. 3 b).

En la provincia de Corrientes la primera captura se realizó en 1999, en el Paraje San Borjitas, Dpto. Ituzaingó. (Fig. 3 c). La zona citada, está limitada al norte con el Paraguay (separada por el río Paraná) y hacia el nordeste con la provincia de Misiones, Argentina. Ambas constituyen un importante aporte de picudos a las zonas algodoneras y no algodoneras de la provincia de Corrientes, si se tiene en cuenta que los vientos predominantes son del nordeste (Mc Kibben, 1998).

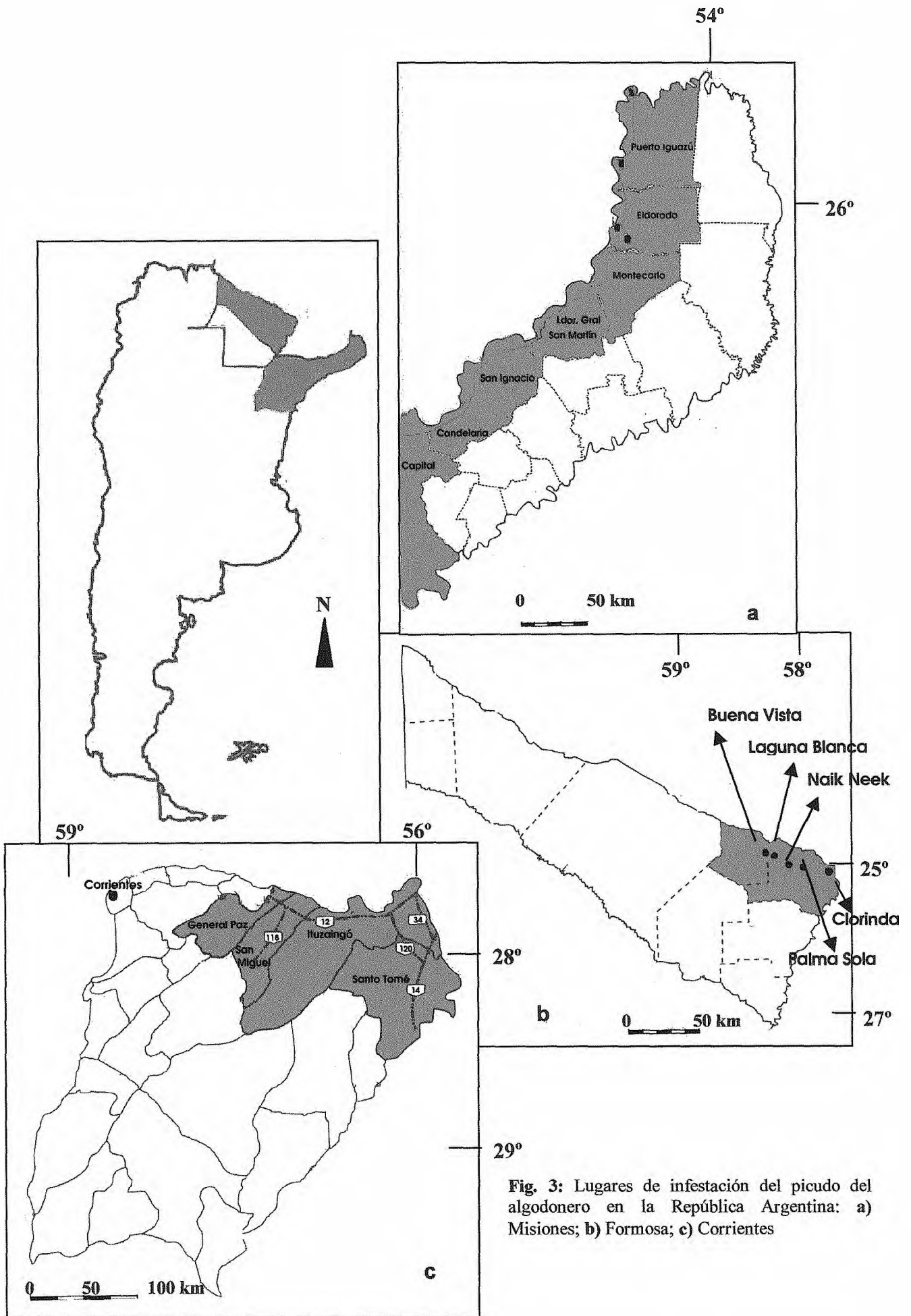


Fig. 3: Lugares de infestación del picudo del algodón en la República Argentina: a) Misiones; b) Formosa; c) Corrientes

La supervivencia de picudos en el invierno, es una causa determinante de infestación de los cultivos en las siguientes campañas. Las hospedantes alternativas, tienen una importancia fundamental en este aspecto. Debido a que la presencia de la plaga en áreas algodoneras de América del Norte y Central se remonta a más de cien años, son numerosos los trabajos sobre hospedantes alternativas de *A. grandis* para esas regiones. Para el sudeste de Texas (Estados Unidos de América) y para el este y centro de México, Cross *et al.* (1975) nombraron a varias especies de *Gossypium*, *Cienfuegosia*, *Thespesia* y *Hampea* como hospedantes reproductivas de importancia, de las cuales en nuestra zona de estudio sólo se registran las especies, *Gossypium hirsutum* L. (cultivado) y *Cienfuegosia drummondii* (Gray) Lewt. (espontánea). Estos autores también mencionaron reproducción marginal en la naturaleza, en *Cienfuegosia heterophylla* (Vent.) Garcke, *Hibiscus syriacus* L. *Pseudoabutilon lozani* (Rose) R. E. Fries y en *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) Don.

Bodegas Valera *et al.* (1977) localizaron e identificaron a la especie *Hibiscus tiliaceus* L. como una hospedante reproductiva importante en ciertas áreas del Estado de Chiapas, México. Más tarde Lukefahr *et al.* (1986) señalan que dicha especie por sus caracteres morfológicos (especialmente ausencia de manchas en los pétalos de las flores) se trataba de *H. pernambucensis* Arr. Cam.

Con respecto a las hospedantes alimenticias, cuya importancia es innegable para la supervivencia de la plaga, Cross *et al.* (1975) mencionaron especies de géneros que no pertenecen a la tribu Gossypieae, como *Sphaeralcea*, *Wissadula*, *Abutilon*, *Sida*, *Hibiscus* y *Malvaviscus*.

Para el área sur del Hemisferio Sur, donde la infestación es relativamente reciente, dichos trabajos sobre este tema son escasos y pueden citarse entre otros, los de Lukefahr *et al.* (1986), quienes mencionaron plantas hospedantes del picudo, con referencia a la flora brasilera; Marengo Lozada *et al.* (1987) nombraron algunas hospedantes reproductivas del Paraguay dentro de la tribu Gossypieae y también a miembros de otras tribus de Malvaceae, como hospedantes alimenticias; Marengo Lozada & Withcomb (1993) realizaron en Paraguay, un ensayo que les permitió establecer grados de preferencias del picudo ante la oferta de especies pertenecientes a cinco géneros diferentes de Malvaceae; Pallares *et al.* (1990), hicieron referencia a especies citadas por otros autores para el hemisferio norte como hospedantes reproductivas y alimentarias y que también crecen en Argentina, algunas como ornamentales, pero siempre dentro de la familia Malvaceae.

Esto implicó la urgente necesidad de ampliar los conocimientos sobre la relación del insecto con el ambiente, principalmente en la República Argentina donde su infestación es relativamente reciente.

Partiendo de la hipótesis que en el NE argentino el insecto, se alimenta también de otras especies de Malvaceae, se ha tratado de demostrarlo a través del análisis polínico del tracto digestivo del insecto, determinando cuáles son las plantas alimenticias alternativas que utiliza para su supervivencia, en presencia o en ausencia del cultivo del algodón y la manera en que ellas se asocian, aspecto muy importante en la supervivencia de la especie durante la época de falta de hospedantes reproductivas, en especial en regiones subtropicales, donde el insecto es activo todo el año.

Esta información, contribuirá en las tareas de control y prevención en campos aún no afectados por la plaga y en los cuales estén presentes estas asociaciones vegetales.

En cuanto a este tema, pueden citarse para América del Norte los trabajos de Benedict *et al.* (1991) para el sur de Texas, Jones *et al.* (1992, 1993 y 1997) para

Tamaulipas (México), el Nordeste de México y la zona centro este de Texas y Jones (1996) para Uvalde, Texas. Para América del Sur donde la realidad ambiental es diferente no existe ningún trabajo previo.

Utilizando dos caracteres propios de los granos de polen: 1) especificidad, o sea que sus caracteres morfológicos permiten asignarlos al taxón a que pertenece la planta de origen y 2) capacidad de preservación de sus paredes, lo que significa que debido a su principal componente, la esporopolenina, son prácticamente no degradables en la naturaleza, es posible reconstruir las comunidades de plantas que son visitadas por el picudo en los distintos lugares y a lo largo del año, en la zona que abarca este estudio.

Otra hipótesis es la interacción entre los niveles de ingesta de polen, con las épocas de muestreo, sexo, tipo de grasa corporal y estado reproductivo en "picudos" del nordeste de Argentina, puntualizándose el estudio de cada carácter por separado para luego poder ser comparados.

Debido a que las Malváceas están íntimamente ligadas al ciclo biológico de *Anthonomus grandis* según Cross (1973 y 1975); Bodegas Valera *et al.* (1977); Lukefhar *et al.* (1998); Burke *et al.* (1986); Marengo Lozada & Whitcomb (1993); Krapovickas (1995) entre otros y, al verificar que los trabajos sobre polen de Malváceas en nuestro país son muy escasos, se ha estudiado el polen de todas las especies de esta familia que habitan el NE argentino, para la identificación de las especies halladas como integrantes de la dieta del "picudo del algodón", que se previó son superiores cuantitativamente.

La familia Malvaceae tiene un elevado número de representantes en esta zona del país donde el picudo del algodón ya está instalado: 22 géneros con 98 especies y 2 subespecies (Krapovickas, 1999).

Referente al estado del conocimiento del polen de Malváceas en nuestro país y en el contexto internacional, cabe señalar los trabajos de Tressens sobre los géneros *Tarasa* (1970) realizados con Microscopio Óptico (MO) y *Malvastrum* y *Acaulimalva* (1974) realizado con MO y MEB (Microscopio Electrónico de Barrido).

Markgraf & D'Antoni (1978) en su trabajo Flora polínica de Argentina, estudian morfológicamente con MO el polen de cuatro especies de Malvaceae, pertenecientes a cuatro géneros diferentes: *Lecanophora*, *Nototriche*, *Sida* y *Sphaeralcea*.

En el contexto internacional, hay mayor cantidad de trabajos referidos al polen de Malváceas: Salgado Laboriou y Gusman (1967) describen 5 especies de Malvaceae, contribuyendo al Catálogo de granos de polen del Cerrado (Brasil) y la primera autora en 1973, menciona cuatro tipos polínicos en base a esas especies estudiadas.

Hashmi (1970), describe con MO, el polen de 19 géneros y 74 especies de Malváceas de Texas, de los cuales 9 especies habitan el NE argentino.

Heusser (1971) en "Pollen and Sporas of Chile", describe con MO 16 especies pertenecientes a 16 géneros diferentes.

En el "Catálogo sistemático del polen de las plantas de Brasil", Barth (1975) estudia la morfología de 18 especies de la familia que nos ocupa, con MO.

Christensen (1986), estudió 120 especies de 45 géneros de Malváceas procedentes de diferentes partes del mundo: Estados Unidos, México, Ecuador, Panamá, Venezuela, Brasil, Argentina, Sud África, Australia, Nueva Zelanda, Tailandia, España, Afganistán e Irán, con MO y algunos casos con MEB. Fernández (1987) describe 8 tipos polínicos, dentro de los cuales incluye los 9 géneros y 25 especies de Malváceas representadas en Andalucía (España).

Según Culhane & Blackmore (1988), las Malváceas están representadas en el noroeste de Europa por 13 especies que pertenecen a cuatro géneros, estas especies fueron estudiadas palinológicamente y con ellas se determinan 6 “tipos polínicos”.

Como puede apreciarse en algunas regiones de otros países como Andalucía (España), Texas (Estados Unidos), países del noroeste de Europa, Brasil, Chile los estudios palinológicos regionales de Malváceas son abundantes. En Argentina por el contrario son muy escasos por lo tanto el estudio del polen de las Malváceas del Nordeste de Argentina contribuye al conocimiento polínico de las Malváceas de una región con un elevado número de especies.

## CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron las provincias donde se detectó captura de picudos en la Argentina: Misiones, Formosa y Corrientes hasta 1999. Los insectos se capturaron a partir de las trampas (Fig. 4) con feromonas e insecticidas, las cuales constan de tres partes: cuerpos, cono de tela metálica y cámara colectora de plástico. En esta última parte contienen dos dispositivos, uno con feromonas sintéticas de picudos machos, llamadas químicamente **grandlure** que atraen tanto a machos como a hembras y otro colocado junto a la feromona que contiene insecticida **propoxur** (Pallares *et al.*, 1990). Este modelo fue patentado por Hardee en 1976, (Hardee *et al.*, 1999) y se instalaron en las zonas infestadas de cada provincia. Estas trampas formaban parte de la red de monitoreo del Plan Nacional para la lucha y erradicación del “picudo del algodónero” y los insectos fueron cedidos, por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria).

La secuencia de los estudios se realizó en la medida que los monitoreos registraban capturas, de tal manera que se comenzó en el departamento Iguazú de la provincia de Misiones en 1995, junto con el departamento Eldorado que fue muy pronto infestado. Estos estudios abarcaron un período de dos años. Entre los años 1997-1999 se continuó con los departamentos de Montecarlo, Libertador Gral. San Martín, San Ignacio, Candelaria y Capital, donde la plaga ya se había expandido.

La zona norte de Misiones -Departamentos Iguazú y Montecarlo- se estudió entre junio de 1995-mayo de 1997, período durante el cual, las cuatro localidades de la provincia de Formosa también registraron captura de picudos: Laguna Blanca, Palma Sola -Departamento Pilcomayo-, Laguna Naik Neek y Buena Vista -Departamento Pilagás- (Fig. 3 a y b). Finalmente, en el año 1999, ingresa a Corrientes donde se produce la primera captura en el Departamento de Ituzaingó. Luego la plaga fue detectada en los departamentos de Santo Tomé, General Paz y San Miguel. En este último, las capturas se realizaron en agosto de 1999, en trampas ubicadas en la ruta nacional 118, a pocos kilómetros de una zona con cultivos de algodón, próxima a la localidad de Loreto, donde *A. grandis* fue registrado en rastros (Fig. 3 c).



**Fig. 4:** Trampa utilizada para capturar al “picudo del algodónero” según Hardee (1976)

En Formosa las trampas se colocaron dentro de establecimientos agrícolas (chacras) y en zonas aledañas con la frecuencia de una por hectárea haciendo un total de 80.

En la zona norte de Misiones, departamentos Iguazú y Eldorado, se colocaron aproximadamente 40 estaciones de muestreo (trampas) en una transecta que atraviesa las localidades de Iguazú, Esperanza, Victoria y Eldorado, durante el período junio 1995-mayo 1997 y unas 80 que atraviesan desde Montecarlo hasta departamento Capital.

En Corrientes se utilizaron 80 trampas ubicadas aproximadamente cada 5 km a lo largo de las rutas nacionales 12, 118, 14, 120 y provincial 34, en los tramos que recorren los departamentos infestados por picudos de la provincia de Corrientes: General Paz, San Miguel, Ituzaingó y Santo Tomé. Las trampas ubicadas en general Paz tuvieron muy baja captura y los picudos no presentaron contenido polínico en sus tractos digestivos.

Los muestreos se efectuaron quincenalmente y los picudos capturados fueron colocados en formalina al 7% hasta el momento de su disección, con lo que se logró la mejor preservación de su estructura interna y una mejor calidad en los preparados palinológicos, al mantenerse los granos dentro del tracto digestivo de los insectos.

El número mínimo de picudos a disecar por lugar y estación del año, se determinó utilizando el índice de diversidad de Shannon (Shannon & Weaver, 1949)  $H' = -n \log_n \sum f_i \log f_i / n$ , basado en número de tipos polínicos (especies) y la abundancia de cada tipo polínico por picudo. El número se determinó cuando la curva alcanzó un valor máximo estable.

El tracto digestivo de cada insecto, fue abierto bajo una lupa Leitz esteroscópica, con una aguja histológica y su contenido se colocó en un tubo de ensayo que fue tratado con la técnica de acetólisis de Erdtman (1960) y montado en glicerina-gelatina. Los preparados obtenidos están depositados en la Palinoteca de la Universidad Nacional del Nordeste, cuya sigla es PAL-CTES.

La acetólisis consiste en el tratamiento en caliente, de los granos de polen con una mezcla de nueve partes de anhídrido acético y una parte de ácido sulfúrico y tiene por objeto destruir el contenido de los granos de polen, que dificulta su observación y limpiar la pared, a la cual no altera (porque es ácido-resistente), permitiendo así una mejor observación y en consecuencia su mejor determinación.

Con la finalidad de obtener preparados de referencia, se realizaron relevamientos y colección de plantas en la zona de estudio, durante las cuatro estaciones del año. Las plantas coleccionadas se hallan depositadas en el herbario (CTES) del IBONE (Instituto de Botánica del Nordeste, Argentina) y fueron determinadas por los especialistas en las distintas familias. Se extrajeron botones florales de cada ejemplar coleccionado y determinado, con los que se realizaron los respectivos preparados palinológicos, que sirvieron de referentes para las determinaciones del polen hallado en el tracto digestivo del insecto. Como referencia complementaria para las determinaciones se utilizó, material bibliográfico como las Floras polínicas de Erdtman (1966), Heusser (1971), Markgraf & D'Antoni (1978), Nilsson & Praglowski (1992) y Pire *et al.* (1998-2002).

Con el objeto de separar aquellos granos ingeridos accidentalmente, de aquellos que realmente fueron tomados como alimento, se determinó la media, la varianza y se aplicó el índice de agregación ("clumping", David & Moore, 1954) para cada tipo de grano de polen (especie). El índice de agregación fue calculado usando la siguiente fórmula:  $I_{DM} = (\text{varianza} / \text{media}) - 1$ . Los valores 0, indican distribución al azar; cuando los valores están por encima de 0 indican una distribución agregada.

Para facilitar la interpretación de las variaciones espaciales y temporales en la composición polínica de los contenidos del tracto digestivo de los "picudos", se elaboró para cada caso, una matriz de datos que consistió en variables (especies) y

observaciones (fecha y lugar de muestreo) donde no se incluyeron las especies que resultaron con un Índice de dispersión = 0.

Las especies que fueron excluidas, pertenecen a las familias Graminae, Cyperaceae, Polygalaceae complejo Tipo Amaranthaceae-Chenopodiaceae y Ulmaceae; todas de polinización predominantemente anemófila.

Se realizaron análisis de agrupamiento y correspondencia, recomendados por Legendre & Legendre (1984 a, b) para la interpretación de conjuntos pluriespecíficos con numerosas observaciones, como es el caso de este trabajo.

Utilizando esta matriz, se realizó el análisis de agrupamiento entre especies (modo R) y entre observaciones (modo Q). A tal fin se empleó el coeficiente de distancia de Manhattan, seguido de un ligamiento promedio ponderado y no ponderado según los casos. También se usó la técnica del análisis de correspondencia, para asociar las observaciones de cada sitio y fecha de muestreo con las especies consumidas, representándolas en un mismo plano.

Dada la poca amplitud térmica existente entre las cuatro estaciones del año en la zona estudiada, en algunos casos se hizo referencia, en líneas generales, como "verano" a los meses de enero, febrero, marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, con temperaturas medias mensuales que oscilaron entre 20° y 27°C y como "invierno" a los meses de mayo, junio, julio y agosto, con temperaturas medias mensuales entre 13° y 19,5°C.

El estudio de las posibles interacciones entre las variables: niveles de ingesta de polen, épocas de muestreo, sexo y estado reproductivo, distintos tipos de grasa corporal y color en "picudos", se realizó en los departamentos infestados por la plaga de la provincia de Corrientes durante el período 1 de enero-31 de diciembre de 1999.

Para ello las trampas fueron modificadas según Jones *et al.* (1992). La parte superior del cilindro inferior fue cortada y en ese agujero de aproximadamente 8 cm, se pegó en forma invertida un embudo. El cono de tela metálica fue revestido por dentro con un plástico transparente untado con vaselina, lo que provoca que los insectos, a partir de la parte inferior de este cono, suban atraídos por las feromonas y se deslicen a través de la bombilla del embudo, cayendo dentro de un frasco conteniendo formaldehído (Fig. 5). Esto permitió que los picudos así capturados preserven íntegramente su estructura interna, hasta el momento en que fueron disecados y se hicieron las observaciones pertinentes.

El número de granos ingeridos por "picudo", fue transformado a  $\log_2$  para crear categorías por magnitudes de abundancia (Frontier, 1973).

No se utilizó ningún método de fijación para la observación de las gónadas, ya que los picudos murieron en formol en las trampas y fueron disecados en un tiempo no mayor a un mes después de la captura, por lo tanto no fueron alteradas. La coloración de los insectos depende del tiempo transcurrido desde su emergencia como estado adulto. Los que tienen menos de 20-24 horas son de color rojizo tornándose más oscuros con el tiempo (Pallares *et al.*, 1990).

En todos los casos se pudo determinar el sexo. La cantidad de grasa fue clasificada en tres tipos: 0, ausencia; 1, presencia escasa, ambos estados permiten visualizar los órganos internos y 3, acumulación, que impide observar a través de ella, los órganos internos. El estado reproductivo y no reproductivo tanto de machos como de hembras se estableció tomando como referencia a R. W Jones. (com. per), utilizando también como guía a Burke (1959).



Hembras: a) No reproductivas: ovariolas de 0,8 a 1,2 mm (sin huevos diferenciados).

b) Reproductivas incipientes: ovariolas de 1,4-2 mm (se distinguen los huevos, pero muy pequeños, aún en desarrollo).

c) Reproductivas: ovariolas 2,2-2,8 mm, huevos bien desarrollados.

La medida de las ovariolas varía con la edad y el estado reproductivo de los picudos (Burke, 1959). Esta es la razón de que haya variación en su tamaño en los distintos estados reproductivos. Machos: a) No reproductivos: testículos de 0,4-0,7 mm. b) Reproductivos: testículos de 0,8-1,2 mm. En la evaluación de los datos, se colocaron juntas las hembras consideradas en estado “reproductivo incipiente y reproductivo”.

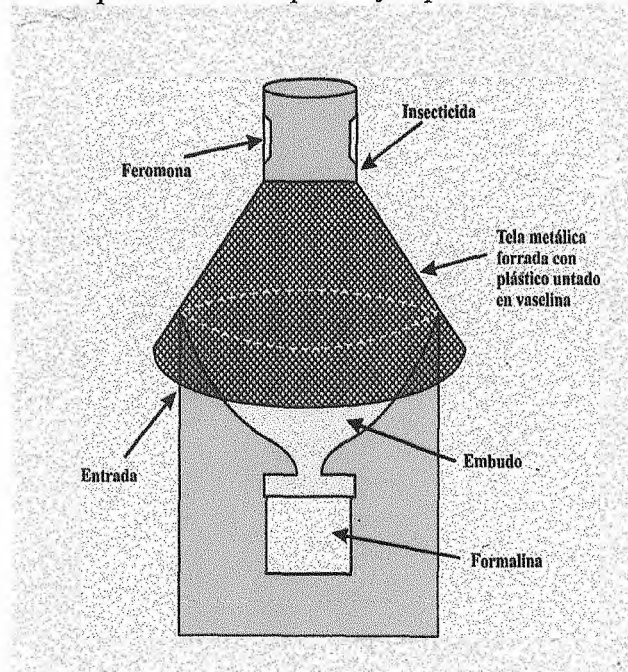


Fig. 5: Trampa para captura de *A. grandis*, modificada según Jones *et al.* (1992)

Se efectuaron análisis, empleando modelos log-lineales (Sokal & Rohlf, 1995) para determinar la significación estadística de las asociaciones entre las siguientes variables: nivel de abundancia de polen, época de captura, estado reproductivo y sexo. El método empleado para determinar la significación fue el  $\chi^2$  de Pearson, con un nivel de rechazo de la hipótesis nula de  $P < 0,01$ . Según el criterio de mínima sugerido por Tabachnick & Fidell (1989) se empleó este nivel más bajo de  $\alpha$ , dado que se efectuaron numerosas comparaciones con el mismo conjunto de datos, reduciéndose las chances de cometer un error de Tipo I.

En el estudio del polen de las Malváceas del Nordeste argentino se trabajó con material de Herbario proveniente del Instituto de Botánica del Nordeste (CTES) y material aportado por las campañas de colección realizadas en la zona de estudio, que se hallan depositados en ese Herbario. Todo este material fue determinado por el Ing. Antonio Krapovickas. Se extrajeron botones florales de las 98 especies cuyo polen fue estudiado, los que fueron procesados para la obtención de preparados palinológicos, con el método de acetólisis de Erdtman y montados en glicerina-gelatina. Sólo se clorinaron

las especies que presentaron dificultad en la observación de las aperturas. Se analizaron 2 ó 3 ejemplares, según la disponibilidad de material, de distintas localidades.

Las observaciones y conteos de los granos de polen se realizaron con un microscopio óptico Olympus BX40 y las fotografías ópticas se obtuvieron con una cámara fotográfica Olympus SC 35. De cada muestra se midieron en un mínimo de 20 granos: longitud del eje polar (P), diámetro ecuatorial (E), diámetro de poros y espesor de engrosamiento, largo de colpoides, distancia entre las aperturas, altura de las espinas, distancia entre las mismas, espesor de la exina en la zona interespinal e infraespinal, diferencia en los espesores de sexina y nexina. Para determinar el número y posición de las aperturas en los granos politremos se combinaron dos técnicas: 1) marcar con alfileres en una esfera de plastilina la posición de las aperturas y luego contarlas; 2) observar con el MO en los tres focos posibles superior, medio e inferior. Luego se ha dibujado un círculo de papel, marcando las aperturas observadas, usando línea entera y línea de puntos, según los focos, los dos métodos sirven para determinar posición y número de aperturas, ambos han sido cotejados.

En cuanto a la terminología referente al número de aperturas, se siguió la utilizada por Christensen (1986). La autora denomina "oligotremos" a aquellos granos cuyas aperturas son escasas (de posición zonal u ordenadas en espiral) y por lo tanto es muy fácil la observación del modelo de espira. Para los granos "politremos" la autora hace una distinción entre "poliaperturados" y "polipantoaperturados". En el primer caso la espiral no ocupa toda la superficie del grano y por lo tanto es fácil todavía reconocer la posición de la misma. En los polipantoaperturados, es muy difícil reconocer la espiral y las aperturas se distribuyen sobre toda la superficie el grano. La autora no cita límites numéricos entre uno y otro. En este trabajo se ha considerado como "oligotremos" los que tienen entre 5 y 14 aperturas; "poliaperturados" entre 15 y 31 aperturas y "polipantoaperturados" entre 41 y 83 aperturas. Estas cifras fueron tomadas de acuerdo a lo que se consideró mas adecuado para los casos que se presentaron en las especies tratadas. En unos pocos casos los géneros tiene un número de aperturas de diferente categoría en sus especies, entonces es repetido en la clave de acuerdo a los tipos de polen que posean sus especies. Por el contrario a otros géneros fue necesario ponerlos bajo las mismas características por haber coincidencias morfológicas en el polen de sus especies. La observación e interpretación de la escultura y de las aperturas (especialmente los colpos que se visualizan con mucha dificultad con el MO), se complementó con las observaciones y fotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol JSM-580 OLV de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste. Para esto se utilizaron granos de polen previamente acetolizados y montados en una platina metálica y bañados con oro.

Todas las especies fueron ilustradas con fotografías ópticas y electrónicas. Cuando la diferencia entre el polen de dos especies es mínima, se ilustra una sola, con fotografías electrónicas y ambas con fotografías ópticas. Se presentó un caso de dos especies del género *Herissantia*: *Herissantia intermedia* (Hassl.) y *H. nemoralis* (A. St.-Hil.) Brizicky cuyo polen no presentó diferencias, por lo tanto se realizó una sola descripción e ilustración para ambas.

La terminología utilizada es la de Kremp (1965), Erdtman (1966), Christensen (1986) y Punt *et al.* (1994).

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

ALIMENTACIÓN DE *Anthonomus grandis* Boh. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN EL NORDESTE ARGENTINO. ANÁLISIS PALINOLÓGICO DEL TRACTO DIGESTIVO.

#### III-a MISIONES NORTE

##### Departamentos de Iguazú y Eldorado

Las hospedantes cuya función reproductiva ha sido demostrada hasta el momento, no habitan en la provincia de Misiones (Krapovickas, 1999).

El número mínimo de picudos a estudiar, según el índice de Shannon acumulado osciló entre 10 y 12 en los meses de verano y entre 15 y 20 en los de invierno, en las diferentes localidades de muestreo para la misma estación del año.

Se disecaron en total 1.296 “picudos” de los cuales el 75% presentó contenido polínico en el tracto digestivo en todos los meses de los dos años estudiados, recuperándose 5.505 granos de polen, que fueron agrupados en 43 “tipos polínicos”. El 100% de ellos fueron determinados a distintos niveles taxonómicos, según los casos y pertenecieron a Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Umbelliferae y Anacardiaceae, en orden decreciente de importancia numérica.

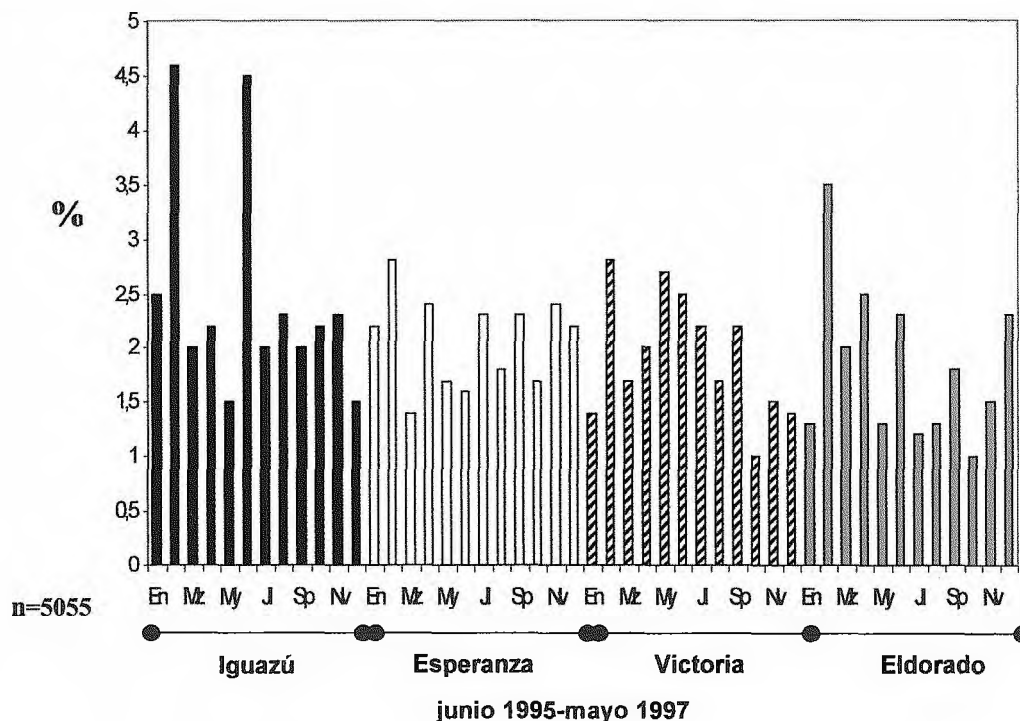


Fig. 6: Porcentaje del total de granos de polen recuperados por mes, en las cuatro localidades durante el período estudiado

El índice de agregación o índice de “clamping” indicó distribución al azar en Myrtaceae, Umbelliferae y Anacardiaceae, por lo tanto no se las tuvieron en cuenta en ningún caso, como integrantes de la dieta del “picudo” y se trabajó con 27 tipos

polínicos o especies, pertenecientes a cinco familias y el número de granos se redujo a 3.478.

En las Figs. 7 a-b y 8 a-b se representan gráficamente los porcentajes de cada especie hallados en cada mes, estación del año y lugar de muestreo y el número absoluto de granos de polen por localidad y estación del año.

### PRIMAVERA

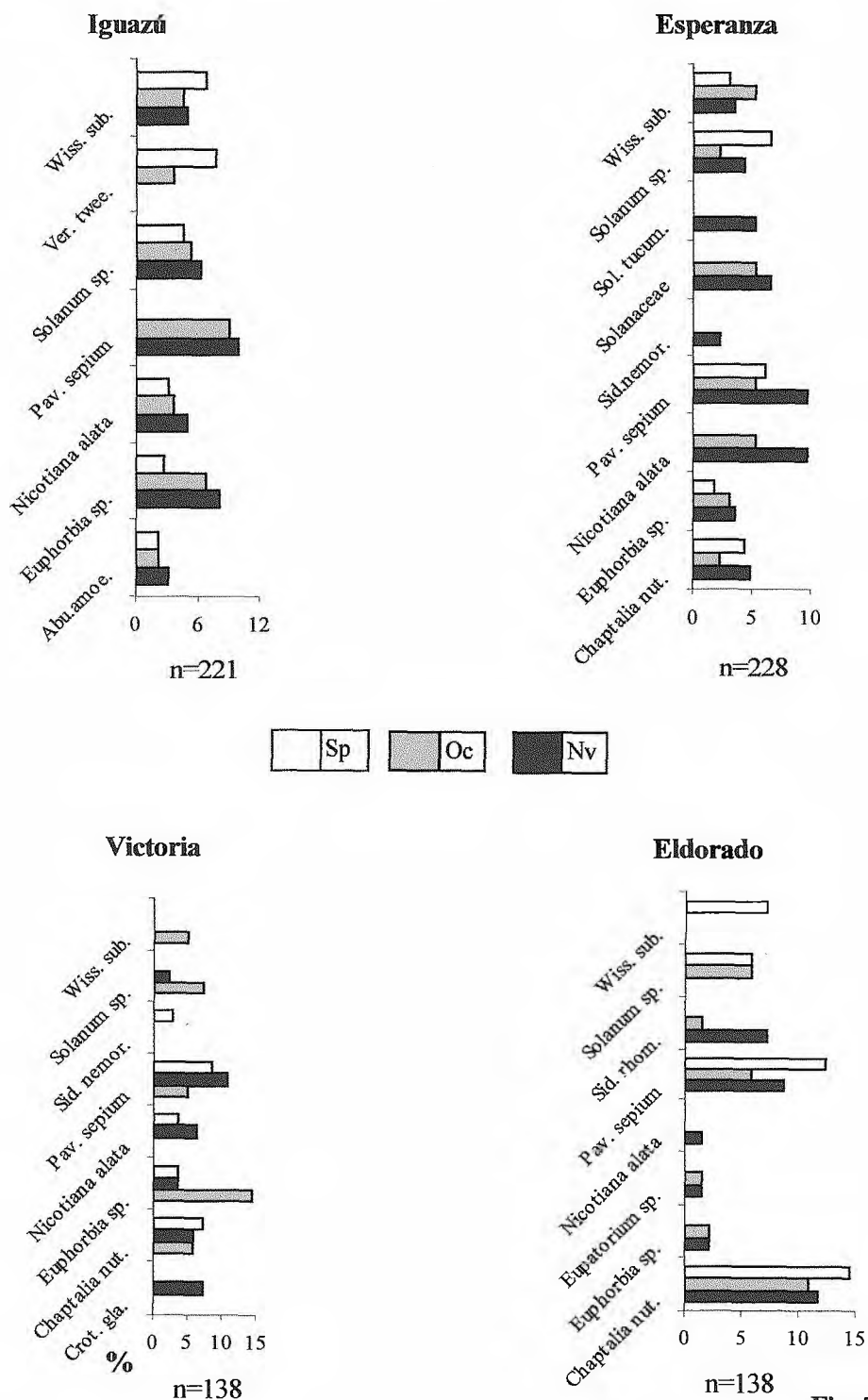
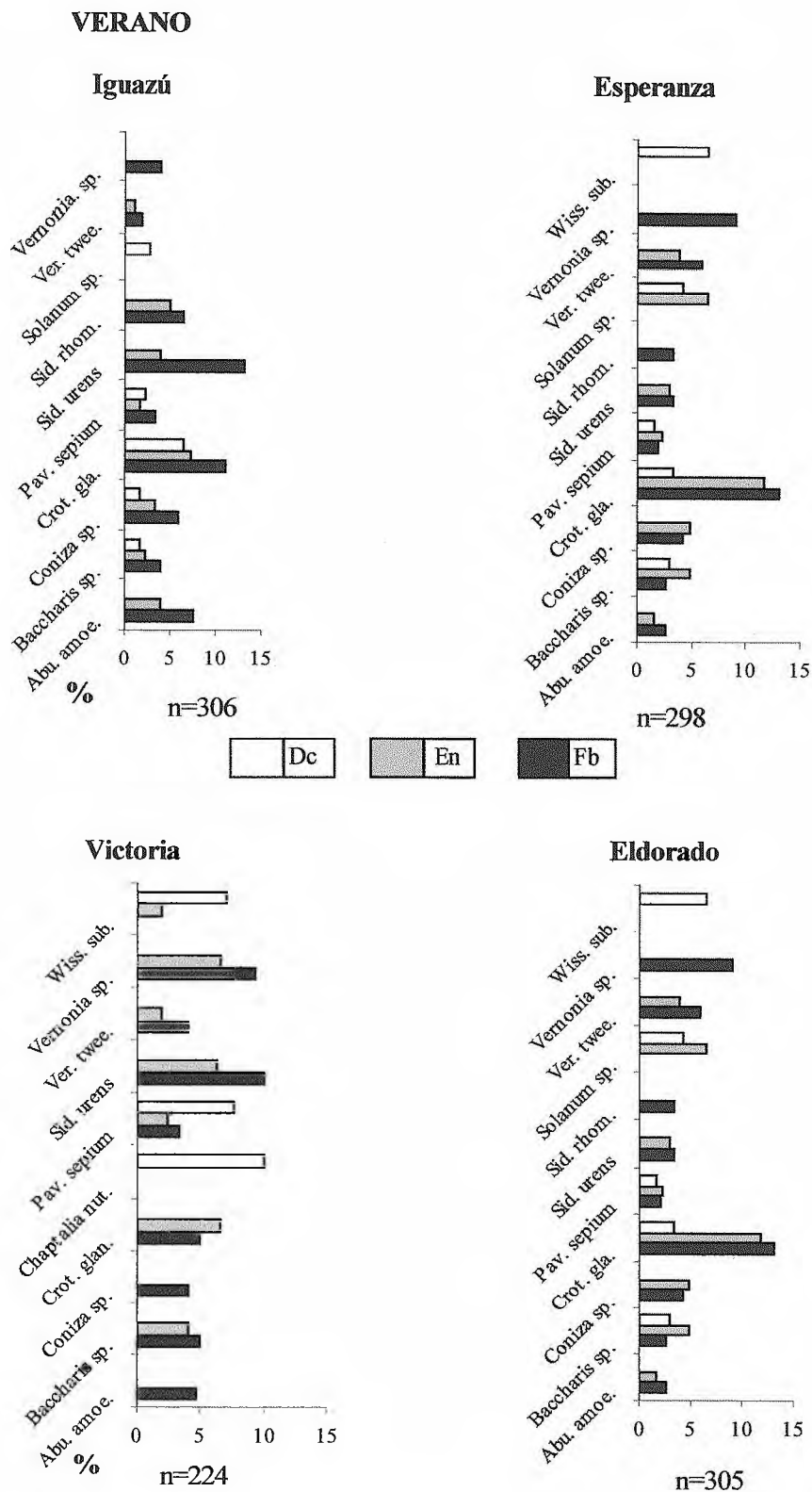
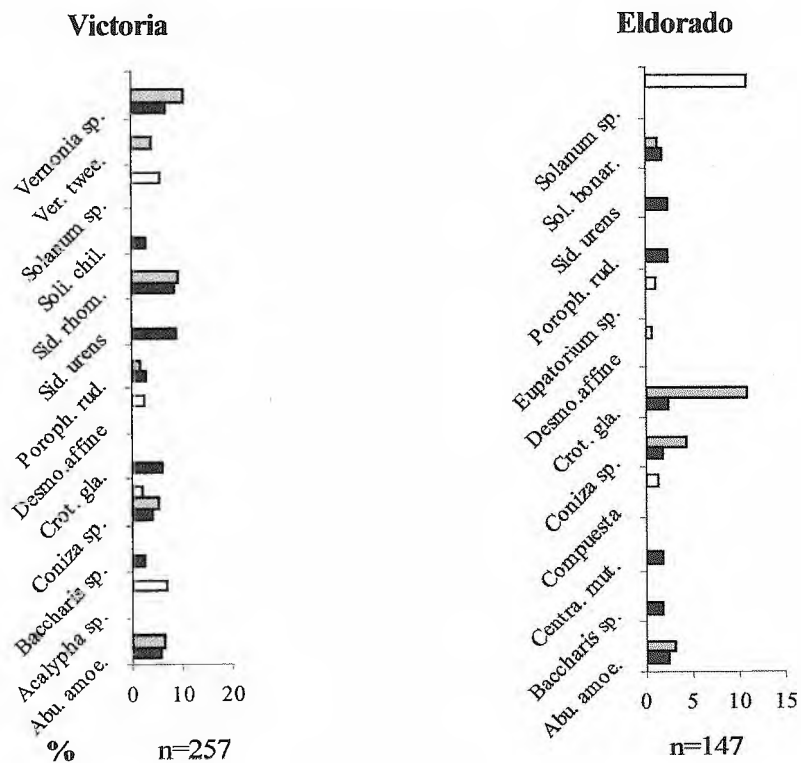
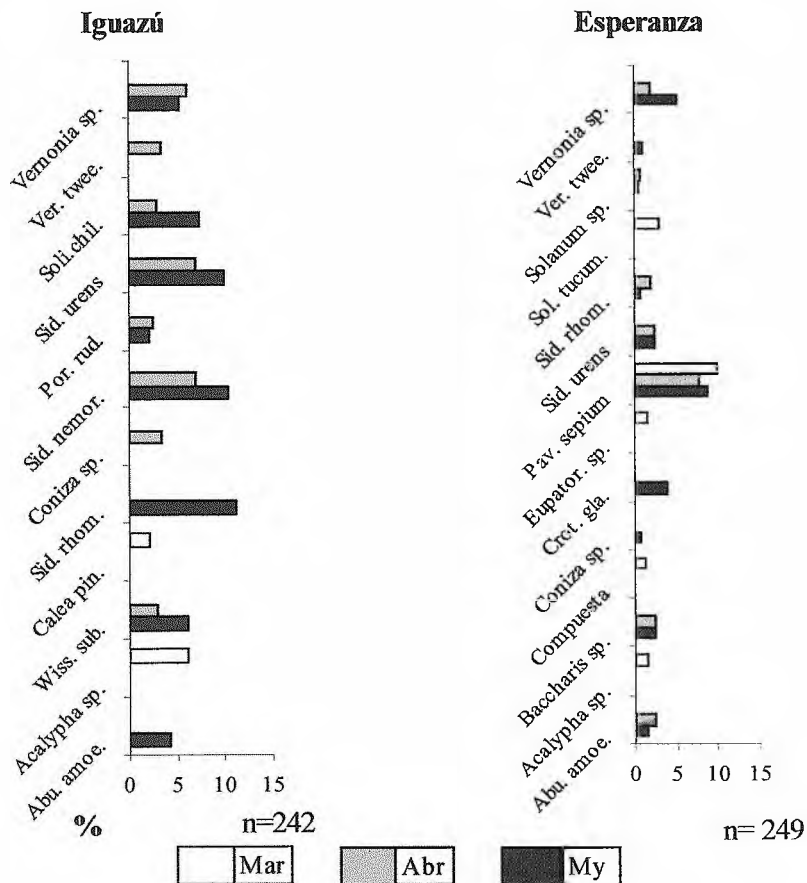


Fig. 7 a



**Figs. 7 a y 7 b:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en primavera-verano *Wiss.sub.* = *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr.; *Ver.twee.* = *Vernonia tweediana* Baker; *Pav.sepium* = *Pavonia sepium* A.St.Hil.; *Abu.amoe.* = *Abutilon amoenum* K.Shum.; *Sol.tucum.* = *Solanum tucumanense* Griseb.; *Sid. nemor.* = *Sida nemorensis* Mart.ex Colla; *Chaptalia mut.* = *Chaptalia mutans* (L.) Polak.; *Croc.gla.* = *Croton glandulosus* L.; *Sid.rhom.* = *Sida rhombifolia* L.; *Sid.urens* = *Sida urens* L.

**OTOÑO**



**Fig. 8 a**

El análisis de agrupamiento de las especies –modo R- (Fig. 9 a), que componen la dieta de estos insectos, permitió identificar a nivel 200 de distancia de Manhattan, 4 grupos: I, II, III y IV. El grupo I, reunió las especies que fueron ingeridas en mayor proporción durante los meses de septiembre, octubre y noviembre (primavera). El grupo II, las de marzo, abril y mayo (otoño). El grupo III las de junio, julio, agosto (invierno) y el IV, las de diciembre, enero y febrero (verano).

También se aplicó el análisis de agrupamiento a las observaciones mensuales de las cuatro localidades -modo Q- (Fig. 9 b), donde a nivel 150 en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan, se observaron tres grupos: I, II y III. El I, reunió las observaciones correspondientes a septiembre, octubre y noviembre (primavera). El II, comprende las observaciones de diciembre, enero, febrero, marzo y abril (verano-otoño) y el III incluye las de junio, julio y agosto (invierno). En todos los casos se hace referencia a las cuatro localidades.

Estos análisis nos muestran diferencias en la composición de la dieta del picudo de acuerdo a las estaciones del año no así entre las localidades estudiadas. Esto se debe a la homogeneidad ambiental y climática entre los lugares muestreados.

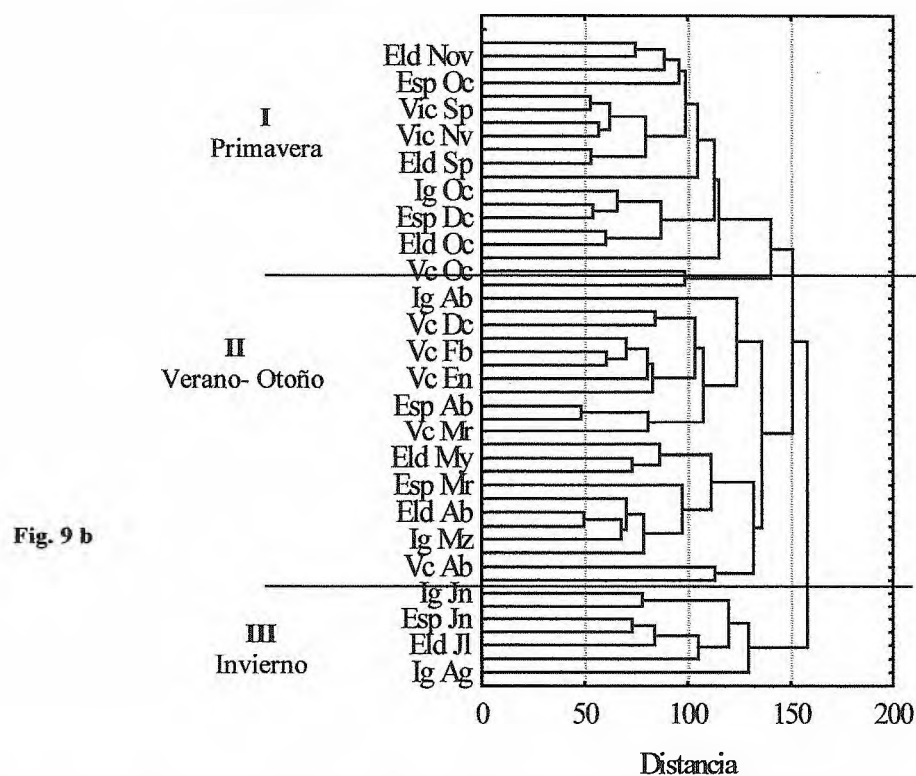
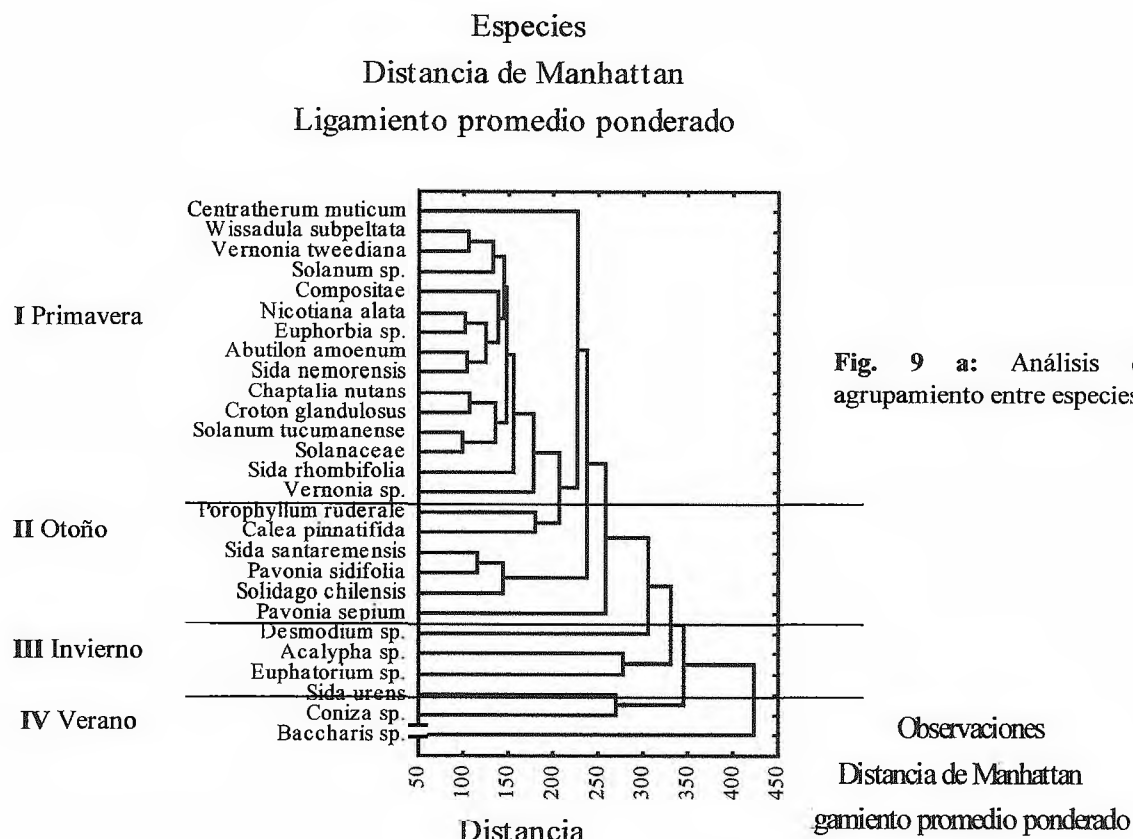


Fig. 9 b: Análisis de agrupamiento entre observaciones. ELD. Nv.= Eldorado noviembre; ESP Oc. = Esperanza octubre; VIC. Sep= Victoria septiembre; VIC. Nv = Victoria noviembre; ELD. Sp.= Eldorado septiembre; IGU. Oc. = Iguazú octubre; ESP. Dc. = Esperanza diciembre; ELD.Oc.= Eldorado octubre; IGU: Ab. = Iguazú abril; VIC. Dc.= Victoria diciembre; VIC. Fb.= Victoria febrero; VIC: En.= Victoria enero; ESP Ab. = Esperanza abril; VIC. Mz.= Victoria Marzo; ELD: My. Eldorado mayo; ESP: Mz.= Esperanza marzo; ELD. Ab.= Eldorado abril; IGU. Mz.= Iguazú marzo; VIC. Ab.= Victoria abril; IGU. Jn. = Iguazú junio; ESP. Jn.=Esperanza junio; ELD. Jl= Eldorado julio; IGU Ag.= Iguazú agosto.



En el análisis de correspondencias (Fig. 10) los cuatro primeros ejes explicaron el 39,1 % de la varianza total y son los que se emplearon para la interpretación. Las especies que tuvieron más peso sobre el eje 1 y que influyeron en la separación de las estaciones fueron: *Baccharis* sp. una especie no determinada de Compositae, *Euphorbia* sp., *Coniza* sp. *Abutilon amoenum*, *Sida melanocaulon* y *Vernonia tweediana*. Las especies que influyeron en el eje 2 fueron: *Chaptalia* sp., *Sida urens*, *Porophyllum ruderale*, *Sida melanocaulon* y *Vernonia tweediana*.

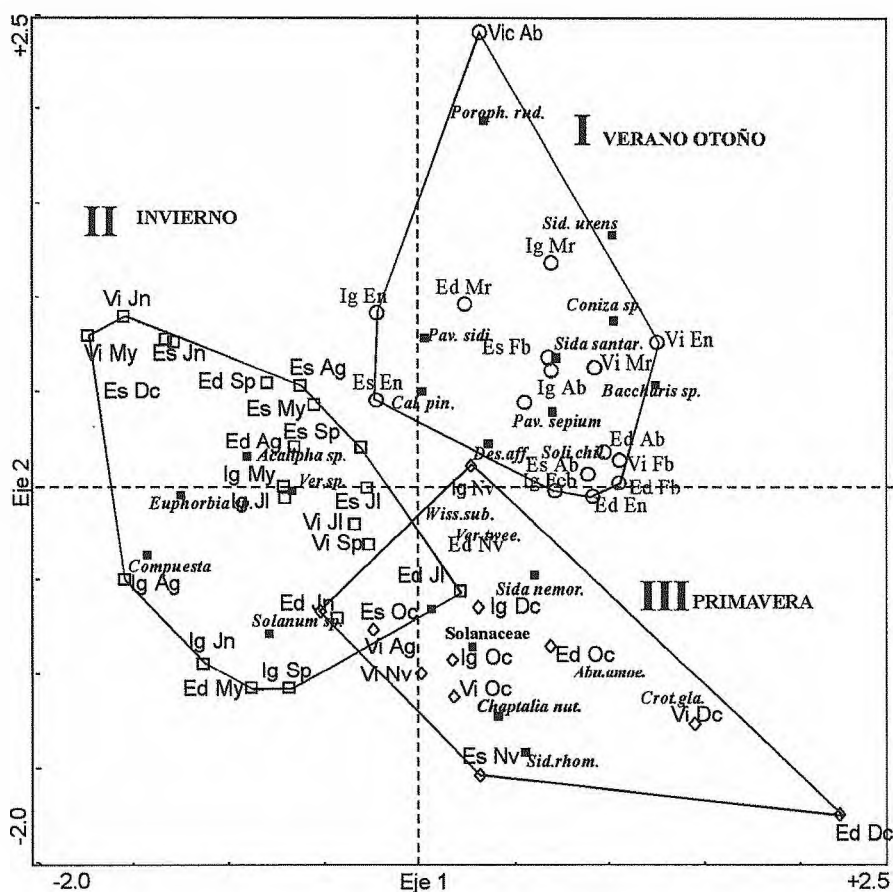


Fig. 10. Análisis de correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo), con las especies consumidas; las referencias de las especies están en las Figs. 7 a-b y 8 a-b y de las observaciones en la Fig. 9 b.

El ordenamiento de las especies y observaciones según los ejes I y II muestra la formación de tres grupos que asocian los distintos meses de muestreo, con las especies que fueron más abundantes en la ingesta, durante cada período.

De esta manera el grupo I está compuesto por los meses de enero, febrero, marzo y abril (verano- otoño) asociados con las especies: *Porophyllum ruderale* *Sida urens*, *Coniza* sp. *Pavonia sidifolia*, *Sida santaremensis*, *Baccharis* sp. *Pavonia sepium*, *Desmodium* sp.

El grupo II por los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre (invierno) y las especies: *Euphorbia* sp., *Acalypha* sp. una especie no determinada de Compositae, *Solanum tucumanense* y *Vernonia* sp. El grupo III incluye los meses de octubre,

noviembre y diciembre (primavera) asociados con *Sida rhombifolia*, *Sida nemorensis*, *Wissadula subpeltata*, *Chaptalia nutans*; *Abutilon amoenum*, Solanaceae, *Croton glandulosus* y *Vernonia tweediana*. En todos los casos los grupos formados incluyen las cuatro localidades, no habiéndose observado diferenciación entre las mismas.

Si se comparan los análisis de agrupamiento (modo Q y R) con el análisis de correspondencia, puede apreciarse que en algunos casos no hay coincidencia absoluta.

Esto ocurre por ejemplo en el caso de una especie no determinada de Compositae, *Solanum* sp. y *Vernonia* sp. que fueron recuperadas en picudos capturados en primavera y aparecen asociadas al grupo II (invierno). Esto debe atribuirse a que los grupos en ambos análisis, son secuenciales en sentido temporal y por lo tanto, incluyen especies pertenecientes a meses límites entre un grupo y otro. Lo que se puede observar en estos análisis es una tendencia estacional a separar el tipo de ingesta polínica por época del año.

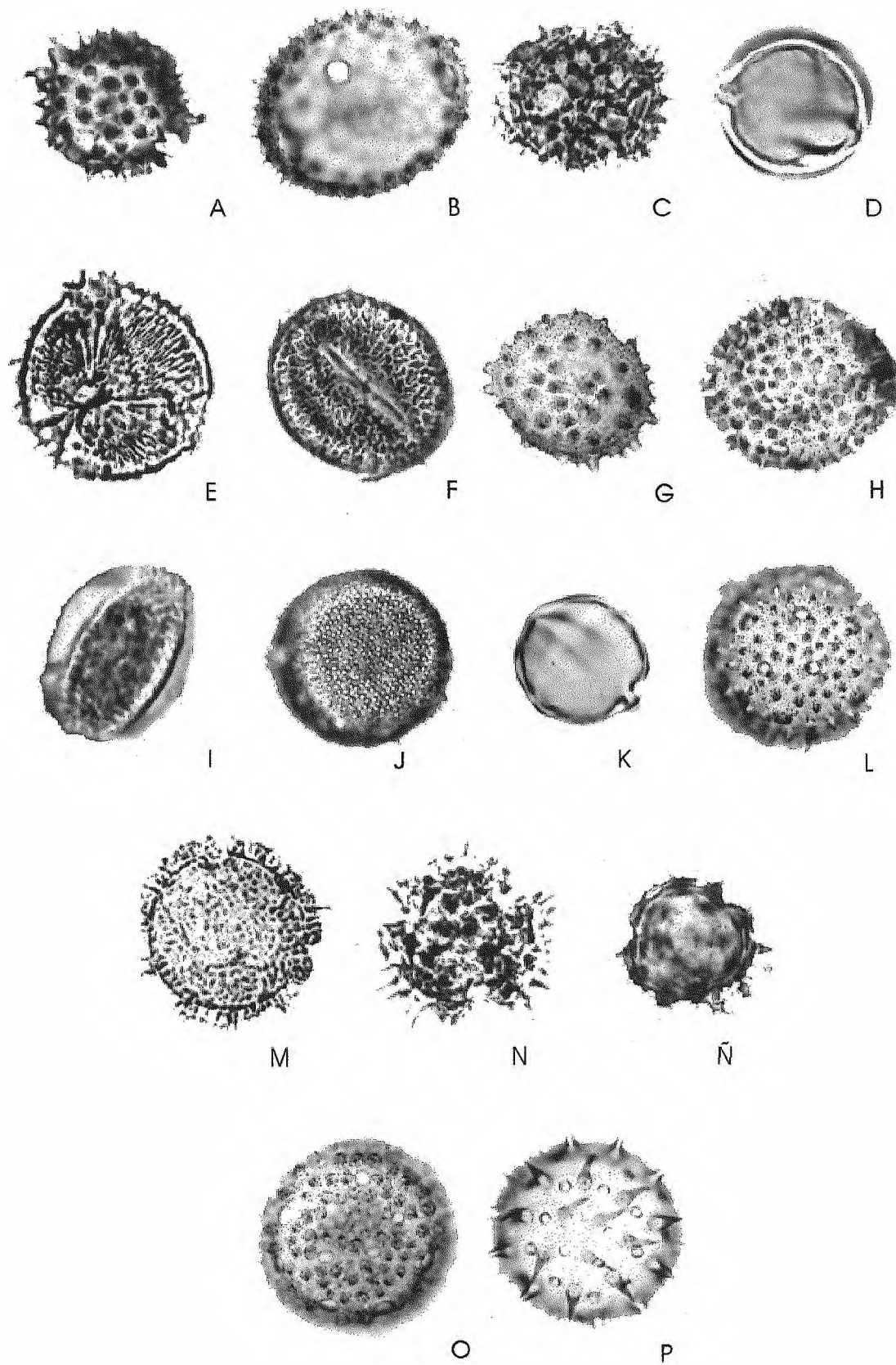
Además de la alimentación, los efectos del clima influyen en su actividad. Las temperaturas extremas altas (superiores a 50°C), bajas (inferiores a -4°C), junto con una H.R.A. (humedad relativa ambiente) inferior al 50%, disminuye en forma directa la supervivencia de los estadios inmaduros. Una sequía prolongada unida a temperaturas elevadas son letales indirectamente, produciendo una alta mortalidad de las larvas, debido a que los tejidos secos de los botones florales, no son aptos para su alimentación. Las condiciones óptimas para su supervivencia son entre 13 ° C a 24 ° C y una H.R.A. de aproximadamente 60% (Marengo Lozada *et al.*, 1987).

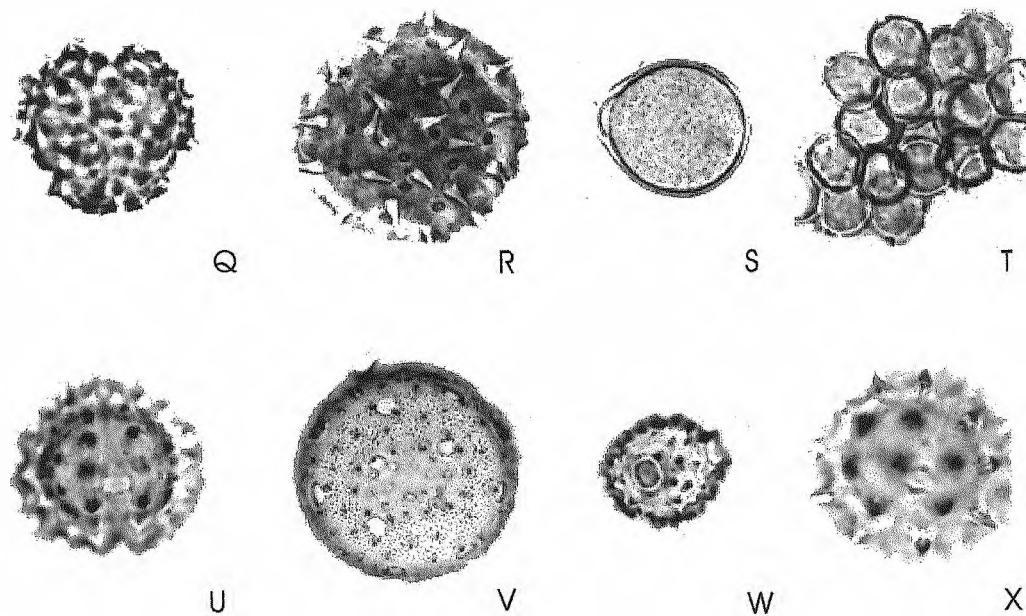
En la provincia de Misiones, pueden registrarse, ocasionalmente, temperaturas mínimas de -4°C (junio de 1996), las que permanecen por períodos muy breves, mientras que las temperaturas elevadas son más sostenidas aún en el período invernal, pudiendo alcanzar en esta época del año 33,2°C (agosto 1995). En cuanto a la amplitud térmica durante el período estudiado, fue de -2°C a 38°C y el rango de la H.R.A. de 64 a 84 % (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA, Montecarlo, *com. per.*).

En el Cuadro 1 se presentan las características de las especies que han estado presentes en la dieta del "picudo" en los departamentos de la parte norte de Misiones (Iguazú y Eldorado) y en la Fig. 11 las fotos de los granos de polen de las mismas especies.

**Cuadro 1:** Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de “picudos” capturados en Misiones Norte, Argentina.

<b>Especies</b>	<b>Hábito</b>	<b>Elevación msnm</b>	<b>Altura de la planta</b>	<b>Color de las flores</b>	<b>Habitat</b>
<i>Sida nemorensis</i>	sub arbusto	0-500 m	1,5 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Sida rhombifolia</i>	sub arbusto	0-1500 m	0-5-1 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Wissadula subpeltata</i>	arbusto	0-500 m	2,5	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Pavonia sepium</i>	arbusto	0-2000 m	1,5 m	amarillo	Selva
<i>Calea pinnatifida</i>	lianas	0-500 m		amarillo	Estaciones ruderales
<i>Baccharis coridifolia</i>	arbusto	0-3000 m	3 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Chaptalia nutans</i>	hierba	0-3000 m	0,10-40 m	azulado	Estaciones ruderales
<i>Vernonia tweediana</i>	arbusto	0-1000 m	2 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Centratherum muticum</i>	sub arbusto	0-500 m	1,20 m	violáceo	Estaciones ruderales
<i>Porophyllum ruderale</i>	hierba	0-2000 m	1 m	rojo	Estaciones ruderales
<i>Nicotiana alata</i>	hierba	0-1000 m		blanco	Estaciones ruderales
<i>Solanum tucumanense</i>	arbusto	0-1000 m	1,5 m	rosado	Interior de selva
<i>Croton glandulosus</i>	hierba	0-500 m	1 m	blanco	Estaciones ruderales





**Fig. 11:** Granos de polen hallados en el tracto digestivo de *Anthonomus grandis* en las capturas realizadas en el periodo 1995-1997 en los departamentos del norte de la provincia de Misiones Norte: **A**, *Centratherum muticum* (H.B.K.) Less. **B**, *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Br. **C**, *Vernonia tweediana* Baker. **D**, *Solanum* sp. **E**, *Nicotiana alata* Link & Otto. **F**, *Euphorbia* sp. **G**, *Abutilon amoenum* K. Shum. **H**, *Sida nemorensis* Mart. ex Colla. **I**, *Chaptalia nutans* (L.). **J**, *Croton glandulosus* L. **K**, *Solanum tucumanense* Griseb. **L**, *Sida rhombifolia* L. **M**, *Vernonia* sp. **N**, *Porophyllum ruderales* (Jacq.) Cass. **Ñ**, *Calea pinnatifida* (R.E.Br.) Less. **O**, *Sida santaremensis* Monteiro. **P**, *Pavonia sepium* A. St. Hil. **Q**, *Solidago chilensis* Mey. **R**, *Pavonia sidifolia* Humb., Bomp. & Kunth. **S**, *Desmodium* sp. **T**, *Acalypha* sp. **U**, *Euphorium* sp. **V**, *Sida urens* L. **W**, *Coniza* sp. **X**, *Baccharis* sp.

### III-b MISIONES

#### Misiones zona Central y Sur-oeste

Se registró captura en todas las localidades estudiadas: Montecarlo, San Martín, San Ignacio y Candelaria a lo largo de los dos años de estudio (1997-1999), con excepción del Departamento Capital, donde sólo se produjeron en marzo y diciembre de 1999.

El número mínimo de picudos a estudiar varió entre 10 a 12 en verano y 15 a 18 en invierno, en las diferentes localidades de muestreo.

El total de picudos disecados fue de 1.620, el porcentaje que presentó ingesta de polen, varió en las diferentes estaciones, siendo mayor en otoño y primavera oscilando entre 51 y 63 %.

Los granos totales aislados, fueron 5325 y se los clasificó en 28 tipos polínicos, pertenecientes a las familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Ulmaceae, Myrtaceae, Gramineae y una especie de Malvaceae (*Hibiscus rosa sinensis*).

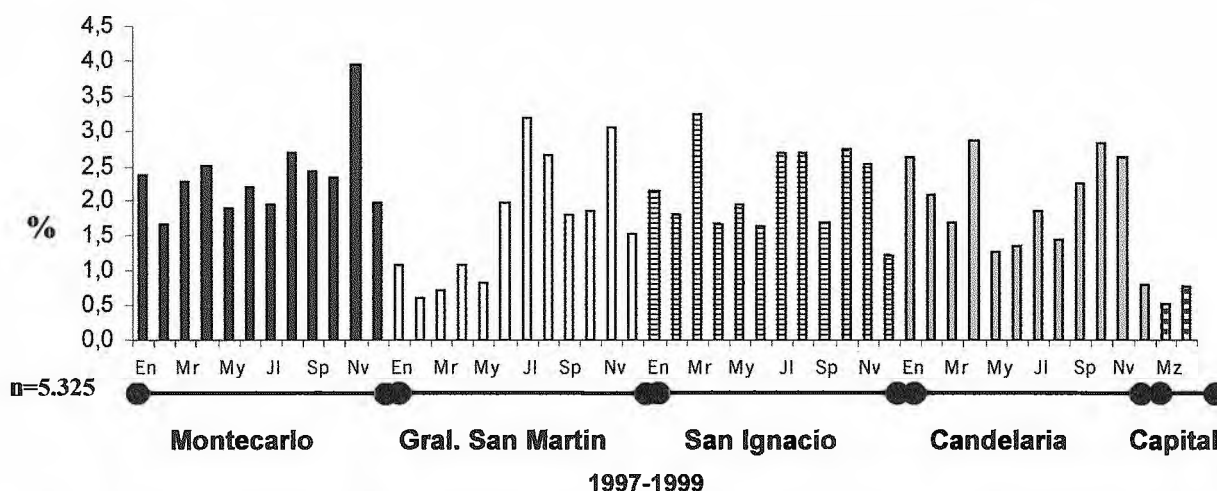
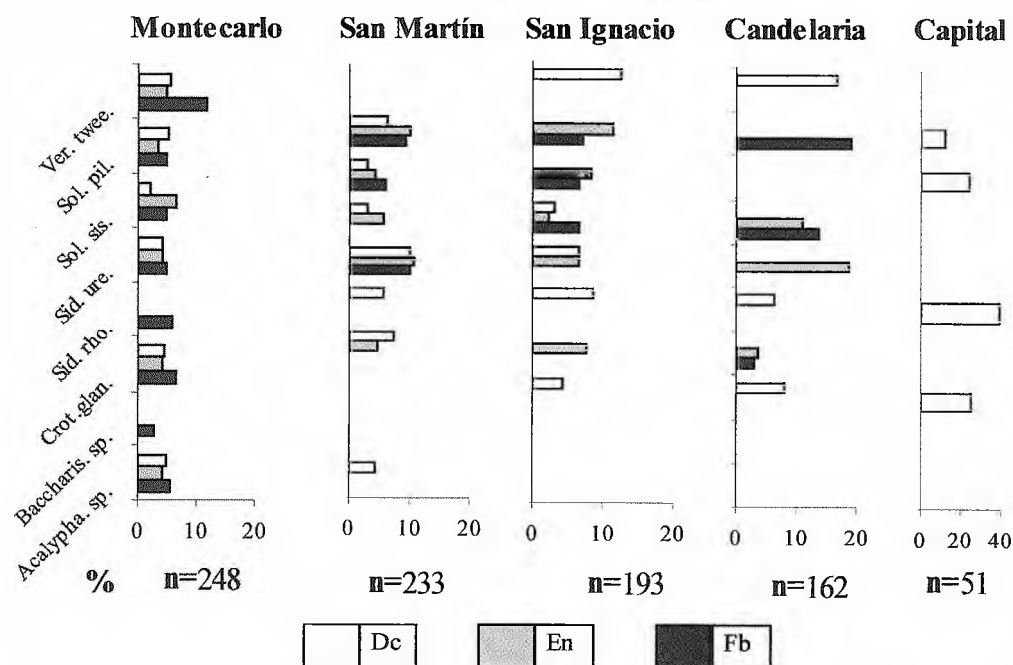
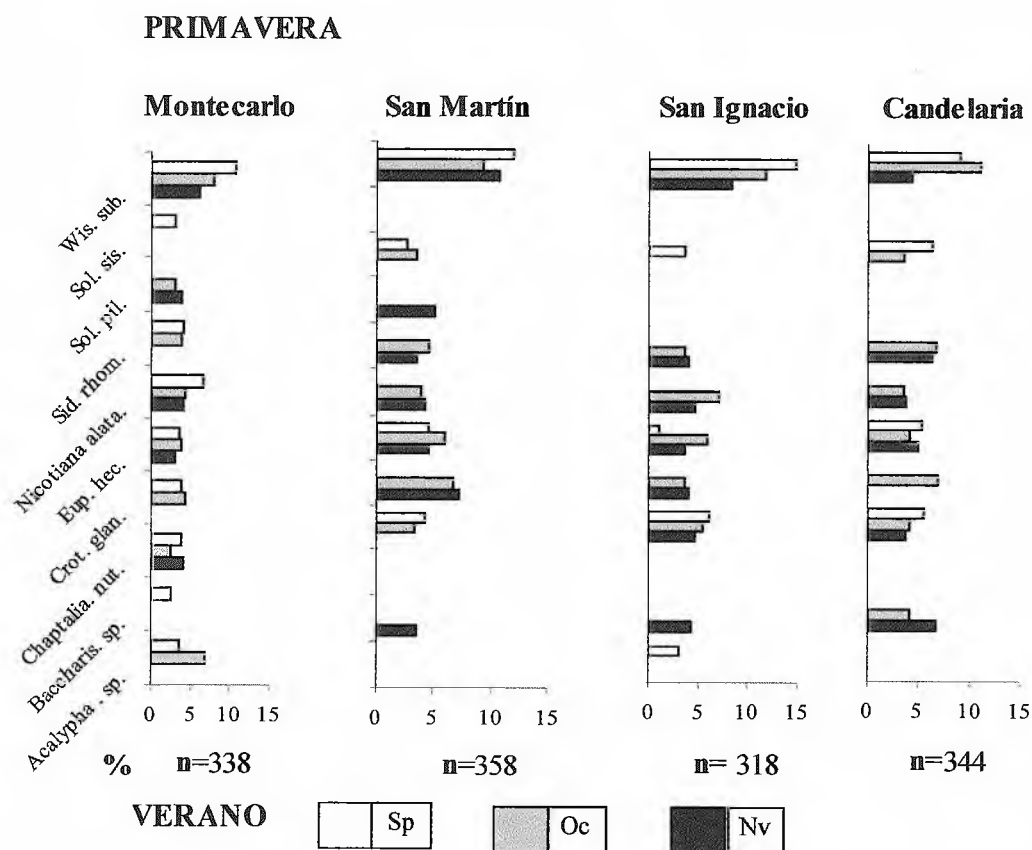


Fig. 12: Porcentajes del total de granos de polen recuperados por mes, en las cinco localidades durante el período estudiado.

La distribución porcentual de los granos polen recuperados a lo largo del período estudiado y en las distintas localidades fue muy irregular (Fig. 12).

Las especies cuyo polen fue desechado, debido a que el índice de agregación de "clumping" indicó distribución al azar para ellas, pertenecían a las familias Ulmaceae, Myrtaceae, Gramineae y una especie cultivada de Malvaceae (*Hibiscus rosa sinensis*). Por lo tanto los resultados fueron 20 tipos polínicos o especies y 4.183 granos de polen los cuales pudieron determinarse a nivel genérico y específico en la mayoría de los casos y pertenecen a las siguientes familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae y Leguminosae.



**Fig. 13 a:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en Primavera. *Wis. sub.* = *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr.; *Sol. sis.* = *Solanum sisymbriifolium* Lam.; *Sol. pil.* = *Solanum pilcomayense* Morong.; *Sid. rhom.* = *Sida rhombifolia* L.; *Nicotiana alata* Link & Otto; *Eup. hec.* = *Eupatorium hecatanthum* (DC.)Baker; *Chaptalia. nut.* = *Chaptalia nutans* (L.)Polak.; *Crot.sp.* = *Croton* sp.

**Fig. 13 b:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en Verano. *Ver. twee.* = *Vernonia tweediana* Baker; *Sid. urens* = *Sida urens* L.

## OTOÑO

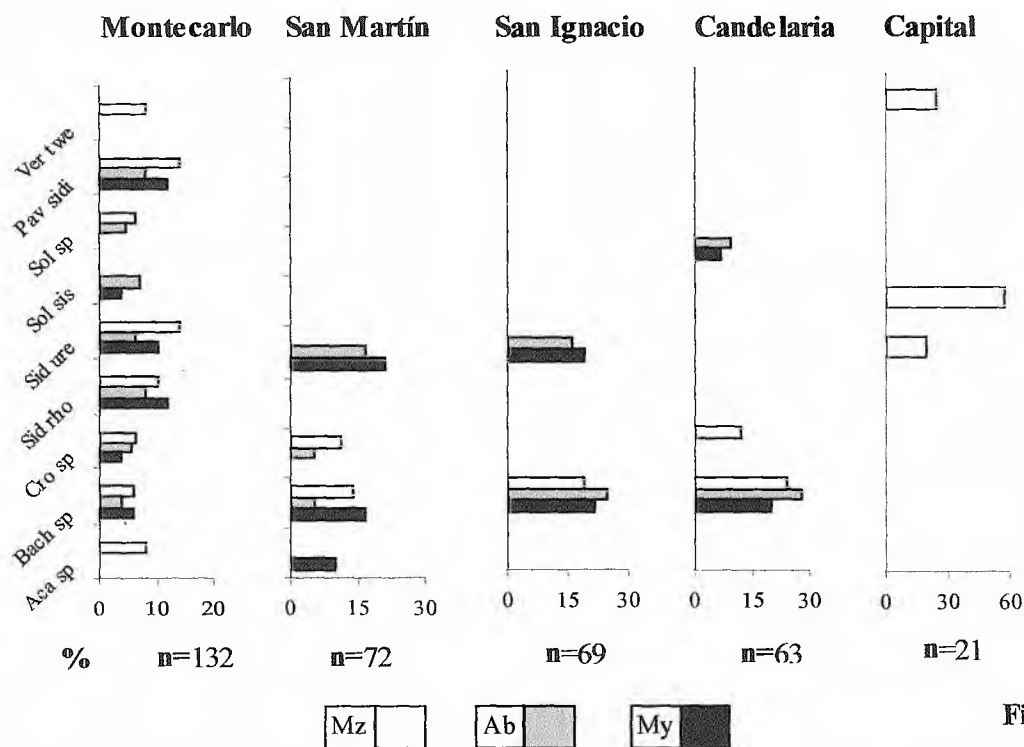


Fig. 14 a

Fig. 14 a: Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en Otoño. *Pav.sidi.* = *Pavonia sidifolia* Humb. Bonp & Kunth.

## INVIERNO

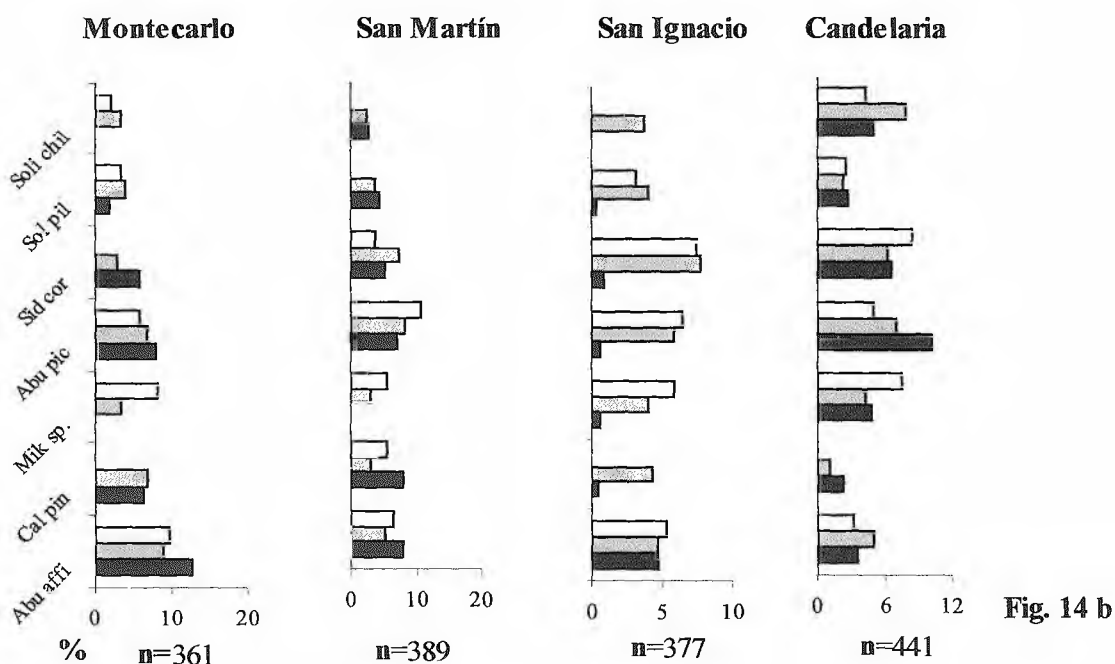


Fig. 14 b

Fig. 14 b: Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en invierno. *Soli.chil.* = *Solidago chilensis* Mey.; *Sid.cor.* = *Sida cordifolia* L.; *Abu.pic.* = *Abutilon pictum* (Hook.&Arn.)Walp.; *Mik.sp.* = *Mikania sp.*; *Cal.pin.* = *Calea pinnatifida* (R.E.Br) Less.; *Abu.affi.* = *Abutilon affine* (Spreng.) G.Don.



Las Figs. 13 a-b y 14 a-b reflejan la representación porcentual por mes y por estación del año, de los granos de polen de cada especie ingerida en los cinco departamentos estudiados y cantidad absoluta de granos ingeridos por localidad, en cada estación del año.

El análisis de agrupamiento en modo R (especies), mostró tres grupos a nivel 250 en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan, seguido de un ligamiento promedio no ponderado: grupo I, Invierno, II Primavera y III grupo Verano-Otoño; agrupando las especies que fueron ingeridas en cada una de las estaciones (Fig. 15 a).

El análisis de agrupamiento en modo Q (observaciones) mostró cuatro grupos bien definidos, a nivel 100, en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan, seguido de un ligamiento promedio no ponderado. Estos grupos son: I, verano; II otoño; III primavera y IV invierno; que reúnen los lugares y fechas en que fueron ingeridos los granos de polen de las distintas especies (Fig. 15 b).

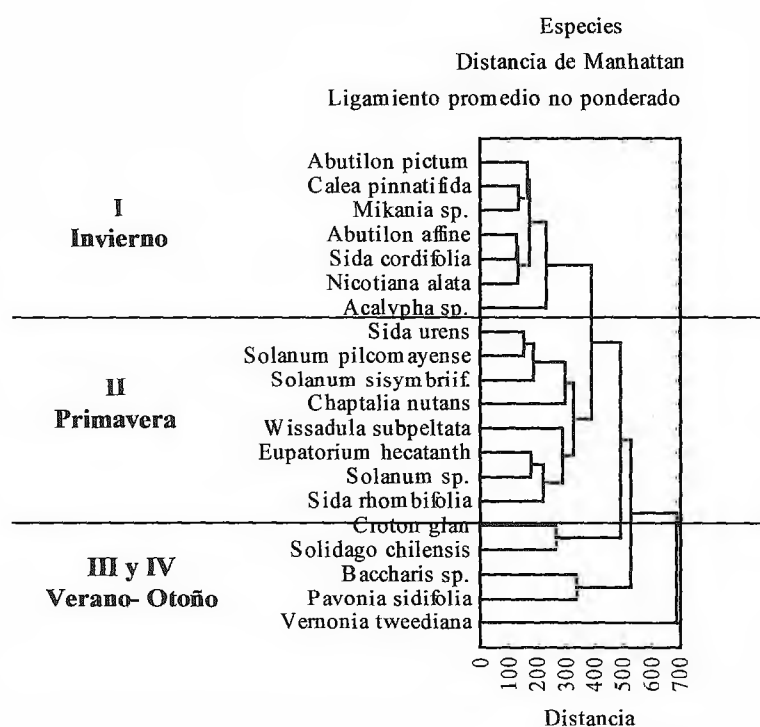


Fig. 15 a

Fig. 15 a: Análisis de agrupamiento entre especies, utilizando el método del ligamiento promedio ponderado sobre matriz de distancia de Manhattan. *Solanum sisymbriif.* = *Solanum sisymbriifolium*; *Eupatorium hecatanth.* = *Eupatorium hecatanthum*

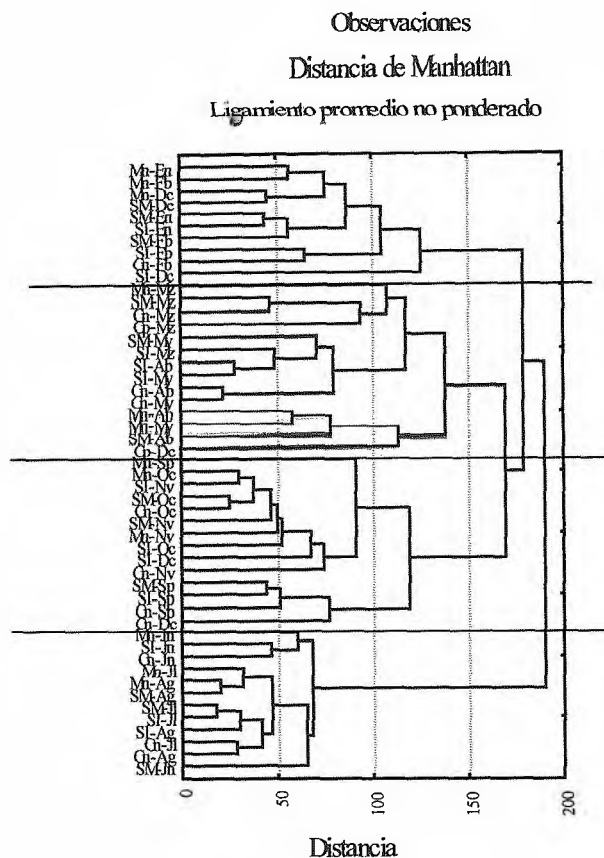


Fig. 15 b

**Fig. 15 b:** Análisis de agrupamiento entre observaciones. Mn =Montecarlo; SM =San Martín; SI =San Ignacio; Cn = Candelaria; En.= enero; Fb. = febrero; Mz.= marzo; Ab.=abril; My.=mayo; Jn.= junio; Jl.= julio; Ag.=agosto; Sp.= septiembre; Oc.=octubre; Nv.=noviembre; De.= diciembre

En el análisis de correspondencia (Fig. 16), los tres primeros ejes explicaron el 57,1% de la varianza total. Este análisis permite representar tres variables en un solo plano: especies, lugar y fecha de muestreo. Las especies que tuvieron mas peso en el eje 1 y que influyeron en la separación de las estaciones fueron: *Calea pinnatifida*, *Eupatorium hecatanthum*, *Pavonia sidifolia*, *Sida cordifolia*, *Sida urens*, *Solanum sisymbriifolium* y *Solidago chilensis*; las especies que influyeron en el eje 2 fueron: *Baccharis* sp., *Calea pinnatifida*, *Desmodium* sp. *Sida cordifolia*, *Sida urens*, *Solanum sisymbriifolium*, *Solanum* sp. y *Vernonia* sp.

Este análisis permite representar tres variables en un solo plano: especies, lugar y fecha de muestreo. Comparándolo con los análisis de Agrupamiento en modo R y Q respectivamente. Se presentaron cuatro grupos en base a las especies y fechas en que fueron ingeridas. Los lugares de muestreo no juegan un papel importante en la formación de grupos, lo que podría atribuirse a que a lo largo de la zona estudiada (del orden de los 200 km) los cambios climáticos y florísticos no se perciben en los distintos lugares de muestreo.

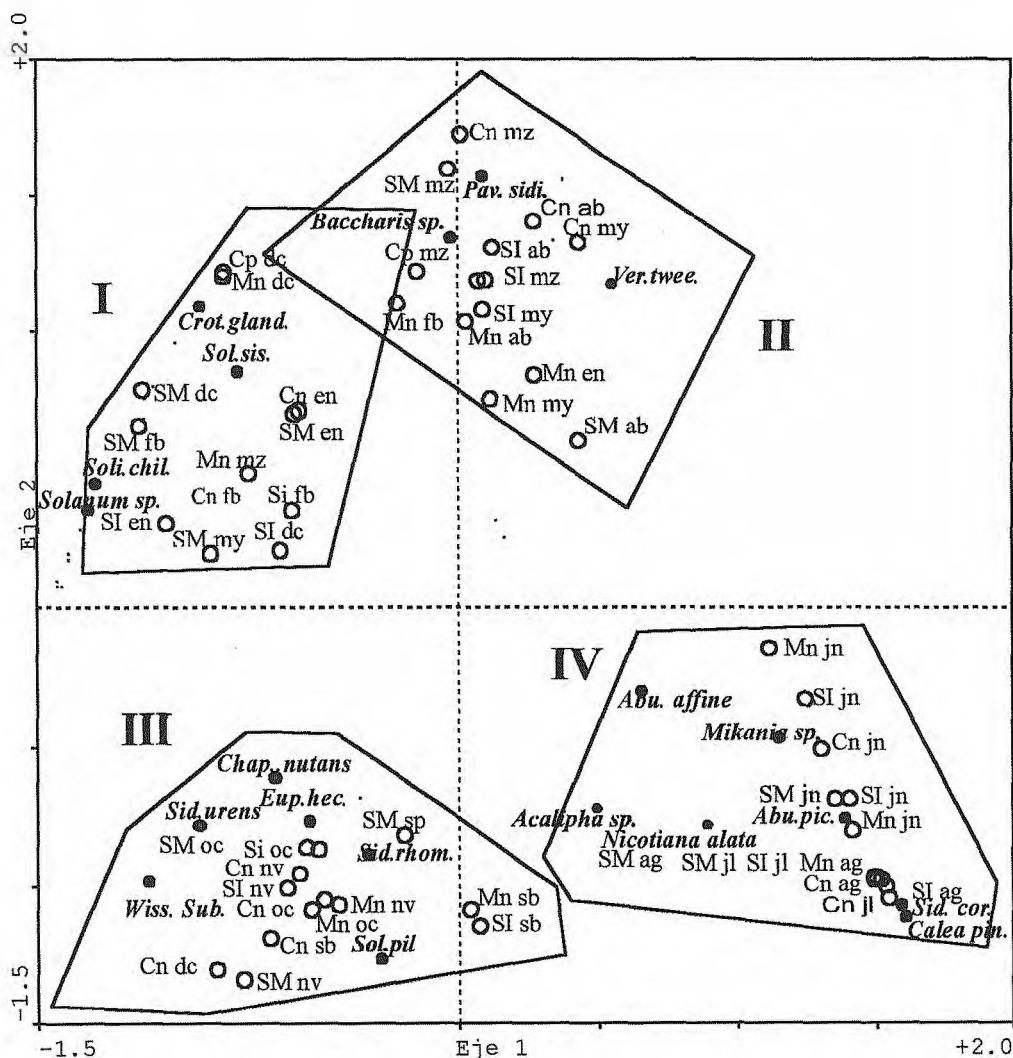


Fig. 16: Análisis de correspondencia entre observaciones (sitio y fecha de muestreo) con las especies consumidas; las referencias de las especies están en las Figs. 13 a-b y 14 a-b y las referencias de los sitios y fechas de muestreo en la Fig. 15 b.

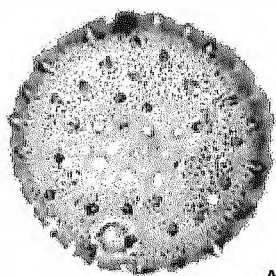
De esta manera el grupo I está formado por las siguientes especies: *Croton urucurana*, *Solanum sisymbriifolium*, *Solidago chilensis* y *Solanum sp.* asociadas a los meses de diciembre, enero y febrero; el grupo II por las especies *Pavonia sidifolia*, *Baccharis sp.* y *Verngonia tweediana* junto a los meses de marzo abril y mayo; el grupo III está integrado por las especies *Chaptalia nutans*, *Sida urens*, *Eupatorium hecatantum*, *Sida rhombifolia*, *Solanum pilcomayense* y *Wissadula subpeltata* y los meses de septiembre, octubre y noviembre y el grupo IV reúne a las siguientes especies: *Abutilon affine*, *Mikania sp.*, *Acalypha sp.*, *Abutilon pictum*, *Nicotiana alata*, *Sida cordifolia* y *Calea pinnatifida*, relacionadas a los meses de junio julio y agosto.

También es importante en el mantenimiento de poblaciones de picudos las condiciones climáticas del lugar donde van a desarrollarse. Lo dicho al respecto para los departamentos del norte de Misiones puede hacerse extensivo a la zona sur.

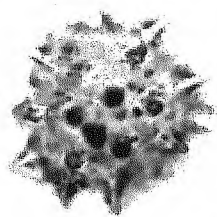
En el Cuadro 2 se presentan las características de estas especies y en la Fig. 17 las fotos tomadas con MO de los granos de polen hallados en la ingesta de *Anthonomus grandis* en el período de estudio.

**Cuadro 2:** Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de “picudos” capturados en Misiones Sur, Argentina.

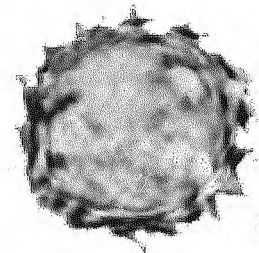
Espece	Hábito	Elevación msnm	Altura de la planta	Color de las flores	Hábitat
<i>Wissadula subpeltata</i>	arbusto	0-500	2,5	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Sida urens</i>	hierba	0-1500	1 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Sida rhombifolia</i>	sub arbusto	0-1500	0-5-1m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Abutilon pictum</i>	arbusto	0-500	2-3 m	amarillo	Selva
<i>Pavonia subrotunda</i>	sub arbusto	0-500	1,5 m procumbente	amarillo	Campos arenosos
<i>Sida cordifolia</i>	hierba	0-500	1m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Eupatorium haecatanthum</i>	hierba	0-1500	1 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Chaptalia nutans</i>	hierba	0-3000	1 m	azulado	Estaciones ruderales
<i>Baccharis coridifolia</i>	arbusto	0-3000	3 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Vernonia tweediana</i>	arbusto	0-1000	2 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Solidago chilensis</i>	hierba	0-500	1 m	Inflorescencias amarillas	Estaciones ruderales
<i>Mikania cordifolia</i>	enredadera	0-2000		blanco	Estaciones ruderales
<i>Calea uniflora</i>	hierba	0-500	1,2-1-5 m	Lígulas amarillas	Estaciones ruderales
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	hierba o subarbusto	0-1500	0,5 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Solanum pilcomayense</i>	hierba	0-500	50-70 cm	Blanco	Estaciones ruderales
<i>Nicotiana alata</i>	hierba	0-500	1 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Solanum curtipes</i>	hierba	0-500	0,40-1,20m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Croton glandulosum</i>	hierba	0-500	1 m	blanco	Estaciones ruderales



A



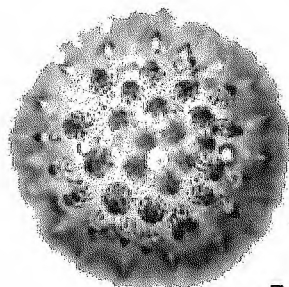
B



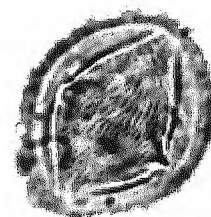
C



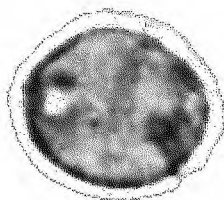
D



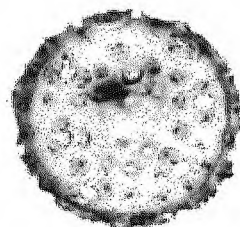
E



F



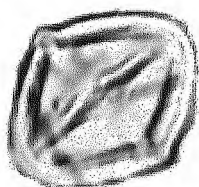
G



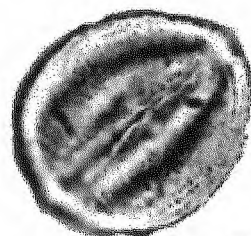
H



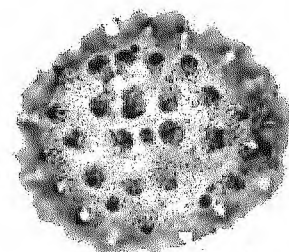
I



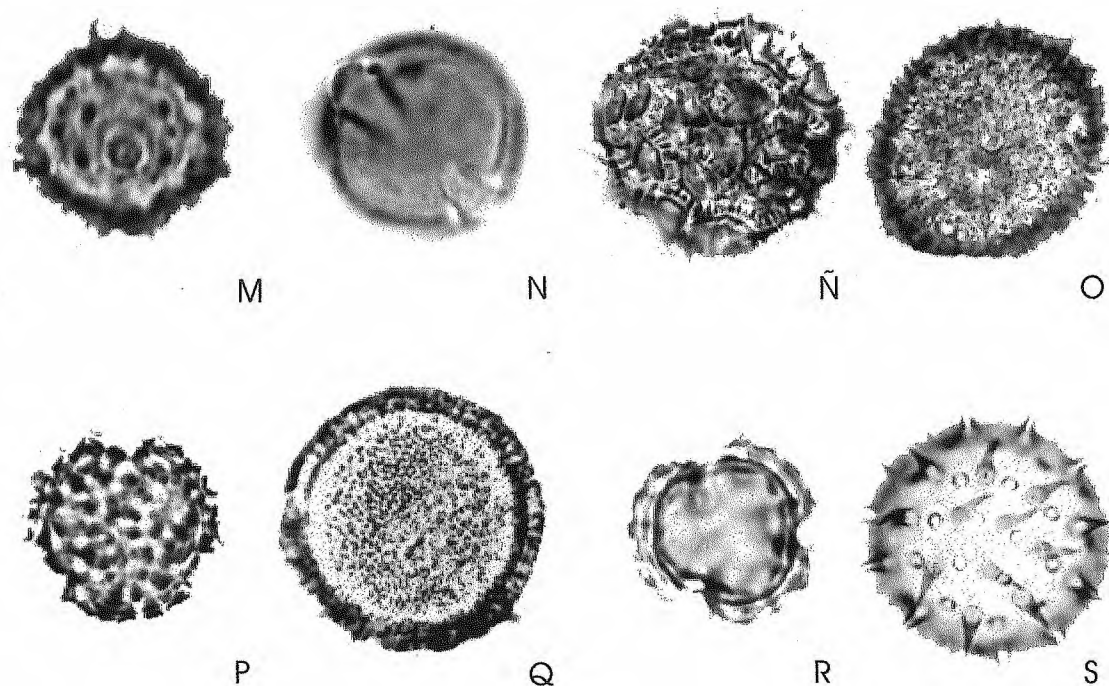
J



K



L



**Fig. 17:** Granos de polen hallados en el tracto digestivo de *Anthonomus grandis* en las capturas realizadas en el periodo 1997-1999 en los departamentos del sur de la provincia de Misiones. **A**, *Abutilon pictum* (Hook.&Arn.)Walp. **B**, *Calea pinnatifida* (R.E.Br) Less. **C**, *Mikania* sp. **D**, *Abutilon affine* (Spreng.) G.Don. **E**, *Sida cordifolia* L. **F**, *Nicotiana alata* Link & Otto. **G**, *Acalypha* sp. **H**, *Sida urens* L. **I**, *Solanum pilcomayense* Morong. **J**, *Solanum sisymbriifolium* Lam. **K**, *Chaptalia nutans* (L.)Polak. **L**, *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr. **M**, *Eupatorium hecatanthum* (DC.)Baker. **N**, *Solanum* sp. **Ñ**, *Vernonia tweediana* Baker. **O**, *Sida rhombifolia* L. **P**, *Solidago chilensis* Mey. **Q**, *Croton glandulosus* L. **R**, *Baccharis* sp. **S**, *Pavonia sidifolia* Humb. Bonp &Kunth.

### III-c FORMOSA

En la provincia de Formosa la primera captura se produjo en Clorinda (departamento de Pilcomayo), en junio de 1994, extendiéndose a las localidades de Laguna Blanca, Palma Sola y Naik Neek y al departamento de Pilagás, localidad de Buena Vista. Los estudios se realizaron en el período junio 1995- mayo 1997 (Fig. 3 b).

Las capturas no fueron continuas, en ninguna de las localidades durante los dos años estudiados. Laguna Blanca presentó capturas entre febrero y agosto. Palma Sola entre junio y noviembre. Buena Vista entre marzo y julio y Naik Neek entre abril y noviembre.

No se registró captura en ninguna localidad en enero y diciembre y una sola captura en febrero en Laguna Blanca.

Los números mínimos (aplicando el Índice de Shannon) no variaron mayormente en las diferentes localidades para la misma estación del año, dichos números oscilaron en verano entre 15 y 20 y en invierno entre 35 y 40.

De esta manera fueron estudiados 1.904 "picudos", de los cuales el 70% presentó polen en el tracto digestivo. Se recuperaron 2.404 granos de polen que fueron agrupados en 27 tipos polínicos y determinados en un 100 % a nivel familia, género o especie según los casos. Éstos pertenecen a las siguientes familias: Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae, Leguminosae y Polygonaceae. A lo largo del período muestreado (Fig. 18) la ingesta de granos de polen fue muy variable, aunque pudo observarse una tendencia al aumento de la misma, durante los meses de otoño, cuando la captura de "picudos" fue mayor, debido a que es la época de cosecha y los insectos salen de los campos de algodón en busca de alimento alternativo.

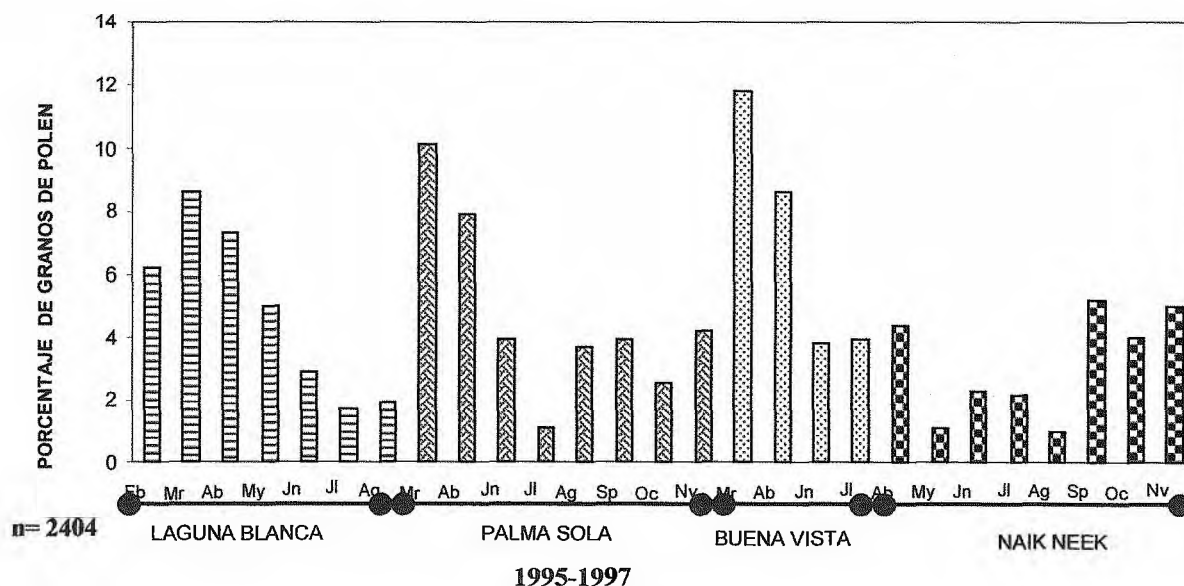
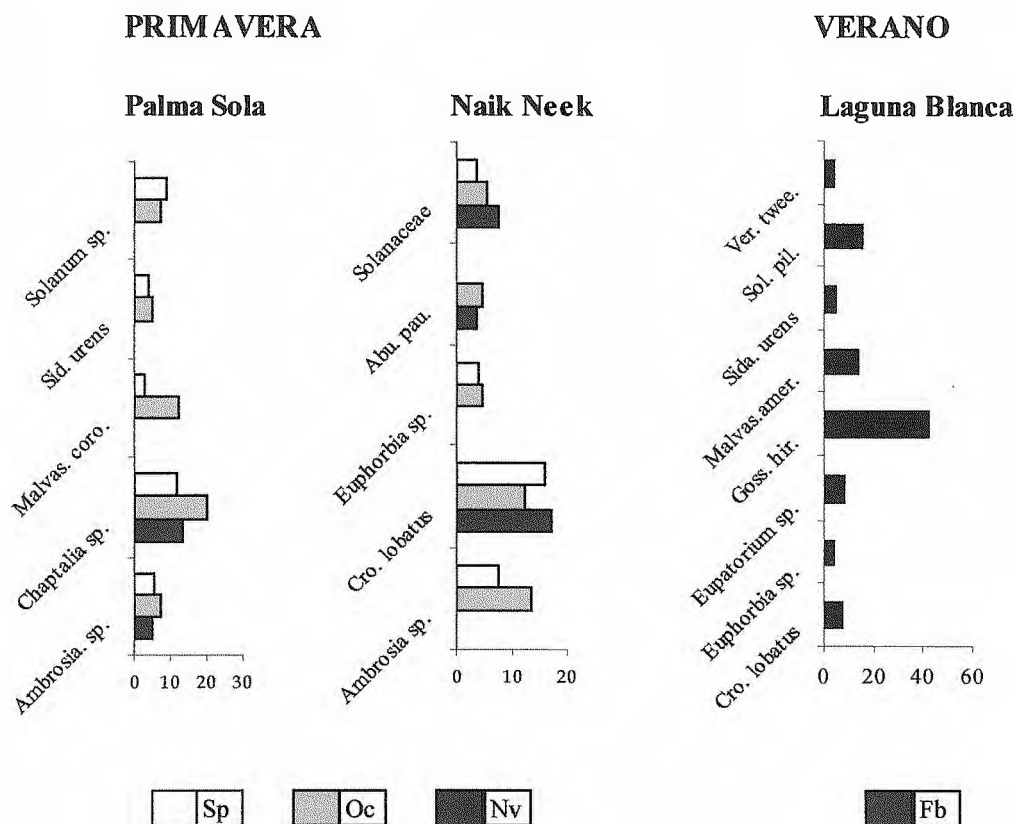


Fig. 18: Porcentaje de granos ingeridos por localidad y por mes sobre un total de 2404 granos de polen registrados

El índice “clamping” indicó distribución al azar en Amaranthaceae, Leguminosae y Polygonaceae, por lo tanto no fueron tenidas en cuenta como integrantes de la dieta del “picudo”.

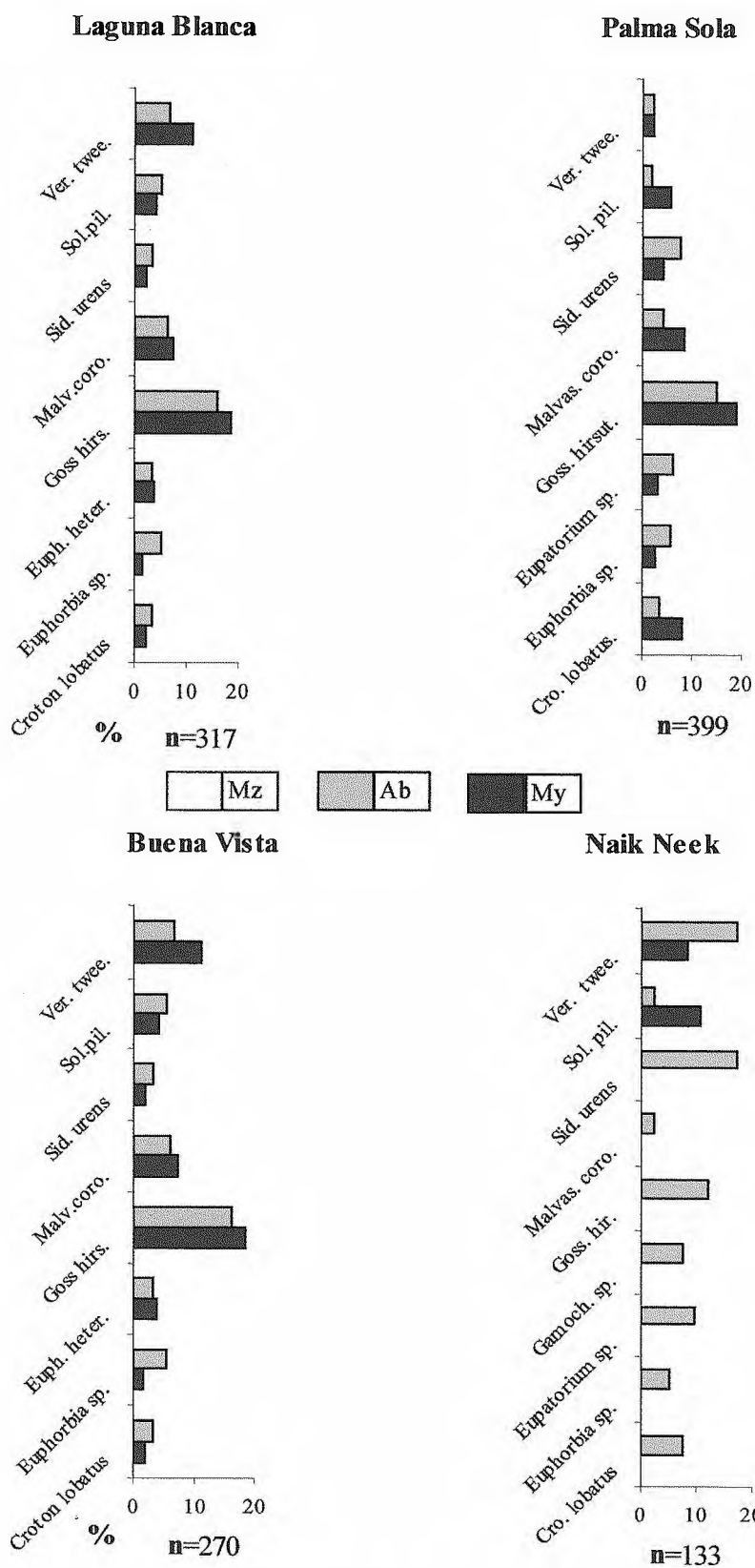
En las Figs. 19 y 20 a-b están representados los porcentajes de granos de polen de cada especie ingerida, por estación del año y por departamento.



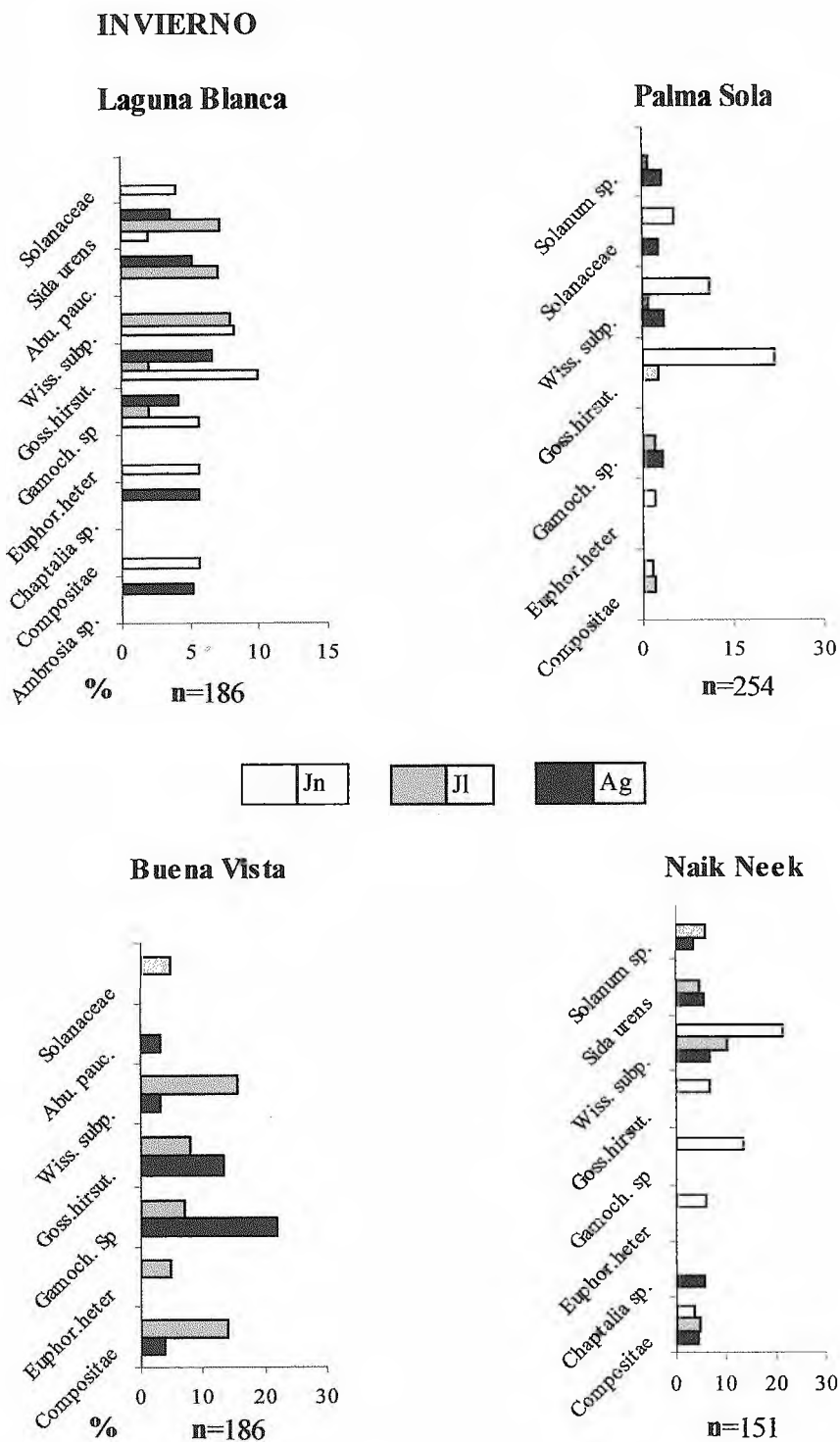
**Fig. 19:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en primavera-verano. *Sid. urens* = *Sida urens* L.; *Malvas. amer.* = *Malvastrum americanum* L.; *Malvas. coro.* = *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garke; *Abu. pau.* = *Abutilon pauciflorum* A. St. Hil.; *Cro. lobatus* = *Croton lobatus* L.; *Ver. twee.* = *Vernonia tweediana* Baker; *Sol. pil.* = *Solanum pilcomayense* Morong.; *Goss. hirsut.* = *Gossypium hirsutum* L.



## OTOÑO



**Fig. 20 a:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en otoño. *Gamoch. sp.* = *Gamocheta sp.*; *Euphor.heter.* = *Euphorbia heterophylla* L.; *Malvas.amer.* = *Malvastrum americanum* (L.) Torr.

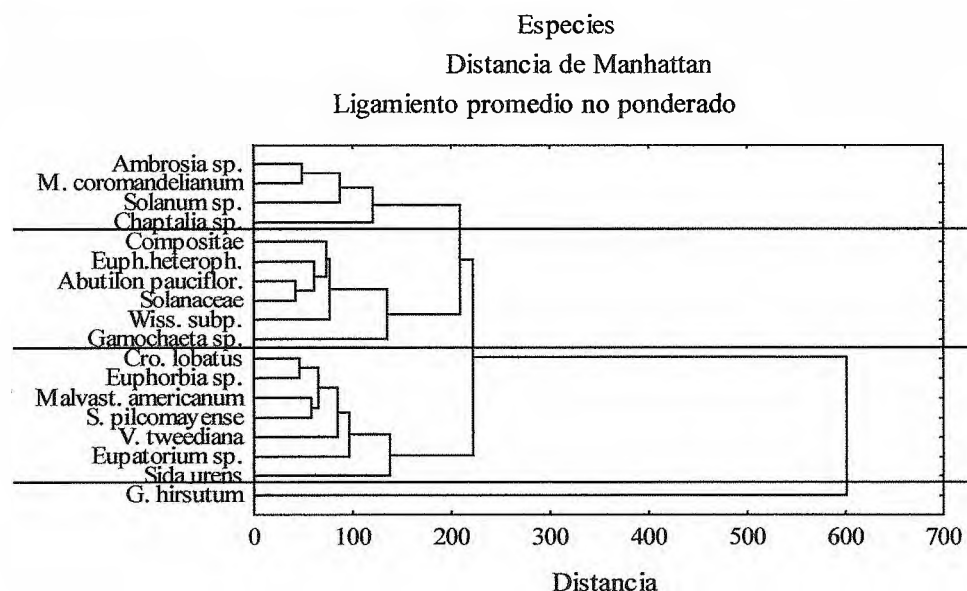


**Fig. 20 b:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en invierno. *Wiss. sub.* = *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr.

El análisis de agrupamiento (variables) de los tipos polínicos que componen la dieta de *Anthonomus grandis*, permitió detectar cuatro grupos de especies a nivel 200 en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan (Fig. 21 a). Estos grupos son: I, formado por especies ingeridas predominantemente en primavera (*Ambrosia* sp., *Malvastrum coromandelianum*, *Solanum* sp. y *Chaptalia* sp.). II, integrado por especies ingeridas en invierno (Compositae, *Euphorbia heterophylla*, *Wissadula subpeltata*, Solanaceae, *Abutilon pauciflorum*, *Gamochaeta* sp.). III: especies ingeridas en verano (*Croton lobatus*, *Euphorbia* sp., *Malvastrum americanum*, *Solanum pilcomayense*, *Vernonia tweediana*, *Eupatorium* sp. y *Sida urens*) y IV integrado solo por *Gossypium hirsutum* que aparece completamente independiente de los grupos citados, uniéndose al grupo III a un nivel de distancia de 600, pues su ingesta se registra durante todo los meses que hubo captura de “picudos”.

Por otra parte, el análisis de agrupamiento de las observaciones mensuales en las cuatro localidades, muestra tres grupos a nivel 100 en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan: el grupo I, reúne los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre, el II, los meses de mayo, junio, julio y agosto y el III, los meses de febrero, marzo y abril, (Fig. 21 b).

A pesar de la poca amplitud térmica existente entre las estaciones del año, en la zona de estudio, este análisis permitió diferenciarlas en primavera (grupo I), invierno (grupo II), y verano (grupo III). La presencia del mes de agosto en los grupos I y II se explicaría por tratarse de un mes de transición entre invierno y primavera.



**Fig. 21 a:** Análisis de agrupamiento entre especies, utilizando el método del ligamiento promedio ponderado sobre matriz de distancia de Manhattan. *M. coromandelianum*=*Malvastrum coromandelianum*; *E. heterophylla*=*Euphorbia heterophylla*; *Wissadula subp.*=*Wissadula subpeltata*; *Solanum pilcomay.*=*Solanum pilcomayense*; *G. hirsutum*=*Gossypium hirsutum*.

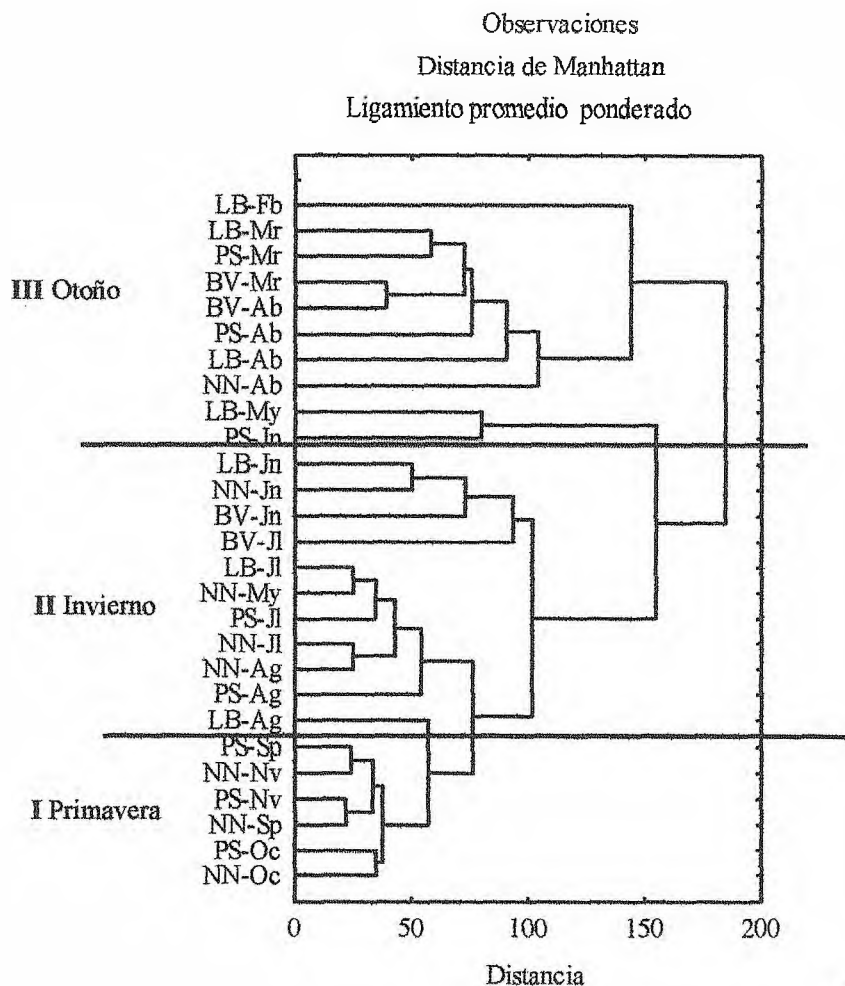


Fig. 21b

**Fig. 21b:** Análisis de agrupamiento entre las observaciones mensuales utilizando el método del ligamiento promedio ponderado sobre una matriz de distancia de Manhattan. LB: Laguna Blanca; PS: Palma Sola; NN: Naik NEEK; BV: Buena Vista; Fb: febrero; Mz: marzo; Ab: abril; My: mayo; Jn: junio; Jl: julio; Ag: agosto; Sp: septiembre; Oc: octubre; Nv: noviembre.

En el análisis de correspondencias (Fig. 22), los dos primeros ejes explicaron el 49,6% de la varianza total y son los que se emplearon para la interpretación de los resultados. Las especies que tuvieron más peso sobre el eje 1 fueron *Ambrosia sp.*, *Chaptalia sp.*, *Malvastrum coromandelianum*, una especie no determinada de Solanaceae, y *Solanum pilcomayense* y en el eje 2 fueron *Eupatorium sp.*, Solanaceae, Leguminosae, *Croton lobatus* y *Solanum pilcomayense*.

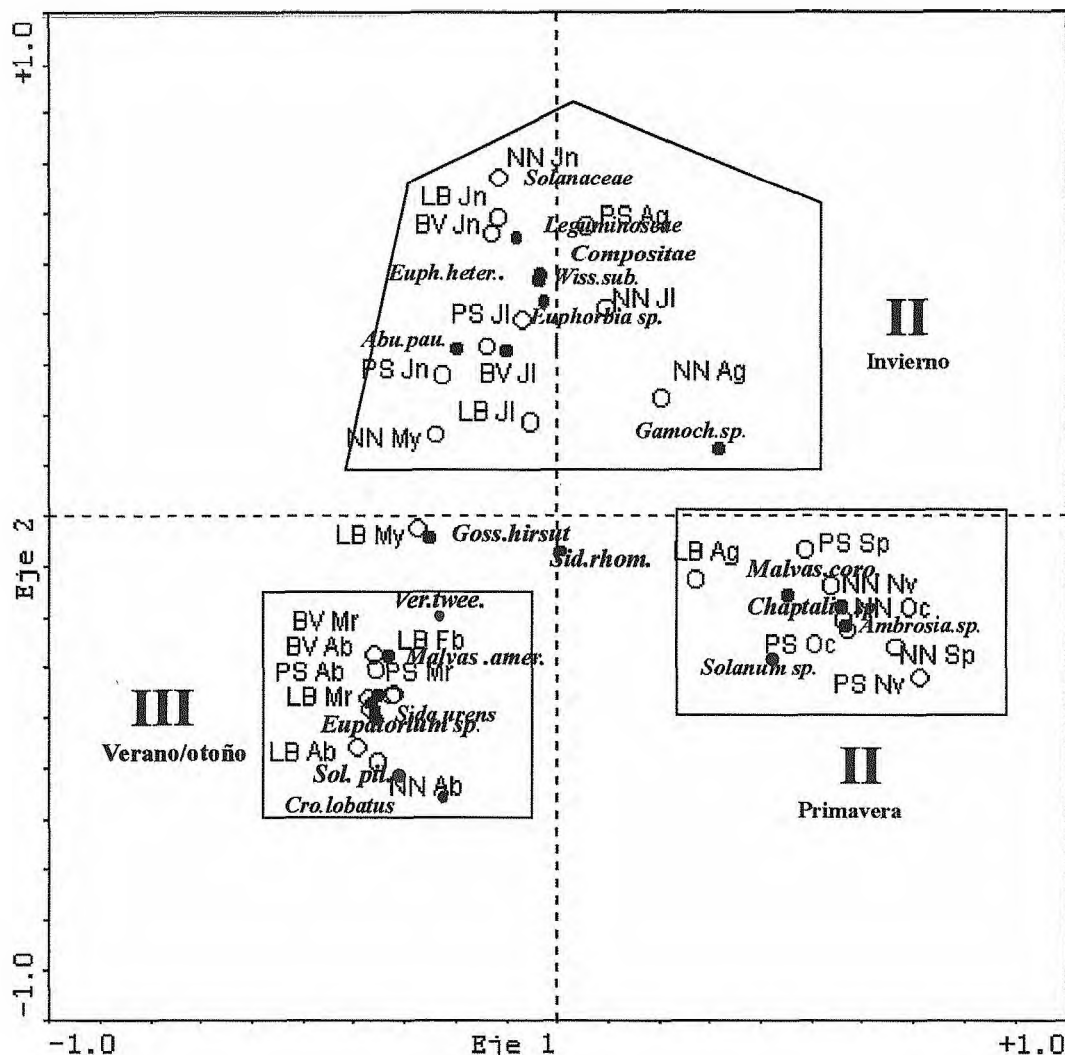


Fig. 22: Análisis de correspondencia entre las observaciones de cada sitio y fecha de muestreo, con las especies consumidas.

En el plano formado por los ejes 1 y 2 las estaciones del año se separan en primavera, (verano-otoño) e invierno, sin que puedan distinguirse diferencias entre sitios de muestreo. Las especies asociadas a las muestras de primavera (grupo I) fueron *Malvastrum coromandelianum*, *Chaptalia* sp., *Solanum* sp. y *Ambrosia* sp. Las correspondientes a las muestras de invierno (grupo II): *Solanaceae*, *Leguminosae*, *Compositae* *Wissadula subpeltata*, *Euphorbia heterophylla*, *Gamochoaeta* sp. y *Euphorbia* sp. Las asociadas a las muestras de verano-otoño (grupo III) fueron: *Vernonia tweediana*, *Eupatorium* sp., *Sida urens*, *Malvastrum americanum*, *Solanum pilcomayense* y *Croton lobatus*. Las especies *Gossypium hirsutum* y *Sida rhombifolia* estuvieron presentes durante la mayor parte del año y no aparecen por lo tanto claramente asociadas a ninguno de los grupos formados en este análisis.

El mismo facilitó la interpretación de las variaciones espaciales y temporales en la composición polínica de los contenidos del tracto digestivo de los "picudos". A pesar de que no hay variaciones marcadas en las condiciones climáticas, a lo largo del año, se registró una variación florística sobre todo en "invierno, primavera y verano-otoño". Sin embargo no pudo hacerse diferencia en la ingesta polínica de picudos, entre las localidades

muestreadas, lo que se explica por que la distancia entre una y otra localidad no es lo suficientemente grande como para que se pueda percibir un cambio vegetacional en la misma estación de los distintos lugares.

En la zona de estudio de esta provincia, pueden registrarse ocasionalmente temperaturas mínimas de  $-4^{\circ}\text{C}$  (junio de 1996), las que duran períodos muy breves, mientras que las temperaturas elevadas son más sostenidas aún en el período invernal, pudiendo alcanzar en esta época del año entre  $35,7^{\circ}\text{C}$  (junio 1995) y  $35,8^{\circ}\text{C}$  (agosto - 1996). En los meses de verano y aún en primavera las temperaturas alcanzaron  $40,8^{\circ}\text{C}$  (noviembre 1995). La amplitud térmica media fue de  $12,8^{\circ}\text{C}$  a  $27,7^{\circ}\text{C}$  y la H.R.A media de 51% a 80% en 1995 y 62% a 81% en 1996 (Observatorio Agrometeorológico de la EEA del INTA-El Colorado, Formosa (*com. per.*)).

De las especies citadas por Lukerfar *et al.* (1986) como de media o alta atracción para el picudo, en la República Argentina sólo se encuentra *Gossypium hirsutum* (cultivado), *Cienfuegosia drumondii*, *C. argentina* Gürke y *C. sulfurea* (A. St.-Hil.) Garcke (espontáneas) en zonas de cultivo comercial de algodón. Si bien estas últimas no crecen en la provincia de Formosa, *C. sulfurea* fue citada para Corrientes, provincia aldonera infestada en 1998 por la plaga.

Las capturas y evidencias de alimentación en plantas alimenticias alternativas, unidas a las condiciones climáticas previamente mencionadas, muestran que las posibilidades de que el insecto entre en "diapausa" resultarían poco probables en esta zona de estudio.

Si bien se pudieron establecer las plantas que le sirven como alimento y en consecuencia para sobrevivir, en presencia o ausencia del algodón y su manera de asociarse en las distintas épocas del año, *G. hirsutum* es su principal planta alimenticia (en épocas de cultivo) y al mismo tiempo su más importante hospedante reproductiva; no así *C. drumondii* que siendo una hospedante reproductiva de importancia en la naturaleza, no se la detectó como hospedante alimenticia en este estudio.

Por lo tanto, la actividad del "picudo del aldonero", se ve favorecida durante todo el año en la llamada "zona roja" (zona infestada por el picudo del aldonero) de la provincia de Formosa.

En la Fig. 23 se presentan las fotos tomadas con MO de los granos de polen hallados en la ingesta de *Anthonomus grandis* en la provincia de Formosa. En el Cuadro 3 se brindan las características de estas especies.

**Cuadro 3:** Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de “picudos” capturados en Formosa, Argentina.

<b>Especie</b>	<b>Hábito</b>	<b>Elevación msnm</b>	<b>Altura de la planta</b>	<b>Color de las flores</b>	<b>Hábitat</b>
<i>Gossypium hirsutum</i>	arbusto		1 m	Blanco	Cultivadas
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	sub-arbusto	0-2000 m	1 m	Amarillo pálido	
<i>Sida urens</i>	hierba	0-1500 m	1 m	Amarillo	Estaciones ruderales
<i>Ambrosia elatior</i>	hierba	0-500 m	0,50 m	Azulado	
<i>Chaptalia nutans</i>	hierba	0-3000 m	0,10-0,40 m	Azulado	
<i>Gamochaeta sp.</i>	-	-	-		
<i>Vernonia tweediana</i>	arbusto	0-1000 m	2 m	Blanco	
<i>Eupatorium hecatanthum</i>	hierba	0-1500 m	1,5 m	Amarillo	
<i>Solanum pilcomayense</i>	hierba	0-500 m	0,50-0,70 m	Blanco	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	hierba	0-500 m			
<i>Croton lobatus</i>	hierba	0-500 m	1 m	Blanco	Estaciones ruderales
<i>Malvastrum americanum</i>	Sub-arbusto	0-500 m	1 m	Amarillo	Estaciones ruderales

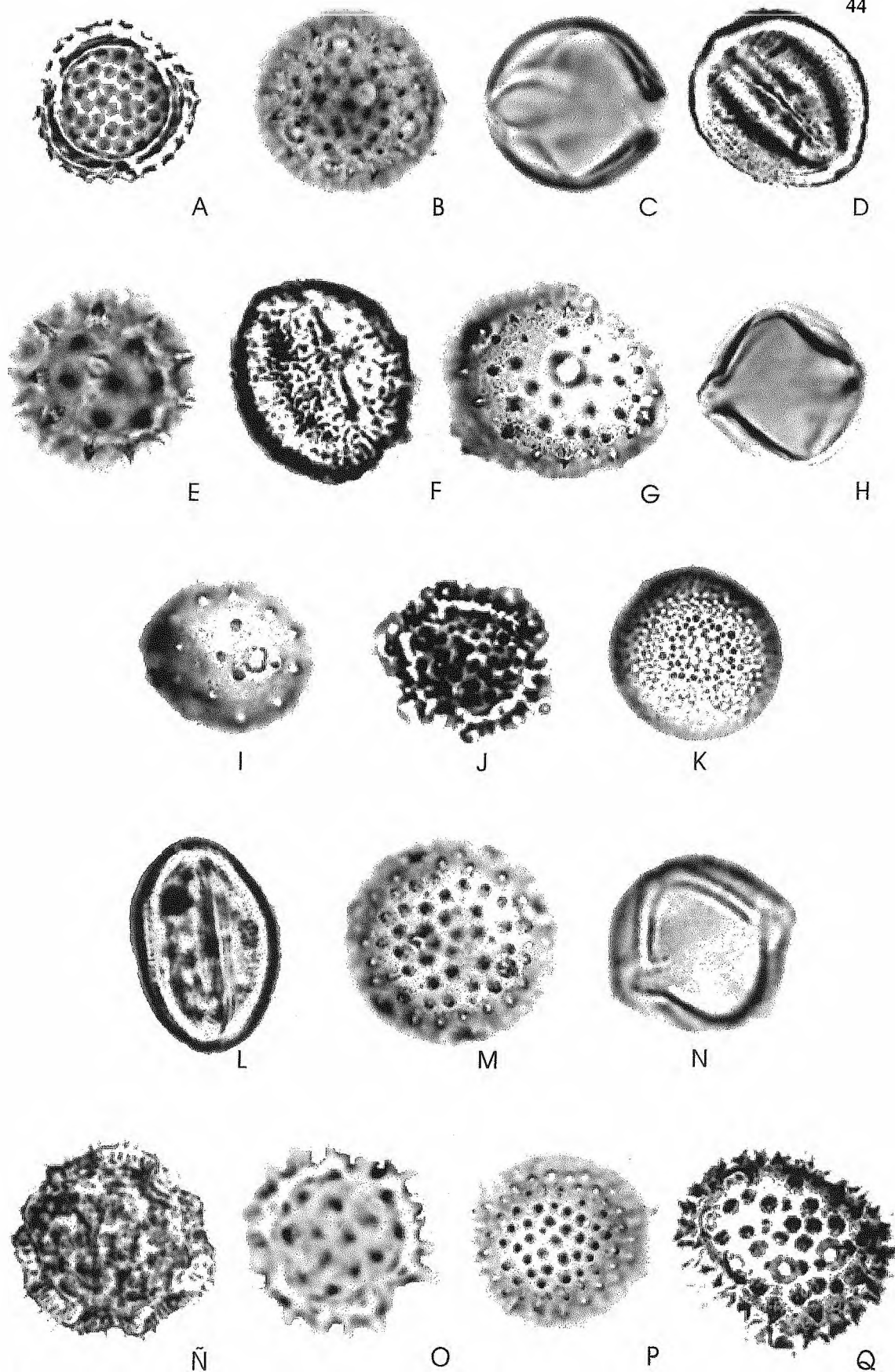


Fig. 23: Granos de polen hallados en el tracto digestivo de *Anthonomus grandis* en las capturas realizadas en el periodo 1995-1997 en la provincia de Formosa. A, *Ambrosia* sp. B, *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garke. C, *Solanum* sp. D, *Chaptalia nutans* (L.) Polak. E, *Compositae*. F, *Euphorbia heterophylla* L. G, *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr. H, *Solanaceae*. I, *Abutilon pauciflorum* A. St. Hil. J, *Gamochoaeta* sp. K, *Croton lobatus* L. L, *Euphorbia* sp. M, *Malvastrum americanum* (L.) Torr. N, *Solanum pilcomayense* Morong. Ñ, *Vernonia tweediana* Baker. O, *Eupatorium* sp. P, *Sida urens* L. Q, *Gossypium hirsutum* L.



### III-d CORRIENTES

En el período estudiado se capturaron 1654 "picudos" en los tres departamentos mencionados, de la provincia de Corrientes (Fig. 3 c).

Hubo una variación estacional importante en el porcentaje de capturas. Las de verano (diciembre, enero y febrero) fueron las más bajas, ya que los picudos están concentrados en su mayoría en los campos de algodón y las de otoño (marzo, abril y mayo) fueron sensiblemente más altas debido a que, luego de la cosecha, los "picudos" migran hacia otros lugares. En primavera se incrementan las capturas en porcentajes algo más altos que en invierno, que es cuando disminuyen pero nunca dejan de estar presentes.

El número mínimo de picudos a estudiar (aplicando el Índice de Shannon), no varió demasiado a lo largo del año. Estos fueron de 8 en verano, 9 en otoño, 12 en invierno y 8 en primavera. El ligero aumento del número mínimo de los meses de invierno, puede atribuirse a que al haber menor disponibilidad de plantas en flor se necesitan más individuos para que la curva de ingesta se estabilice. Los picudos disecados fueron 346 y se observaron algunas variaciones en el porcentaje de picudos que presentaron ingesta en las cuatro estaciones del año. En otoño, invierno y primavera este porcentaje estuvo cercano al 50%, en cambio en el verano fue del 27%.

La causa de este bajo porcentaje de picudos con ingesta, en verano se debe a una causa similar a la que determinan que sean pocos los picudos capturados en esta estación. Al haber campos de algodón con alta densidad de población, la alimentación de polen de algodón es escasa y los picudos que migran por esta causa recién comienzan a alimentarse del polen de plantas alimenticias alternativas, aumentando la misma, en los meses próximos de otoño, invierno y primavera luego de su dispersión inicial de los campos de algodón.

Se rescataron 2172 granos de polen. En la Fig. 24 se observa la distribución porcentual en todo el período estudiado, de la totalidad de los granos de polen recuperados.

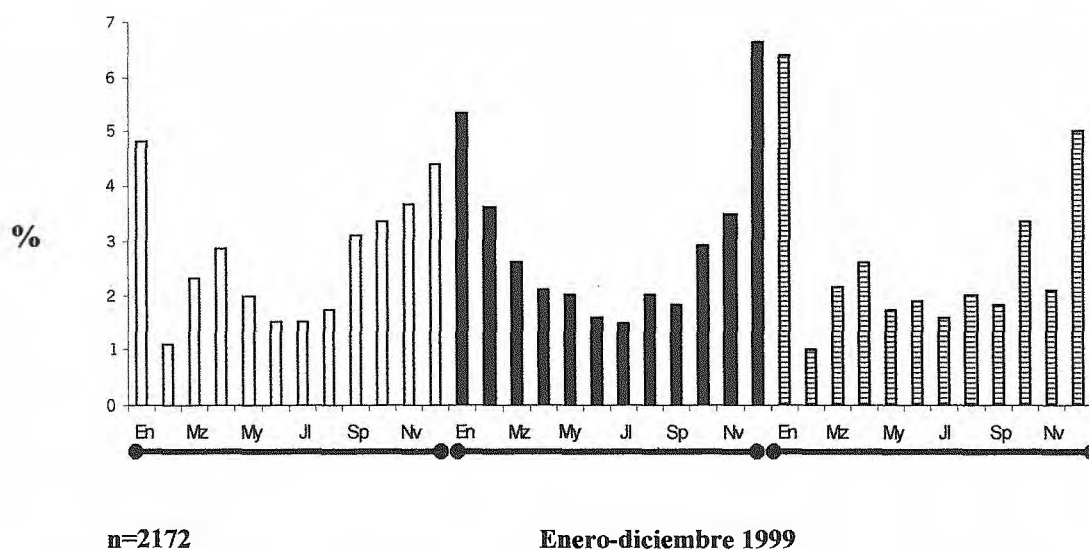
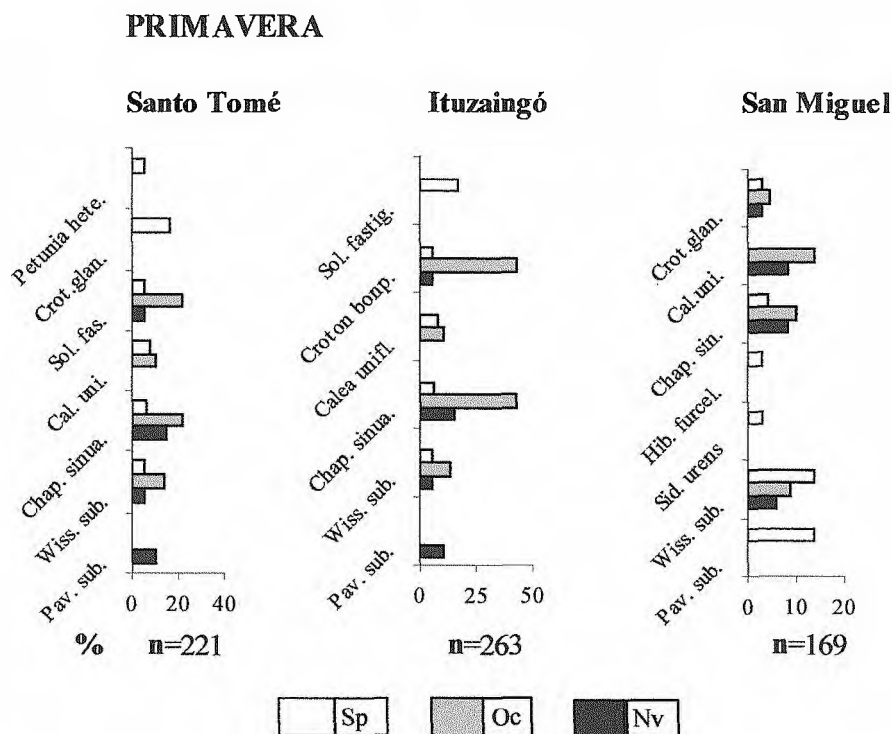


Fig. 24: Porcentaje de granos ingeridos por localidad y por mes sobre un total de 2172 granos de polen registrados

Sólo se tuvieron en cuenta los que, luego de aplicarse el “Índice de clumping” presentaron distribución agregada. De manera que se trabajó con 2.132 granos de polen, pertenecientes a 15 especies de las familias Malváceas, Compuestas, Solanáceas y Euforbiáceas.

El porcentaje del polen de las especies ingeridas por mes, departamento y época del año se presenta en las Figs. 25 a, b y 26 a, b.



**Fig. 25 a:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en primavera. *Cro.gland.*=*Croton glandulosus* L.; *Sol.fas.*=*Solanum fastigiatum* Willd.; *Petunia hete.*=*Petunia heterophylla* Sendt.; *Cal.uni*=*Calea uniflora* Less.; *Chap.sin.*=*Chaptalia sinuata* (Less.); *Wiss.sub.*=*Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E.Fr.; *Pav.sub.*=*Pavonia subrotunda* A. St. Hill & Naudin; *Bacch. cor.*=*Baccharis cordifolia* DC; *Hib.furcel.*=*Hibiscus furcellatus* Desr.; *Sid.urens*=*Sida urens* L.

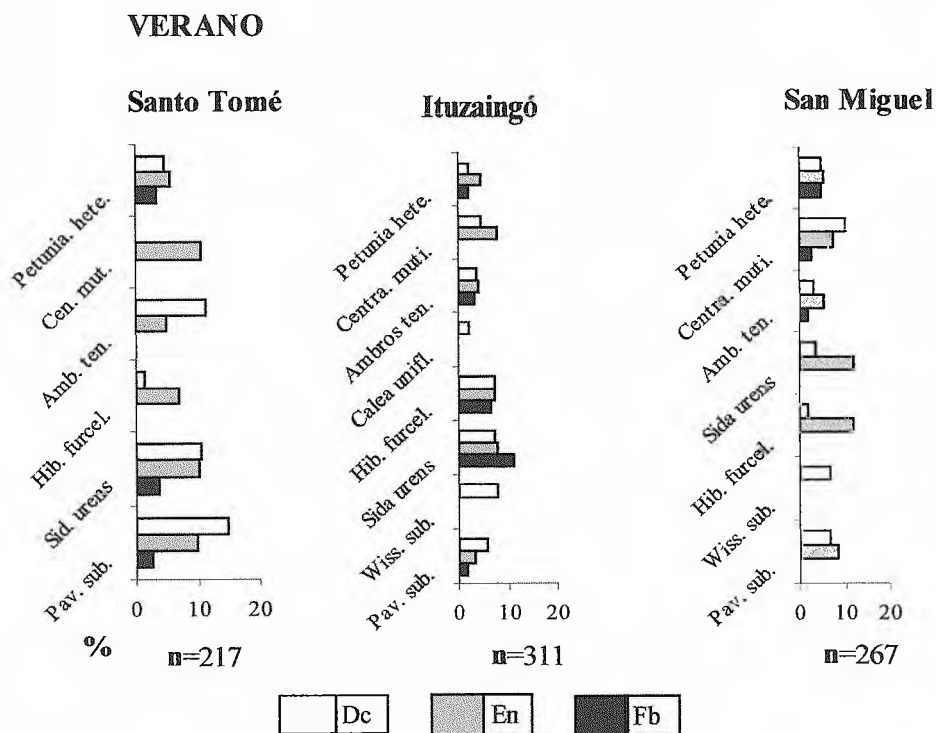
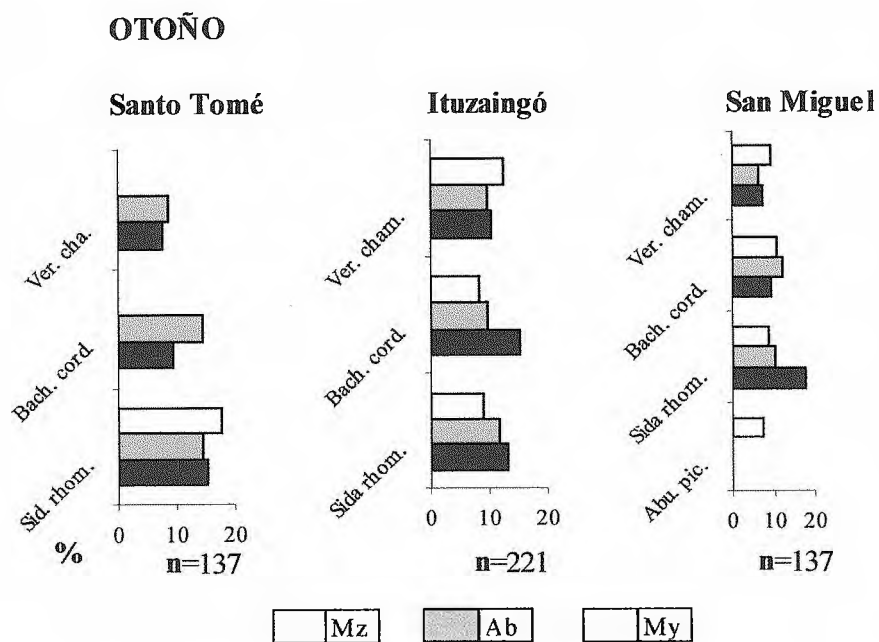


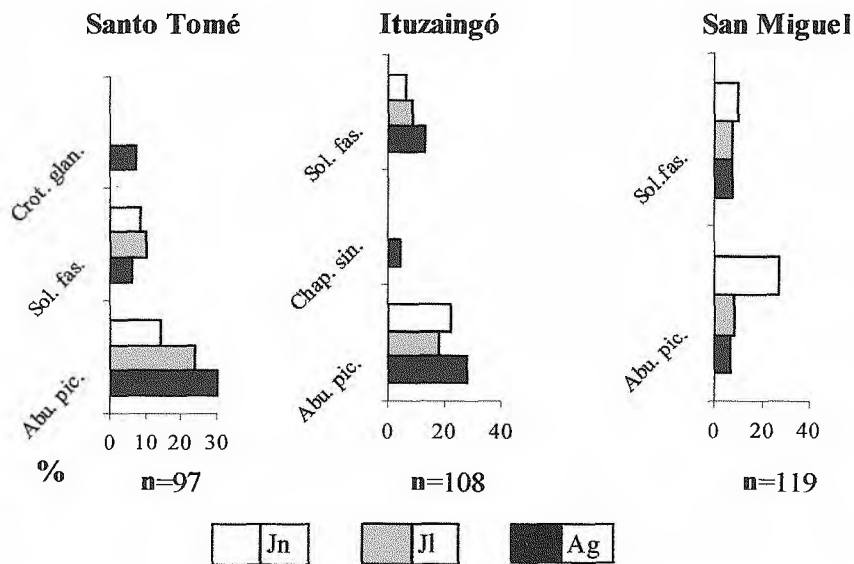
Fig. 25 b

**Fig. 25 b:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en verano. *Cent.mut*=*Centratherum muticum* (H.B.K.) Less. *Amb. ten.*=*Ambrosia tenuifolia* Spreng.



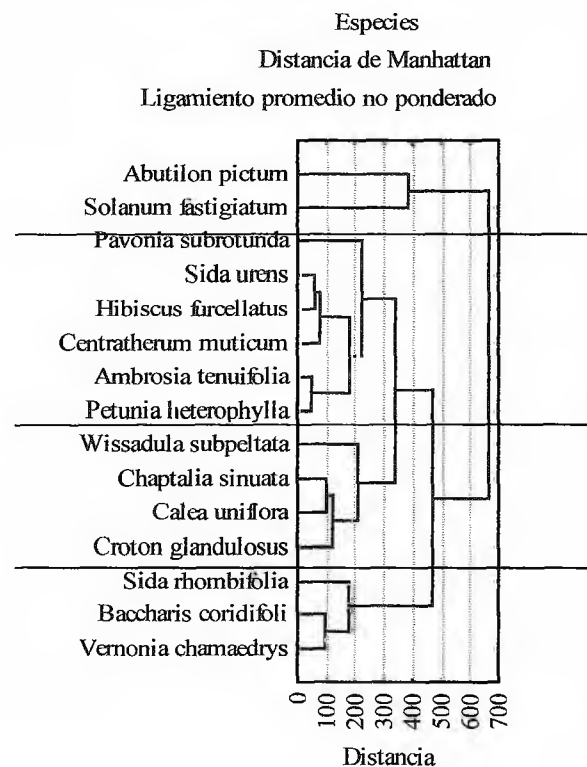
**Fig. 26 a:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en otoño. *Sid.rhom*=*Sida rhombifolia* L. *Bacch.cor.*=*Baccharis coridifolia* DC.

## INVIERNO



**Fig. 26 b:** Porcentaje de granos de polen ingeridos por *Anthonomus grandis* en cada localidad en invierno.

Los análisis de agrupamiento en modo R (especies) mostraron cuatro grupos a nivel 200 y en modo Q (observaciones) también cuatro grupos a nivel 100, en la escala del coeficiente de distancia de Manhattan, seguido de un ligamiento promedio no ponderado. Los grupos en modo R y Q respectivamente, relacionan las especies, con los meses y lugares en que fueron ingeridas (Figs. 27 a y b).



**Fig. 27 a**

**Fig. 27 a:** Análisis de agrupamiento entre especies (modo R).

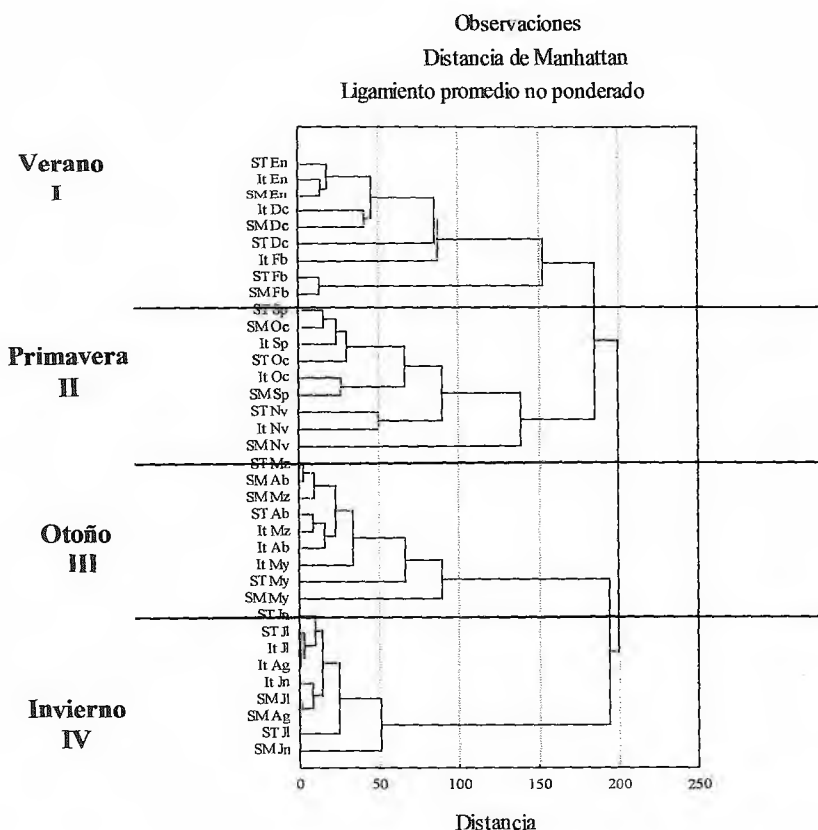


Fig. 27 b

**Fig. 27 b:** Análisis de agrupamiento entre observaciones (modo Q). ST=Santo Tomé; SM=San Miguel; It=Ituzaingó; En=Enero; Fb=Febrero; Mz=Marzo; Ab=Abril; My=Mayo; Jn=Junio; Jl=Julio; Ag=Agosto, Sp=Septiembre, Oc=Octubre; Nv=Noviembre; Dc=Diciembre.

En el análisis de correspondencia (Fig. 28), los dos primeros ejes explicaron el 49,5 % de la varianza total y son los que se utilizaron para la interpretación de los resultados. Las especies que tuvieron mas peso sobre el eje 1 y que influyeron en la separación de las estaciones fueron *Sida rhombifolia* L., *Baccharis coridifolia* DC., *Petunia heterophylla* Sendt. y *Centrtherum muticum* (H.B.K.) Less. Las especies que influyeron en el eje 2 fueron *Solanum fastigiatum* Willd., *Abutilon pictum* (Hook. & Arn.) Walp., *Baccharis coridifolia* y *Vernonia chamaedrys* Less.

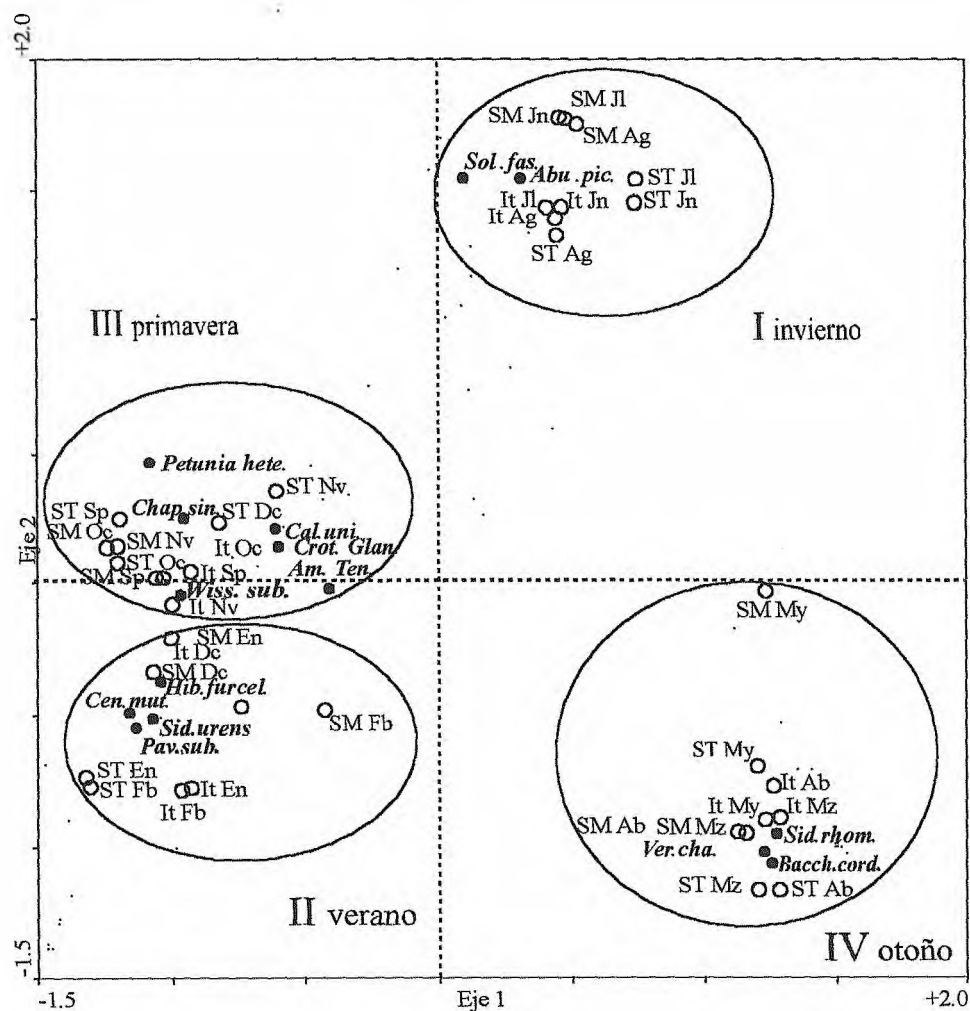


Fig. 28: Análisis de correspondencia entre observaciones de cada sitio y fecha de muestreo, con las especies consumidas *Cen.mut*=*Centratherum muticum*; *Cro.gland.*=*Croton glandulosus*.; *Sol.fas.*=*Solanum fastigiatum*.; *Petunia hete.*=*Petunia heterophylla*.; *Cal.uni*=*Calea uniflora*.; *Chap.sin.*=*Chaptalia sinuata*; *Wiss.sub.*=*Wissadula subpeltata*.; *Pav.sub.*=*Pavonia subrotunda*; *Bacch.cor.*=*Baccharis cordifolia*; *Hib.furcel.*=*Hibiscus furcellatus*.; *Sid.urens*=*Sida urens*; *Sid.rhom*=*Sida rhombifolia*; las referencias los sitios y fecha de muestreo están en la Fig. 27 b.

En el plano formado por los ejes 1 y 2 se separan las estaciones del año en invierno, otoño y dos grupos, que si bien están muy próximos, involucran las estaciones primavera-verano. Los lugares de muestreo no juegan un papel importante en la formación de grupos, lo que debe atribuirse a que éstos no están lo suficientemente alejados entre sí, y la zona es relativamente llana como para marcar una diferencia.

De esta manera el grupo I está formado por *Solanum fastigiatum* y *Abutilon pictum* y los meses de junio, julio y agosto (invierno); el grupo II por *Centratherum muticum*, *Hibiscus furcellatus* Desr., *Sida urens* L. y *Pavonia subrotunda* A. St-Hill & Naudin asociadas a los meses de diciembre, enero y febrero (verano). El grupo III integrado *Petunia heterophylla* Sendt., *Chaptalia sinuata* (Less.) Baker), *Calea uniflora* Less., *Croton glandulosus* L., *Wissadula subpeltata*, (Kuntze) R. E. Fr. y *Ambrosia tenuifolia* Spreng. y por los meses de primavera (septiembre, octubre y noviembre). El grupo IV incluye las siguientes especies *Sida rhombifolia*, *Vernonia chamaedrrys* y *Baccharis coridifolia* con los meses de otoño (marzo, abril y mayo). La proximidad de los grupos II y III (primavera y verano y las especies que son ingeridas en estos períodos), se explica porque el clima es muy homogéneo en estas dos estaciones. Entre

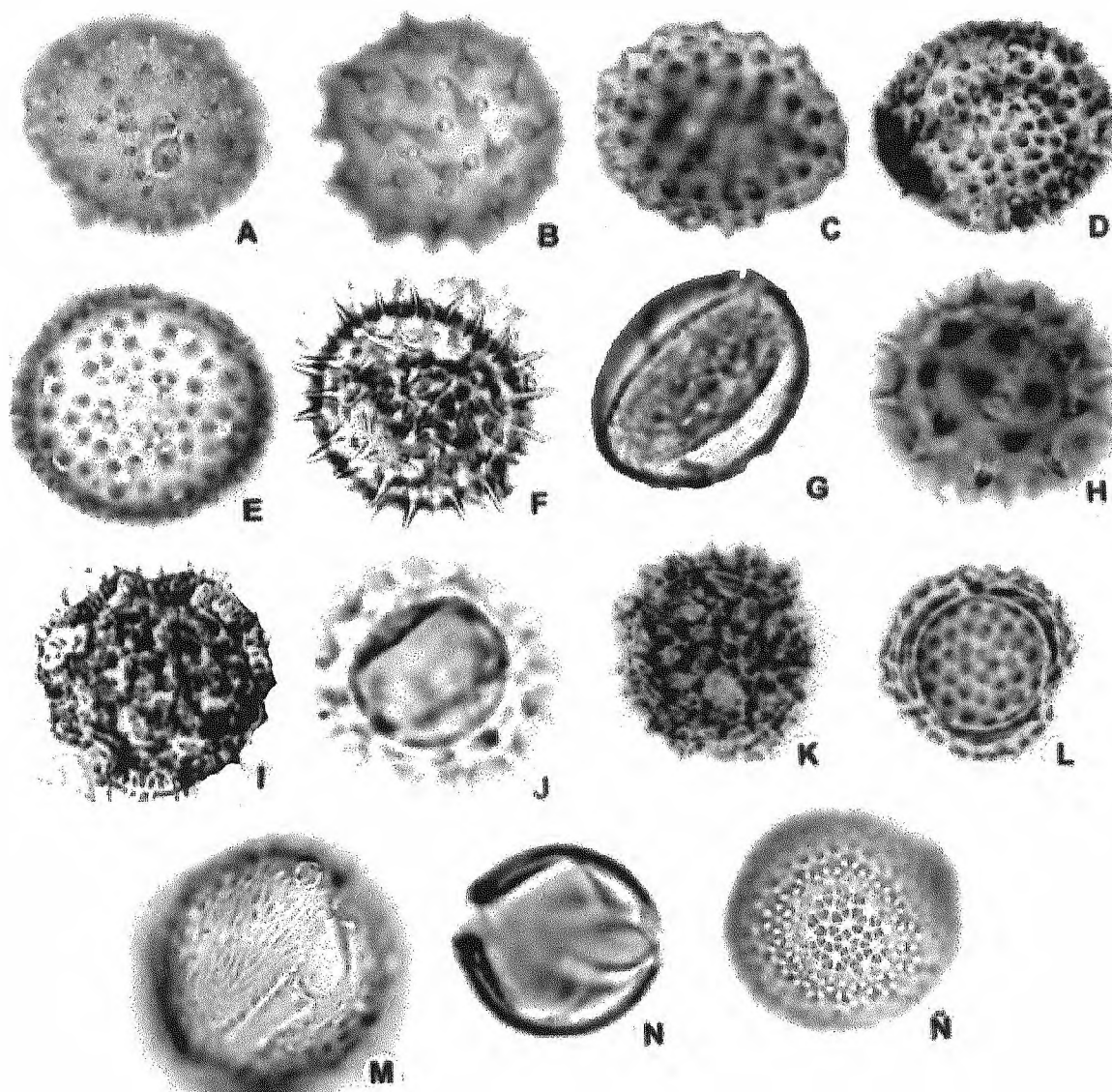
el comienzo de la primavera y fines del verano las temperaturas medias mensuales oscilaron entre 21 y 26° C (Servicio Meteorológico Aeropuerto Internacional Piragini Niveiro, *com.per.*), por lo tanto la fenología de las plantas es similar.

Las características de las 15 especies que integraron la dieta del picudo en la provincia de Corrientes, están en el Cuadro 4. Los granos de polen de cada una de estas especies se presentan fotografiados en la Fig. 29.

En la Fig. 30 se compara el porcentaje de familias representadas en las distintas localidades de cada provincia estudiada.

**Cuadro 4:** Características de las especies cuyo polen fue hallado en la ingesta de “picudos” capturados en Corrientes, Argentina.

Especie	Hábito	Elevación msnm	Altura de la planta	Color de las flores	Hábitat
<i>Abutilon pictum</i>	arbusto	0-500	2-3 m	rosado	Selva
<i>Pavonia subrotunda</i>	sub arbusto	0-500	procumbente	amarillo	Campos arenosos
<i>Wissadula subpeltata</i>	arbusto	0-500	2,5 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Sida rhombifolia</i>	sub arbusto	0-1500	0,5 - 1m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Sida urens</i>	hierba	0-1500	decumbente	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Hibiscus furcellatus</i>	arbusto	0-500	1 - 2 m	rosado	Bañados
<i>Chaptalia sinuata</i>	hierba	0-500	0,40-0,60 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Bacharis coridifolia</i>	arbusto	0-2000	1-2 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Vernonia chamaedrys</i>	sub-arbusto	500-1000	0,80 a 1,5 m	violáceo	Estaciones ruderales
<i>Calea uniflora</i>	hierba	0-500 m	0.40-0,60 m	amarillo o blanco	Estaciones ruderales
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	hierba	0-1000	0,40-0,60 m	amarillo	Estaciones ruderales
<i>Centrtatherum muticum</i>	sub-arbusto	0-500	0,30-0,90 m	violáceo	Estaciones ruderales
<i>Petunia heterophylla</i>	sub-arbusto	0-500	0,50-0,60 m	violáceo	Estaciones ruderales
<i>Solanum fastigiatum</i>	arbusto	0-500	1,2-1,5 m	blanco	Estaciones ruderales
<i>Croton glandulosum</i>	hierba	0-500	0,30-0,50 m	blanco	Estaciones ruderales



**Fig. 29:** Granos de polen hallados en el tracto digestivo de *Anthonomus grandis* en las capturas realizadas en el año 1999. A, *Abutilon pictum* (Hook. & Arn.) Walp. B, *Pavonia subtrotunda* A. St. Hill & Naudin. C, *Wissadula subpeltata* (Kuntze) R.E. Fr. D, *Sida rhombifolia* L. E, *Sida urens* L. F, *Hibiscus furcellatus* Desr. G, *Chaptalia sinuata* (Less.). H, *Baccharis coridifolia* DC. I, *Vernonia chamaedrys* Less. J, *Calea uniflora* Less. K, *Centratherum muticum* (H.B.K.) Less. L, *Ambrosia tenuifolia* Spreng. M, *Petunia integrifolia* Sendt. N, *Solanum fastigiatum* Willd. Ñ, *Croton glandulosum* L. La escala equivale a 50  $\mu$  en A, C, D, e I; 66  $\mu$  en B y M, 45  $\mu$  en E, 85  $\mu$  en F, 20  $\mu$  en H, G, J, K, y L, 17  $\mu$  en N y Ñ.



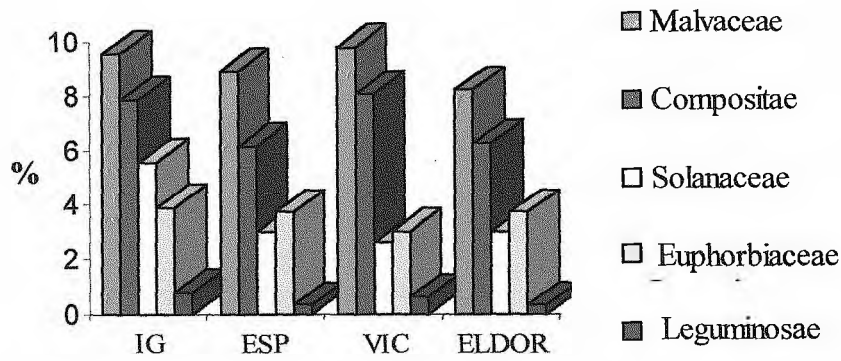


Fig. 30 a: Porcentaje de familias representadas en la zona Noroeste de Misiones, por localidades

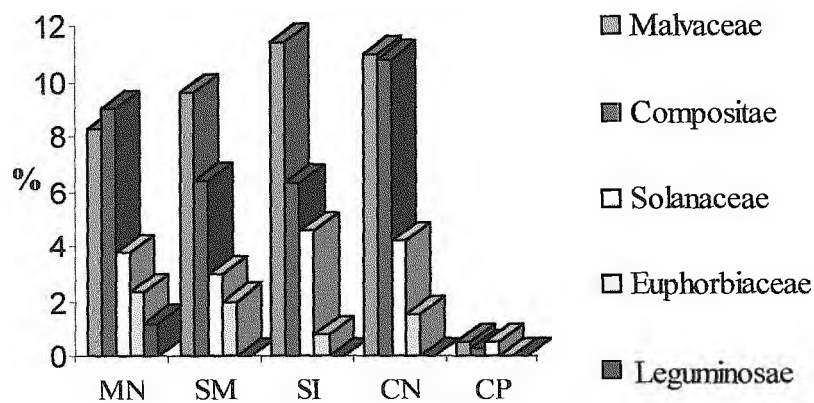


Fig. 30 b: Porcentaje de familias representadas en la zona Suroeste de Misiones, por localidades

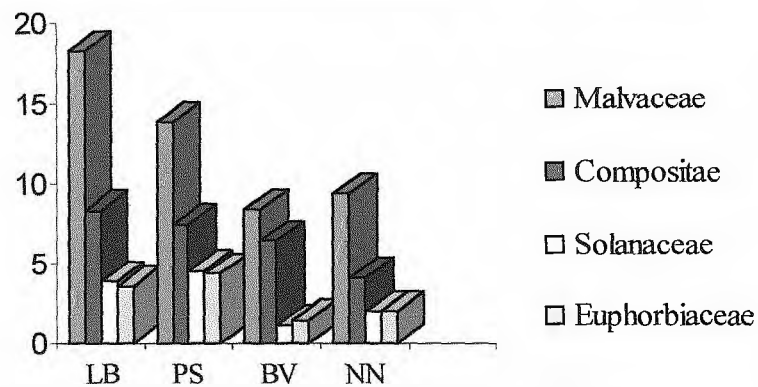


Fig. 30 c: Porcentaje de familias representadas en Formosa, por localidades

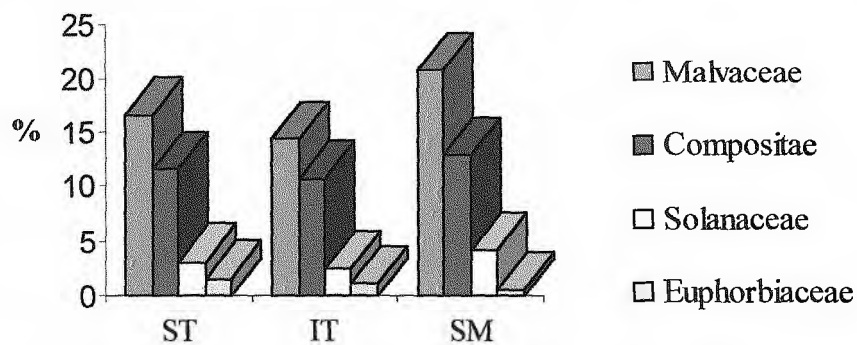


Fig. 30 d: Porcentaje de familias representadas en Corrientes, por localidades

**CAPITULO IV:**  
**INTERACCIÓN ENTRE VARIABLES EN PICUDOS CAPTURADOS EN CORRIENTES**

**RESULTADOS**

Se estudió la interacción entre los niveles de ingesta de polen, las épocas de muestreo, sexo, tipo de grasa corporal, color de los insectos y estado reproductivo en "picudos" capturados en los departamentos infestados de la provincia de Corrientes, Argentina, puntualizándose el estudio de cada carácter por separado para luego poder ver si había interacción entre ellos, durante el año 1999.

Las observaciones y conteos realizados a distintas variables relacionadas con los picudos capturados están detalladas en el Cuadro 5.

**Cuadro 5:** Conteos y observaciones de variables en los picudos disecados, en las cuatro estaciones de 1999 en Corrientes, Argentina

Estaciones del año	Picudos disecados en 1999 n=346	Total de granos recuperados	Porcentaje de picudos con ingesta %	Categorías por magnitudes de abundancia de polen	Sexos		Grasa corporal		Picudos en estado reproductivo %		Color	
					♀	♂	♀	♂	♀	♂	Gris	Rojo
Verano	n=70	369	27	1 y 2	42	28	0	0	0	50	72	54
Otoño	n=90	518	41	2, 3 y 4	65	25	0	1	27	54	108	22
Invierno	n=114	617	44	3, 4 y 5	78	36	1	1-2	0	13	31	0
Primavera	n=72	628	58	3, 4 y 5	48	24	1	1	0	28	55	0

En todas las estaciones del año se capturaron más hembras que machos. Para determinar si en este caso las frecuencias observadas, son diferentes de las frecuencias calculadas se utilizó el método de  $X^2$ , aplicando la corrección de Yates para la continuidad; de este modo se evita cometer un error de tipo I, debido a que tienen un sólo grado de libertad. Los resultados fueron los siguientes: únicamente en verano la diferencia no fue significativa ( $X^2= 2,8$ ; gl:1;  $P> 0,05$ ) o sea la relación fue 1:1. En otoño, ( $X^2=17,75$ ; gl:1;  $P< 0,05$ ); en invierno ( $X^2=15,4$ ; gl:1;  $P< 0,05$ ) y en primavera ( $X^2=7,9$ ; gl:1;  $P< 0,05$ ) la relación fue significativa, fundamentalmente en otoño e invierno.

En los análisis log-lineales, fueron observadas diferencias significativas ( $P<0,01$ ) entre las estaciones del año, estados reproductivos, sexos y niveles de abundancia de granos de polen (Cuadro 6).

**Cuadro 6:** Resultado de los análisis log-lineales para las cuatro variables empleadas y sus correspondientes interacciones. Se resaltan los valores de probabilidad significativa.  $P < 0,01$ .

ANÁLISIS ESTADÍSTICO		Test de Chi-cuadrado		
LOG.LINEAL				
Efecto	Grado de libertad	$X^2$	Probabilidad	
1	3	12,6028	<b>0,005585</b>	
2	1	50,4456	<b>0,000000</b>	
3	1	28,3700	<b>0,000000</b>	
4	4	276,5271	<b>0,000000</b>	
12	3	15,1485	<b>0,001697</b>	
13	3	14,4493	<b>0,002357</b>	
14	12	31,2766	<b>0,000794</b>	
23	1	129,7254	<b>0,000000</b>	
24	4	13,2092	0,020308	
34	4	7,4808	0,112589	
123	3	18,0486	<b>0,000431</b>	
124	12	11,7875	0,462917	
134	12	2,7888	0,996858	
234	4	7,9693	0,092738	

K-Factor	Grado de libertad	$X^2$	Probabilidad	Pearson $X^2$
1	9	367,9448	0,000000	644,8920
2	27	194,6080	0,000000	230,3422
3	31	56,3939	0,003528	64,8414
4	12	3,6563	0,988866	4,4950

1- Estaciones del año; 2- Estado reproductivo; 3- Sexo; 4- Nivel de abundancia de granos de polen.

Se hallaron interacciones significativas de segundo orden entre: estaciones del año y estado reproductivo y estado reproductivo y sexo.

Otra interacción importante de segundo orden es estaciones del año y niveles de abundancia de polen.

Se observó una sola interacción de tercer orden entre estaciones del año vs. estado reproductivo vs. sexo que se explican en parte por las interacciones de segundo orden 1-2 y 1-3 (Cuadro 6).

Se registraron diferencias estacionales en el tipo de grasa que presentaron los picudos capturados, siendo tipo 0 en verano y alcanzando tipo 1 y 2 en invierno. Los picudos sexualmente activos no presentaron grasa corporal y en los inactivos se observó en general grasa 1 y 2 (Cuadro 5).

Se capturaron picudos rojos. Estos son individuos muy jóvenes cuya edad oscila entre 20-24 horas desde su emergencia (Pallares *et al.*, 1990), que no tuvieron tiempo, de entrar en estado reproductivo, ni de acumular grasa.

Rankin *et al.* (1994) en el sureste de Estados Unidos, pudieron determinar experimentalmente, mayor capacidad de vuelo en picudos hembra con ovarios muy poco o nada desarrollados y picudos de ambos sexos con presencia de grasa corporal.

Las observaciones realizadas indican que en Corrientes, sólo se capturaron hembras con ovarios poco o totalmente desarrollados en otoño y el resto del año sólo se capturaron hembras en estado no reproductivo, en cuanto a la grasa corporal los machos presentaron entre grasa tipo 1 y 2 en otoño, primavera e invierno y las hembras en invierno y primavera grasa tipo 1.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

La ausencia de picudos en las trampas durante algunos meses del período estudiado, en la provincia de Formosa, puede atribuirse a que en esos años donde la plaga recién comenzaba su irrupción en suelo argentino, los tratamientos químicos realizados con la finalidad de combatir la plaga, en las áreas de cultivo de algodón, eran muy intensos y redujeron mucho las poblaciones de “picudos”, por estar vigente el “Plan Nacional de Control y Erradicación del picudo del algodón”. Es de resaltar que en los meses de verano (diciembre enero y febrero) no se produce captura en ninguna localidad con excepción de un solo caso en febrero de 1996 en Laguna Blanca.

Las especies que fueron consideradas como de distribución al azar al aplicar el “Índice de clumping” y por lo tanto excluidas como pertenecientes a la dieta del picudo, pertenecen a las familias Graminae, Cyperaceae, Polygalaceae complejo Tipo Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Gramineae, una especie de Malvaceae (*Hibiscus rosa sinensis*), Myrtaceae, Polygonaceae, Ulmaceae y Umbelliferae, la mayoría de polinización predominantemente anemófila, exceptuando a *Hibiscus rosa sinensis* y Polygonaceae.

Las especies cuyo polen fue incluido como integrantes de la dieta del picudo pertenecen a las familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae y Leguminosae y las especies respectivas de cada sitio de muestreo figuran en los Cuadros 1, 2, 3 y 4.

La presencia del polen de estas familias y géneros en la dieta del picudo coincide en parte con estudios anteriores tanto de América del Norte como de América del Sur. Cross *et al.* (1975) consideran entre otras, especies de los géneros *Abutilon*, *Hibiscus*, *Sida* y *Wissadula* (Malváceas pero no de la tribu Gossypieae) como hospedantes alimenticias en el sudeste de Estados Unidos y México y a *Gossypium hirsutum* (cultivado) y *Cienfuegosia drumondii* (espontánea), como especies donde la reproducción de picudos es significativa en la naturaleza. No obstante, en la provincia de Misiones donde no existen cultivos de algodón y no crece en forma espontánea *Cienfuegosia drumondii*, la plaga se ha propagado aproximadamente unos 400 km en 5 años.

Los mismos autores se refieren a cuatro especies de Malvaceae, *Cienfuegosia heterophylla* (Vent.) Garcke, *Hibiscus syriacus* L., *Pseudabutilon lozanii* (Rose) R.E. Fries y *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) Don., como capaces de producir reproducción marginal en la naturaleza. Ninguna de estas especies crece en la zona estudiada de Argentina. La única coincidencia es que en la zona norte de la provincia de Misiones, durante los meses de febrero, marzo y abril, época apta para la reproducción de los insectos, se halló polen perteneciente a una especie de *Hibiscus*, *H. rosa sinensis* (cultivada) y el índice de agregación (“clumping”) indicó para esta especie distribución al azar y en Corrientes *H. furcellatus*, espontánea y de distribución agregada.

Rummel *et al.* (1978) observó picudos alimentándose sobre una compuesta *Hymenopappus flavescens* Gray (Compuesta), en el oeste de Texas; Lukefahr *et al.* (1986) haciendo referencia a la flora brasilera y manifestando la importancia de las hospedantes alimenticias en cuanto a la capacidad de mantener poblaciones de picudos, sostienen que todas ellas son Malvaceae, pero no coinciden en cuanto a géneros y especies con las halladas en esta zona de Argentina. Para el sudeste de Texas y noreste de México, Benedict *et al.* (1991), en una lista de familias consideradas como plantas alimenticias del picudo mencionan Malvaceae, Compositae y Solanaceae. Jones *et al.*

(1992 y 1993) señalan para Tamaulipas, nordeste de México y este centro de Texas, EE UU respectivamente como las más representadas a Compositae, Leguminosae y Malvaceae (*Sida* y *Abutilon*). Si se comparan con el nordeste argentino, se observa que hay coincidencia en algunas familias, no así en todos los géneros y especies.

Comparando los análisis realizados, agrupamiento en modo R (especies) y en modo Q (observaciones) con el de Correspondencia, en cuanto a las fechas de captura, hay que tener en cuenta que en algunas ocasiones la fecha de una estación determinada aparece en otro grupo que representa otra estación próxima en el tiempo. Esto debe atribuirse, a que el paso de una estación del año a la próxima, lógicamente es paulatina y en nuestra zona poco marcada.

De la misma manera ocurre con el análisis en modo R, a veces puede observarse una especie que según el análisis de agrupamiento, pertenece a una estación determinada aparece, sin embargo, en el análisis de correspondencia en otra.

La causa, puede atribuirse a las mismas razones mencionadas para las fechas de captura y a que las condiciones climáticas son relativamente homogéneas y también podría tratarse de especies con dos floraciones o que florecen todo el año. En Formosa la presencia de *Gossypium hirsutum*, aún en épocas de interzafra, se explica por la falta de destrucción total de los rastrojos en el área de estudio y en el período estudiado y *Sida rhombifolia* porque florece en forma constante.

Las estaciones del año tienen importancia en la composición de la ingesta polínica del picudo del algodón, no así las localidades estudiadas, ya que en los análisis de agrupamiento y correspondencia se observó superposición o extrema proximidad entre ellas.

De las especies que estuvieron más representada porcentualmente en la dieta del "picudo", *Abutilon pictum* crece en ambiente de selva; la especie que le sigue en importancia, *Pavonia subrotunda* en campos arenosos e *Hibiscus furcellatus* que también figura entre las más ingeridas, en bañados; la mayoría son ruderales.

Las especies cuyo polen ha aparecido en la ingesta de los "picudos" son de hábito arbustivo, sub arbustivo y herbáceo, con una altura de 0,5-2,5 m y flores de color predominantemente blanco y amarillo u otro color claro. Crecen a una altura sobre el nivel del mar de 0-2000 m (Cuadros 1, 2, 3 y 4).

Si se tiene en cuenta que en las provincias estudiadas las condiciones de temperatura y humedad se hallan dentro de los rangos óptimos, unido a las capturas continuas y a la evidencia de alimentación, hace que las probabilidades de que los insectos entren en diapausa sean muy bajas en esta zona. Por lo tanto la migración de otoño desde los campos de algodón se produciría, a diferencia de lo que ocurre en el hemisferio norte, con el propósito de hallar "plantas alimenticias" para sobrevivir al invierno en ausencia del algodón y no para entrar en estado de diapausa.

Este pone al insecto en condiciones climáticas muy favorables para su desarrollo, siendo una de las causas de su rápida propagación.

Las interacciones de segundo orden entre estaciones del año y estado reproductivo, y estado reproductivo y sexo, puede explicarse porque las hembras reproductivas fueron capturadas únicamente en otoño y machos en estado reproductivo durante todo el año. Estaciones del año y sexo, porque si bien en las 4 estaciones se capturaron más hembras que machos, en otoño e invierno se produjo la mayor diferencia en el número de capturas a favor de las hembras (Cuadro 5).

Este patrón de cambio de las proporciones de sexos es similar al que publicaron Jones *et al.* (1992), para estudios de trampeo en hábitats tropicales del nordeste de México.

Otra interacción significativa de segundo orden corresponde a estaciones del año y magnitudes de abundancia de polen, la que se interpreta porque esta última disminuyó sólo en verano, manteniéndose casi constante en las demás estaciones (Cuadro 5). La causa de esta bajo nivel (1 y 2) en las magnitudes de abundancia de polen se debe a una causa similar a la que determinan que sean pocos los picudos capturados en esta estación. Al haber en verano campos de algodón con alta densidad de población, la alimentación de polen de algodón es escasa, y los picudos que migran por esta causa recién comienzan a alimentarse de plantas silvestres en verano, aumentando la misma, en los meses próximos de otoño, invierno y primavera luego de su dispersión inicial de los campos de algodón. Resultados similares obtuvieron Jones *et al.* (1993) en estudios realizados en Tamaulipas, México.

La única interacción de tercer orden observada fue entre sexo, época de captura y estado reproductivo, lo que puede interpretarse de la siguiente manera. La captura de hembras reproductivas sólo en otoño se debe, a que en esta estación se realiza la cosecha de algodón entonces las hembras reproductivas se dispersan desde los campos de algodón y son atraídas a las trampas (que además de feromonas, tienen aceite de algodón como atractivos), por la “urgencia” que tienen de encontrar una plantas hospedantes para poner sus huevos, ya se algodón o alguna hospedante marginal.

En verano aunque hay hembras reproductivas en los campos de algodón, se quedan en los campos y solamente hacen vuelos cortos, mientras tienen suficientes sitios para ovipositar o sea botones o cápsulas de algodón (Krauter, 1987).

En invierno y primavera la ausencia de hembras reproductivas se debe a la mortalidad de estas hembras a fines del otoño y no por un cambio fisiológico en esta población. Esto se debe a que si una hembra pone por lo menos un huevo, su sobrevivencia nunca pasa 7 semanas. O sea, si es reproductiva, su vida debe continuar en esta condición, y no hay manera de revertirlo, por lo cual no hay captura de estas hembras en invierno y primavera. Las hembras no reproductivas, por el contrario, pueden sobrevivir mucho tiempo en ausencia de hospedantes reproductivas. Los machos, por el contrario, son más flexibles en cuanto a la habilidad de entrar y salir de ambos estados reproductivos (Palmer & Cate, 1992).

La presencia de picudos rojos está indicando que la reproducción se produce en verano y otoño, aunque en diferente magnitud, siendo mayor en verano que en otoño, que es cuando se comienza la cosecha (Cuadro 5).

El conocimiento del estado reproductivo de las hembras y el tipo de acumulación de grasa corporal en ambos sexos, permite inferir de acuerdo a datos experimentales de Rankin *et al.* (1994) en el sureste de Estados Unidos que los insectos capturados en la zona de estudio tienen tendencia a dispersarse a largas distancias en busca de campos de algodón donde poder completar su ciclo de vida, o de alguna hospedante silvestre. En Formosa y Corrientes la única que se conoce es *Cienfuegosia drummondii*, pero no se halló polen de la misma en insectos capturados en ninguna de las localidades estudiadas. Esta especie no habita en Misiones.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

En un principio sólo se consideraba plantas alimenticias del picudo a especies de la Familia Malváceas porque la oviposición está restringida a miembros de esta familia (Cross *et al.*, 1975). Pero queda demostrado que los picudos aunque provengan de regiones distintas se alimentan de un amplio espectro de plantas muchas diferentes de Malvaceae, que en algunos casos hasta son más importantes cuando se están dispersando desde los campos de algodón.

Las plantas alimenticias de *Anthonomus grandis* están circunscriptas en el Nordeste argentino a las familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae Euphorbiaceae y Leguminosae. La abundancia porcentual de estas familias está graficada en la Fig. 30. Las Malváceas oscilaron entre un 40 y 63% en las localidades estudiadas, le siguieron las Compuestas con un rango de 24 a 30% aunque en algunas oportunidades compiten y hasta superan a las Malváceas en Montecarlo y Candelaria, Misiones (Fig. 30 d). Las Solanáceas y Euforbiáceas en porcentajes inferiores al 5% también compiten en porcentajes, aunque bajos y las Leguminosas sólo estuvieron presentes en Misiones con poco mas que el 1%.

Los análisis de agrupamiento y correspondencia demostraron aprovechamiento de la disponibilidad estacional de polen y selectividad, ya que no varían las familias en las localidades estudiadas pero sí las especies en las distintas estaciones del año. Sustenta esta afirmación el hecho que en los lugares de captura se han observado otras plantas entomófilas en flor, cuyo polen no fue detectado en el tracto digestivo de los insectos. El hecho de que la mayoría de las plantas visitadas por los insectos tienen flores amarillas o blancas y algunas violáceas permite sugerir su preferencia por las flores de color claro.

Las plantas alimenticias, constituyen para esta plaga un medio de supervivencia durante todo el año, aún en períodos donde el algodón está ausente.

La captura en las trampas, de hembras en estado reproductivo exclusivamente en otoño, es una prueba de que en la zona de estudio no hay hospedantes reproductivas y que estos picudos estarían probablemente entrando a través de la frontera con Paraguay y Brasil.

Su captura ininterrumpida y los cambios hallados en sus estados fisiológicos, demuestran que su actividad es continua en zonas subtropicales de América del Sur, donde las temperaturas y la humedad no son lo suficientemente bajas como para que entren en diapausa verdadera o completa.

Las magnitudes de abundancia de polen fluctúan independientemente de las variables sexo, y estado reproductivo, pero en cambio interactúa con las estaciones del año, ya que se observan diferencias considerables entre verano y las demás estaciones del año (Cuadro 1).

La mayoría de los picudos capturados, tienen condiciones para realizar vuelos prolongados, ya que solamente se registraron hembras reproductivas con ovarios presentando huevos bien desarrollados en menos de un 10%, e individuos con grasa corporal tipo 1 y 2 en un 60% del total de picudos capturados, condiciones necesarias para tener esta capacidad según Rankin *et al.* (1994).

Los datos obtenidos referentes a la fluctuación estacional en la ingesta de granos de polen, relacionados con la fenología de las especies citadas y el conocimiento de los hábitats de dichas plantas, permiten conocer los lugares donde la presencia de la plaga es posible, aún en áreas no utilizadas para el cultivo de algodón y poder tomar medidas preventivas o de control para esta peligrosa plaga del algodón.

La mayoría de las especies cuyo polen fue ingerido como alimento, crecen en ambientes ruderales, lo cual es otro indicio que su presencia está ligada a la actividad del hombre; luego mantiene su actividad utilizando plantas alimenticias hasta encontrar algodón para completar su ciclo de vida.



## CAPÍTULO VII: MALVACEAE

La familia Malvaceae Cav. está compuesta por 82 géneros y unas 1500 especies de distribución mundial (Hutchinson, 1967). Son plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas, cuyos miembros son más abundantes en climas templados y tropicales.

En la República Argentina está representada por un elevado número de representantes, 35 géneros con 198 especies, distribuidas en cuatro tribus: *Gossypieae* Alef., *Hibisceae* Rchb., *Malvaceae* C. Presl y *Malveae* A. St.-Hil. En el NE argentino por 22 géneros y 98 especies (Krapovickas, 1999).

### PALINOLOGÍA DE MALVACEAE DEL NE ARGENTINO DESCRIPCIÓN GENERAL

Los granos son esferoidales, sub-oblatos y oblato-esferoidales de tamaño variado, medianos: grandes y muy grandes (Erdtman, 1957). Apolares, isopolares y radiosimétricos. Tri-tetracolporados, oligotremos, politremos y pantopolitremos.

Ora o poros circulares, con o sin engrosamiento anular, en las especies que lo poseen, éste es nexínico y pueden ser operculados o no operculado.

Los 3-4 colporados, en algunos casos presentan colpos cortos, pasando apenas el límite de los ora y sus engrosamientos; en otros son mas largos, pero estrechos y difíciles de observar con el Microscopio Óptico. En los oligotremos, politremos y polipantotremos su posición en espiralada o espiraloide con excepción de una especie de *Modiolastrum* que es estefanocolporoidada. Los colpos tienen bordes no muy bien definidos y en general sólo visibles con el Microscopio electrónico de barrido.

La exina varía ligeramente el espesor según las especies pero las columelas son, en la mayoría de los casos, más altas en la zona infraespinal que en la zona interespinal, dando un aspecto ondulado en corte óptico, determinando un "mamelón" (*basal cushion*, Hashmi, 1970 y Christensen, 1986) bajo las espinas.

Equinados con espinas en algunos casos, polimorfos de variada altura en el mismo grano, con ápices agudos o redondeados. La distancia entre ellas también tiene un amplio rango en las diferentes especies.

Con el MEB se observa el tectum perforado o imperforado y alternando con las espinas, granulaciones, espínulas o nanoverrugas que en algunos casos rodean a las espinas en su base, tapizando los mamelones.

También se observan con más facilidad los colpos o colpoides y los opérculos.

### CLAVE DE LOS GÉNEROS DE MALVACEAE DEL NORDESTE ARGENTINO.

#### 1-Tri-tetrazonotremos

2- Ora de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro; engrosamiento anular de 1,5  $\mu\text{m}$ ......*Bastardiopsis*

2'-Ora de 4 a 9  $\mu\text{m}$  de diámetro; engrosamiento mayor de 1,5  $\mu\text{m}$ .

3-Colpos de 9  $\mu\text{m}$  de longitud.....*Hochreutinera*

3'-Colpos entre 10 y 19  $\mu\text{m}$  de longitud.

4-Espinas de 5  $\mu\text{m}$  de altura.....*Bastardia*

- 4-Espinas de menos de 5  $\mu\text{m}$  de altura.
- 5- Exina sub-espinal 1,8 a 2,5  $\mu\text{m}$ ; exina interespinal de 1 a 1,5 $\mu\text{m}$ ...  
.....*Pseudabutylon*
- 6- Distancia entre las espinas 18 a 2  $\mu\text{m}$ ..... *Herisantia*
- 6'-Distancia entre las espinas menor de 18  $\mu\text{m}$ .
- 5'- Exina sub-espinal e interespinal de mayor espesor
- 7-Ora circulares, sin opérculo..... *Abutilon*  
*Sphaeralceae*  
*Wissadula*
- 7'-Ora con opérculo..... *Modiolastrum*  
(una especie)
- 1'-Oligotremos, Politremos y Polipantotremos
- 8- Oligotremos (5 a 14 perforaciones, colpoidorados)
- 9- Número de perforaciones 5-6 en posición ecuatorial y subecuatorial (espiraloide).
- 10- Perforaciones en número de 6, espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura, distancia entre las mismas 7  $\mu\text{m}$ ..... *Modiola*
- 10' Perforaciones en número de 5, espinas de 5  $\mu\text{m}$  de altura, distancia entre las mismas 8-10  $\mu\text{m}$ .....*Modiolastrum*  
(dos especies)
- 9'- Número de perforaciones 8 a 14 en posición espiraloide.
- 11- Ora de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin engrosamiento anular.....*Sida*  
(4 especies)
- 11'- Ora de 3-7  $\mu\text{m}$  de diámetro.
- 12- Espinas de 3-4  $\mu\text{m}$  de altura.
- 13- Colpoides  $\mu\text{m}$  9-17,5 de longitud. Engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ .
- 14- Colpoides de 9 a 10,5  $\mu\text{m}$  de longitud..... *Malvastrum*  
(una especie)
- 14'- Colpoides 12,5 a 17,5  $\mu\text{m}$  de longitud.....*Sidastrum*
- 13'-Colpoides 18-21  $\mu\text{m}$  de longitud. Engrosamiento anular de 2,5  $\mu\text{m}$   
.....*Krapovickasia*
- 15- Colpoidorados número de perforaciones 10 dispuestas en dos series de 5, a ambos lados del ecuador y 14 en posición espiralada.  
.....*Gaya*
- 15'-Colpoidorados, número de perforaciones 12 dispuestas en dos series de 6, a ambos lados del ecuador.....*Rinchosia*
- 8'-Politremos y polipantotremos
- 16-Politremos (15 a 31 perforaciones).
- 17-Perforados con 15 a 30 perforaciones.
- 18-Espinas de 7-14  $\mu\text{m}$  de altura.....*Cienfuegosia*
- 18'-Espinas de 1,5-6  $\mu\text{m}$  de altura.....*Sida*  
(18 especies)
- 17'-Colpoidorados con 15 a 31 perforaciones
- 19- Perforaciones en número de 15 a 17. Espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura. Distancia entre las mismas 6-9  $\mu\text{m}$ .....*Malvastrum*  
(una especie)
- 19'- Perforaciones en número de 18 a 31. Espinas de 16 a 25  $\mu\text{m}$  de altura. Distancia entre las mismas 14-20  $\mu\text{m}$ .....*Hibiscus*
- 16'- Polipantotremos (44-83).

- 20- Granos medianos. Porados, poros 3  $\mu\text{m}$  de diámetro, con engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . Espinas trimórficas con 3 niveles de altura: 4; 7 y 12  $\mu\text{m}$ .  
..... *Peltae*
- 20'-Granos grandes y muy grandes.
- 21- Espinas trimórficas de 1,6; 3 y 6  $\mu\text{m}$  de altura, granos porados; poros de 2  $\mu\text{m}$  de diámetro, engrosamiento anular de 1,5  $\mu\text{m}$ ....*Malva*
- 21'- Espinas monomórficas entre 9 a 23  $\mu\text{m}$  de altura.
- 22- Granos porados, poros de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro.....*Malachra*
- 22'- Granos porados o colpoidorados. Poros/ora, de 3,5-12  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin engrosamiento anular.....*Pavonia*

### Tribu GOSSYPIEAE Alef.

La tribu Gossypiae está representada en el nordeste argentino por un género nativo: *Cienfuegosia*, con cuatro especies de las seis que habitan la República Argentina. Estas especies son herbáceas y citadas por Krapovickas (1999) para las provincias de Chaco, Formosa, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe, perteneciendo por lo tanto a las provincias fitogeográficas Chaqueña y Espinal (Cabrera, 1976).

#### *Cienfuegosia* Cav.

Figs. 31-34

Granos apolares, grandes, de forma esferoidal. Poliporados, poros circulares, con o sin opérculo, a veces con membrana apertural dispuestos en posición espiralada y rodeados de un engrosamiento anular en las especies estudiadas. Las espinas alternan con elementos positivos y/o negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ , no pudiéndose establecer su forma con el microscopio óptico. La exina varía ligeramente el espesor según las especies, pero las columelas son más altas en la zona infraespinal que en la zona interespinal. La nexina es uniforme, aumentando su espesor a la altura de los ora.

#### *Cienfuegosia drummondii* (A. Gray) Lewton

Fig. 31, A-F

Granos de 80 (85) 90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros en número de 21 a 24, de 5-6  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ , presentando en algunos casos membrana apertural. Distancia interporal de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ . La exina tiene 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor en la zona subespinal siendo la sexina de 2,2  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina tiene 2,5  $\mu\text{m}$ , la sexina 1,3  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 1,2  $\mu\text{m}$ , aumentando solo a nivel de los poros. Algunas columelas se ramifican y luego se vuelven a unir. Sobre el tectum las espinas, laxamente dispuestas, tienen una altura de 11-12  $\mu\text{m}$  y una distancia entre ellas de 8-9  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Se observa un tectum perforado. Con altos aumentos (4000x) se distinguen que las perforaciones son de diferente forma (predominantemente foveas, entre menos de 1  $\mu\text{m}$  y 1,3  $\mu\text{m}$ ) y algunas fósulas menores de 1  $\mu\text{m}$ ; también escasas granulaciones. Estas perforaciones y gránulos cubren también los mamelones. La exina (fotografiada en un

grano roto, (Fig. 31 C) muestra claramente una capa infratectal formada por columelas bien desarrolladas y de mayor altura en la zona infraespinal, que las del resto del grano y también una nexina de espesor casi uniforme, por tratarse de una zona que no está a nivel de un poro.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, Salta, Santiago del Estero, Tucumán.

**Material estudiado:** ARGENTINA. Formosa: Arroyo He He Grande, *Pedersen 14006* (CTES), PAL-CTES 6393. Pilcomayo, Parque Nacional Pilcomayo, *R. Fortunato 2941* (CTES), PAL-CTES 6394. Laguna Blanca, *Schinini & Cuadrado 30535* (CTES), PAL-CTES 6395 PARAGUAY. Presidente Hayes, Ruta Trans Chaco, km 141. *Krapovickas 44178* (CTES), PAL (CTES) 6396.

*Cienfuegosia hasslerana* Hochr.

Fig. 32, A-F

Granos de 80 (90) 100  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros en número de 18 a 20; diámetro 5  $\mu\text{m}$  y engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$ , con opérculo en algunos casos. Distancia interporal aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ . La exina tiene 5  $\mu\text{m}$  de espesor en la zona subespinal, sexina de 3  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina tiene 3  $\mu\text{m}$  siendo la sexina de 1  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$ , aumentando solo a nivel de los poros. Sobre el tectum se ubican las espinas que miden aproximadamente 10-11  $\mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una distancia de 9  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Se observan perforaciones en el tectum muy pequeñas (mayormente foveas) sólo visibles con altos aumentos (4000 y 7000 x), espínulas dispuestas menos densamente que las perforaciones y también verrugas de mayor tamaño que oscilan entre 1,2 y 1,5  $\mu\text{m}$ , dispuestas aisladamente una de otra.

**Distribución:** Corrientes.

**Material estudiado:** ARGENTINA: Corrientes, Paso de los Libres, *Pedersen 11369* (CTES), PAL-CTES 6398. PARAGUAY: Concepción, *Krapovickas et al. 14249* (CTES), PAL-CTES 6399. Amambay, Bella Vista, *Willard H. Whitcom 12* (CTES), PAL-CTES 6397.

*Cienfuegosia sulfurea* (A. St.-Hil.) Garcke

Fig. 33, A-D

Granos de 62 (68) 75  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros en número de 20-22; diámetro 3-4  $\mu\text{m}$  y engrosamiento anular de 2,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. Distancia interporal 9  $\mu\text{m}$ . La exina mide 4  $\mu\text{m}$  y la sexina 2,5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. En la zona interespinal la exina tiene 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor y la sexina 1,5  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros.

Sobre el tectum se ubican espinas trimórficas por la altura, que miden entre 13  $\mu\text{m}$ , existiendo entre ellas algunas de menor tamaño que oscilan entre 3,5 y 6  $\mu\text{m}$

separadas por una distancia de aproximadamente 21 a 28  $\mu\text{m}$ , también elementos positivos y negativos que no pueden discernirse con el MO.

**MEB:** Con altos aumentos (4000) se observa un tectum levemente ondulado, con perforaciones circulares alternando con espínulas, dispuestas irregularmente.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba.

**Material estudiado:** ARGENTINA. Corrientes: Capital, *Tressens et al. 30* (CTES), PAL-CTES 6400. Entre Ríos. Federación, *Bacigalupo 739* (CTES) PAL-CTES 6401.

*Cienfuegosia ulmifolia* Fryxell

Fig. 34, A-E

Granos, de 80 (85) 90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros en números 28-30; diámetro 6  $\mu\text{m}$  y engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. Distancia interporal 20  $\mu\text{m}$ . Exina de 5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, siendo la sexina de 3  $\mu\text{m}$ . En la zona interespinal la exina tiene 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor y la sexina 1,5  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros. Sobre el tectum se ubican las espinas que miden aproximadamente 9-10  $\mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una aproximada distancia de 15  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Tectum rugulado, con perforaciones de formas circular (fóveas) de tamaño variable de 1,5 a menos de 1  $\mu$  y en número mucho menor, alargadas (fósulas).

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa y Santa Fe.

**Material estudiado:** ARGENTINA: Corrientes: Bella Vista, *Krapovickas & Seijo 47651* (CTES) PAL-CTES 6402. Paso de los Libres, *Pedersen 11369* (CTES), PAL-CTES 6398. Santa Fe: Vera, *Krapovickas 46505* (CTES) PAL-CTES 6403.

**CLAVE DEL POLEN DE LAS ESPECIES DE CIENFUEGOSIA DEL NORDESTE ARGENTINO.**

1-Granos de polen de 62 (68) 75  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros de 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro.  
Espinass trimórficas, con tres niveles de altura 3,5; 6 y 13  $\mu\text{m}$

*C. sulfureae*

1'-Granos de polen de 80(90)100  $\mu\text{m}$  de diámetro. Poros de 5-6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Espinas monomórficas de 9 a 12  $\mu\text{m}$  de altura.....

2-Número de poros 18-20. Altura de las espinas 10-11  $\mu\text{m}$ .

*C. hasslerana*

2'-Número de poros mayor que 20. Altura de las espinas 9-12  $\mu\text{m}$ .

3-Número de poros 21-24. Altura de las espinas 11-12  $\mu\text{m}$ .

*C. drumondii*

3'-Número de poros 28-30. Altura de las espinas 9-10  $\mu\text{m}$ .

*C. ulmifolia*

Tribu: **HIBISCEAE** Rchb.

La tribu Hibisceae está representada en la República Argentina por un género, *Hibiscus* con cuatro especies que habitan el nordeste argentino. Estas especies son arbustivas y citadas por Krapovickas (1999) para las provincias de Chaco, Formosa, Corrientes, Misiones y Entre Ríos perteneciendo por lo tanto a las provincias fitogeográficas Paranaense, Chaqueña y Espinal (Cabrera, 1976).

*Hibiscus* L.

Figs. 35-37

Granos apolares, grandes y muy grandes, de forma esférica. Politremos. Aperturas dispuestas en posición espiralada, colpoidoradas. Ora circulares, rodeados de un engrosamiento anular y operculados. Colpoides de bordes no bien definidos, su observación con el MO es muy dificultosa. Espinas monomórficas cónicas, con ápices redondeados o dimórficas, algunas bifurcadas o dobladas hacia un lado. Entre ellas se observan elementos positivos menores de 1µm. Las columelas son mas altas en la zona infraespinal que en la zona interespinal, dando un aspecto ondulado. La nexina es uniforme y de mayor espesor que la sexina, aumentando su espesor a la altura de los poros, formando un anulus en torno a ellos.

*Hibiscus furcellatus* Desr.

Fig. 35, A-C

Granos muy grandes, de 126 (137,5) 150 µm de diámetro. Aperturas en número de 30-31; diámetro de los ora 8 µm y engrosamiento anular de 3 µm. Distancia interapertural 30 µm. Exina de 7 µm y sexina de 3 µm bajo las espinas. En la zona interespinal la exina tiene 6 µm de espesor y la sexina 2 µm. La nexina tiene 4 µm en la zona interespinal y subespinal; a nivel de los poros alcanza 6 µm. Sobre el tectum, las espinas cónicas de ápices redondeados miden 20 µm de altura y alternan con elementos positivos menores de 1 µm La distancia entre las espinas es de aproximadamente de 14-16µm.

**MEB:** Permite visualizar con claridad los colpoides cuya longitud es de 12 a 16 µm y los opérculos de los ora, con altos aumentos (2000 x) granulaciones muy dispersas y escasas perforaciones entre las espinas.

**Distribución:** Corrientes, Formosa y Misiones

**Material estudiado:** ARGENTINA. Corrientes: Ituzaingó, Isla Apipé grande Krapovickas et al. 23779 (CTES), PAL-CTES 6411. BRASIL. Estado do Pará, Río Paru, Rosa N. A. 12 (CTES), PAL-CTES 6412.

*Hibiscus sororius* L.

Fig. 36, A-E

Granos grandes, de 80 (85) 90 de diámetro. Aperturas en número de 18-20; diámetro 5 µm y engrosamiento anular de 2,5. Distancia interapertural 20 µm. Exina 6

$\mu\text{m}$  y sexina  $3 \mu\text{m}$  bajo las espinas. En la zona interespinal la exina mide  $3 \mu\text{m}$  y la sexina  $1,5 \mu\text{m}$ . La nexina tiene  $2 \mu\text{m}$  en la zona interespinal y subespinal. A nivel de los poros la nexina alcanza  $3 \mu\text{m}$  y la sexina  $1 \mu\text{m}$ . Sobre el tectum, las espinas no son uniformes, algunas son cónicas, otras con un leve estrangulamiento en la zona próxima al ápice y un tercer tipo son bifurcadas. En todos los casos presentan ápices redondeados; miden aproximadamente  $16 \mu\text{m}$  de altura y alternan con elementos positivos, menores de  $1 \mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente  $20 \mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite distinguir los colpoides de aproximadamente  $10 \mu\text{m}$  y algunos poros con opérculo. El tectum es imperforado y se observan nanoverrugas dispuestas laxamente.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material estudiado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Mburucuyá, Estancia Sta. Teresa, A. L. Cabrera, R. Kiesling & N. M. Tur 27762 (CTES), PAL-CTES 6408. Mercedes, Laguna Iberá, Tressens et al. 3687, (CTES), PAL-CTES 6409. Santo Tomé, en embalsado al NE de Laguna Luna, Schinini et al. 6538 (MEXU), PAL-CTES 6410.

*Hibiscus striatus* Cav.

Fig. 35, D-F

Granos muy grandes de  $105$  ( $108,75$ )  $120 \mu\text{m}$  de diámetro. Aperturas en número de  $30-31$ ; diámetro de los ora  $6 \mu\text{m}$  y engrosamiento anular de  $2 \mu\text{m}$ . Distancia interapertural  $12 \mu\text{m}$ . Exina de  $7,5 \mu\text{m}$  y sexina  $3 \mu\text{m}$  bajo las espinas. En la zona interespinal la exina tiene  $6 \mu\text{m}$  de espesor y la sexina tiene  $1,5 \mu\text{m}$  a ese nivel. La nexina marcadamente más gruesa que la sexina tiene un espesor casi constante de  $4,5 \mu\text{m}$ . A nivel de los poros la nexina alcanza  $5 \mu\text{m}$ . Sobre el tectum, las espinas cónicas de ápices redondeados miden  $20 \mu\text{m}$  de altura; alternan con elementos positivos que no pueden definirse con el MO. La distancia entre ellas es de aproximadamente  $14 \mu\text{m}$ .

**MEB:** coincide con *H. furcellatus*

**Distribución:** Corrientes, Chaco, Misiones, Entre Ríos, Formosa, Buenos Aires, Salta, Jujuy y Tucumán.

**Material estudiado:** ARGENTINA. **Entre Ríos:** Concepción del Uruguay, Irigoyen 328 (CTES) 6404. **Formosa:** Laguna Blanca, Schinini & Cuadrado 30547 (CTES), PAL-CTES 6405. Patiño, en bajos inundables, Krapovickas & Cristóbal 46422 (CTES), PAL-CTES 6406. Ruta 11 a  $36 \text{ km}$  al sur de Formosa, Krapovickas & Cristóbal 45176 (MEXU), PAL-CTES 6407.

*Hibiscus urticifolium* A. St.-Hil. & Naudin

Fig. 37, A-E

Granos muy grandes, de  $120$  ( $125$ )  $130 \mu\text{m}$  de diámetro. Aperturas en números de  $18-23$ ; diámetro de los ora  $8 \mu\text{m}$  y engrosamiento anular de  $6 \mu\text{m}$ . Distancia interapertural  $18 \mu\text{m}$ . Exina  $9 \mu\text{m}$ , sexina  $4 \mu\text{m}$  bajo las espinas. Exina  $7 \mu\text{m}$  y sexina  $2$

$\mu\text{m}$  de espesor entre la espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de  $5 \mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros, alcanzando un espesor de  $6 \mu\text{m}$  a ese nivel.

Sobre el tectum se ubican las espinas de ápices redondeados, que miden aproximadamente  $25 \mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una distancia de  $20 \mu\text{m}$ .

**MEB:** Se observan los colpoides con bordes y límites mas definidos. El tectum imperforado y nanoverrugas muy espaciadas.

**Distribución:** Corrientes

**Material estudiado:** ARGENTINA. Corrientes: Santo Tomé, Estancia Garruchos, Krapovickas et al. 21114 (CTES), PAL-CTES 6413. PARAGUAY. San Pedro: Krapovickas et al. 45839 (CTES), PAL-CTES 6414.

#### CLAVE DEL POLEN DE LAS ESPECIES DE *HIBISCUS* DEL NORDESTE ARGENTINO.

- 1-Granos de polen grandes, de  $80 (85) 90 \mu\text{m}$  diámetro. Altura de las espinas  $16 \mu\text{m}$  ..... *H. sororius*  
 1'-Granos de polen muy grandes, de  $105(138)150 \mu\text{m}$  de diámetro. Altura de las espinas  $20$  a  $25 \mu\text{m}$ .....  
 2-Altura de las espinas  $25 \mu\text{m}$ . Número de aperturas  $18-23$ ...*H. urticifolium*  
 2'-Altura de las espinas  $20 \mu\text{m}$ . Número de aperturas  $30-31$ .....  
 3-Diámetro de los ora  $8 \mu\text{m}$ . Anulus de  $3 \mu\text{m}$  de espesor....*H. furcellatus*  
 3'-Diámetro de los ora  $6 \mu\text{m}$ . Anulus de  $2 \mu\text{m}$  de espesor.....  
 .....*H. striatus*

#### Tribu MALVAVISCEAE C. Presl

La tribu *Malvavisceae* está representada en el nordeste argentino por 3 géneros: *Malachra*, *Pavonia* y *Peltae* y 24 especies arbustivas y subarbustivas, las que fueron citadas por Krapovickas (1999) para las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco y Formosa, comprendiendo las provincias fitogeográficas Paranaense, Espinal y Chaqueña.

#### *Malachra* L.

Representado en la Argentina por una especie *M. radiata* (L.) L. de hábito subarbustivo, que habita en la provincia de Formosa (Krapovickas, 1999).

#### *M. radiata* (L.) L.

Fig. 38, A-D

Granos apolares, grandes y muy grandes, esferoidales de  $82 (95,8) 120 \mu\text{m}$  de diámetro.

Polipantoporados. Poros en posición espiralada en número de  $60-65$ . Diámetro de los poros  $5 \mu\text{m}$  y engrosamiento anular de  $5 \mu\text{m}$  y operculados. Distancia interapertural



13  $\mu\text{m}$ . Exina 6  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, siendo la sexina de 2  $\mu\text{m}$ . Entre las espinas 5  $\mu\text{m}$  de espesor, con una sexina de 1  $\mu\text{m}$  y la nexina tiene un espesor casi constante de 4  $\mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros, alcanzando un espesor de 5  $\mu\text{m}$  a ese nivel.

Sobre el tectum se ubican las espinas, gruesas de ápices redondeados, que miden aproximadamente 11  $\mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una distancia entre 13 y 21  $\mu\text{m}$ . Los mamelones son muy poco marcados.

**MEB:** Permite observar las perforaciones del tectum, redondeadas (fóveas) y escasas, sólo visibles con altos aumentos (3000 x). También se observan granulaciones dispuestas irregularmente, alternando con las perforaciones y las espinas. Los poros presentan opérculo con la misma escultura granular que existe en el resto del grano.

**Distribución:** Formosa

**Material estudiado:** ARGENTINA. Formosa: Camino a Pirané. *P. Insfrán* 700 (CTES), PAL-CTES 6823. Pilcomayo *Krapovickas & Cristóbal* (CTES), PAL-CTES 6824.

*Pavonia* Cav.

Figs. 39-50

Los granos son apolares grandes y muy grandes, esferoidales, polipantoporados o polipantocolpoidorados. Ora o poros circulares con opérculos esculturados (con excepción de *Pavonia bullulata*) y sin engrosamiento anular. En los colpoidorados, los colpoides son angostos, y con bordes no bien definidos, manifestándose sólo como una zona más brillante que el resto de la exina con el Microscopio Óptico. La diferencia de espesor de la exina, entre la zona subespinal e interespinal, es mínima o nula, por lo tanto en las especies estudiada de este género no se observan mamelones o son poco desarrollados, de escasa altura; la nexina muestra un espesor mayor que la sexina y constante en cada especie formando de esa manera una nexina uniforme en toda su extensión, por lo tanto la endoapertura carece de anulus; a nivel de los opérculos, las báculas son de la misma altura que en la zona interespinal. Sobre el delgado tectum se observan las espinas, alternando con elementos positivos o negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

*Pavonia angustipetala* Krapov. & Cristóbal

Fig. 39 A-E

Granos muy grandes de 120 (157) 162  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros de 6-7  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 67-68, distancia entre las mismas algo irregular entre 15 y 20  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal mide 5,8  $\mu\text{m}$ , sexina 2,6 y nexina 3,2  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina 5,5  $\mu\text{m}$ , sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina de 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor. Las espinas miden 15  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada de 15 a 18  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar que las espinas alternan con granulaciones densamente dispuestas y pocas perforaciones que sólo pueden observarse con 2000 x y están circunscriptas a la zona próxima a la base de las espinas.

**Distribución:** Misiones

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina. *Krapovickas & Cristóbal* 43704. (CTES), PAL-CTES 6522. Rio Grande do Sul: Lagoa Vermella. *Rosengurt & del Puerto* 9087 (CTES), PAL-CTES 6498.

*Pavonia aurigloba* Krapov. & Cristóbal  
Fig. 40, A-D

Granos muy grandes de 112 (124)138  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados ora 7  $\mu\text{m}$  de diámetro; los colpoides se observan como una zona más luminosa de la exina. El número de aberturas 70-73, distancia entre las mismas algo irregular entre 14 y 15  $\mu\text{m}$ . Exina en la zona subespinal 7  $\mu\text{m}$ , sexina 3 y nexina 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 6  $\mu\text{m}$ , siendo la sexina de 2  $\mu\text{m}$  y la nexina de 4  $\mu\text{m}$  de espesor. Las espinas miden 10  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada de 10-12  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** permite observar los colpoides de longitud variada de 12 a 24  $\mu\text{m}$  de largo. En algunos casos éstos tienen diferente longitud a ambos lados de los ora, o sólo se visualizan uno de sus lados. Las espinas alternan con granulaciones densamente dispuestas y perforaciones del tectum, que se concentran en mayor proporción alrededor de la base de las espinas y solo pueden observarse con 2000 aumentos.

**Distribución:** Corrientes, Entre Ríos.

**Material examinado:** ARGENTINA. Entre Ríos: Concordia. *Krapovickas & Cristóbal* 46569 (CTES), PAL-CTES 6501. Córdoba: Colón, Unquillo. *Calderón* 631 (CTES) PAL-CTES 6502.

*Pavonia betonicaefolia* C. Presl  
Fig. 40, E-G

Granos muy grandes de 100 (111) 130  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoaperturados. Ora de 5-6  $\mu\text{m}$  de diámetro; los colpoides se observan dificultosamente percibiéndoselos como una zona más luminosa de la exina. El número de aberturas 76-78 presentando una distancia entre las mismas de aproximadamente 16  $\mu\text{m}$ . Exina en la zona subespinal 8  $\mu\text{m}$ , sexina 3 y nexina 5  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 6  $\mu\text{m}$ , siendo la sexina de 2  $\mu\text{m}$  y la nexina de 4  $\mu\text{m}$  de espesor. Las espinas de 12  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada de 12-16  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *Pavonia aurigloba*

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: San Roque. *Carnevali* 2000 (CTES), PAL-CTES 6503. Monte Caseros. *Ahumada O. & Schinini* 3926 (CTES), PAL-CTES 6504. San Luis del Palmar. Ruta 5 km 43. *Ferrucci et al.* 397 (CTES), PAL-CTES 6505.

*Pavonia bullulata* Hochr.

Fig. 41, A-E

Granos muy grandes de 100 (108,5) 114  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pantocolpoidorados, ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 80-83, distancia entre las mismos algo irregular entre 10 y 15  $\mu\text{m}$ . Exina en la zona subespinal 5  $\mu\text{m}$ , sexina 2 y nexina 3  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 4  $\mu\text{m}$ , siendo la sexina de 1  $\mu\text{m}$  y la nexina de 3  $\mu\text{m}$  de espesor. Las espinas miden 10  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada de 12 a 15  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos negativos, presumiblemente perforaciones.

**MEB:** Se observan los colpoides de una longitud aproximada de 12  $\mu\text{m}$  de largo. En algunos casos éstos sólo aparecen a uno de los lados del ora o en otros, los ora se observa sin colpoide. Los elementos negativos, son perforaciones del tectum, alternando foveas con fósulas de 1 a 2  $\mu\text{m}$ , densamente dispuestas y pocas granulaciones que sólo pueden observarse con aumentos de 2000 x.

**Distribución:** Corrientes

**Material Examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Santo Tomé. *Krapovickas & Schinini 38380* (CTES), PAL-CTES 6510.

*Pavonia communis* A. St. Hil.

Fig. 42, A-E

Granos grandes y muy grandes de 95 (104) 112  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados, ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 50-52, distancia entre las mismas es de aproximadamente de 20  $\mu\text{m}$ . La exina mide aproximadamente 5,5  $\mu\text{m}$  de espesor, tanto en la zona infra e interespinal; La sexina es muy delgada, de 1,5  $\mu\text{m}$  aproximadamente y la nexina tiene un espesor constante de 4  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 14  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 12 a 15  $\mu\text{m}$ , alternando elementos positivos, cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite observar los colpoides, de bordes irregulares y 13,5  $\mu\text{m}$  de longitud. En algunos casos, sólo se observan a uno de los lados de los ora y alternan con las espinas y las granulaciones, estas últimas laxamente dispuestas. El tectum es imperforado.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Misiones: San Pedro. *E. Schwindt 1115* (CTES), PAL-CTES 6489. Candelaria, Loreto. *Montes 12313* (CTES), PAL-CTES 6490.

*Pavonia cryptica* Krapov. & Cristóbal

Fig. 43, A-F

Granos muy grandes de 110 (117) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 54-55, distancia entre las mismas algo irregular entre 14 y 18  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal mide 6  $\mu\text{m}$  de espesor, sexina

2  $\mu\text{m}$  y nexina 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide algo menos, aproximadamente 5  $\mu\text{m}$ , la sexina 1 y la nexina 4  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 14  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia entre ellas de 13  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite observar que los poros, (Figs13, A y B) tienen los bordes irregulares lo que está determinado por la presencia de restos de los opérculos. Alternan con ellos las espinas y granulaciones densamente dispuestas. También se observan perforaciones en el tectum, menores de 1  $\mu\text{m}$  (fóveas y fósulas) ubicadas irregularmente, esto último se aprecia sólo con altos aumentos (2000 x).

**Distribución:** Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe.

**Material Examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** San Miguel. *Schinini 8348* (CTES), PAL-CTES 6506. Ituzaingó. *Krapovickas & Schinini 38179* (CTES), PAL-CTES 6507. Concepción. Arbo *et al.* 933 (CTES) PAL-CTES 6523.

*Pavonia distinguenda* A. St. Hil. & Naudin  
Fig. 44, A-E

Granos de 100 (108) 120  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros de 3,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas es de 67-68, la distancia entre las mismas es de 16  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor a nivel subespinal de 9  $\mu\text{m}$ , disminuyendo levemente en la zona interespinal a 8,5  $\mu\text{m}$ . El espesor de la sexina es de 2  $\mu\text{m}$  y el de la nexina 7  $\mu\text{m}$  interrumpiéndose abruptamente a nivel de los ora y por lo tanto no presenta anulus. Las espinas tienen 20  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 16  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite observar que se trata de granulaciones que se disponen densa y regularmente. El tectum es imperforado. Los poros con opérculos esculpidos con las mismas granulaciones que el resto del tectum.

**Distribución:** Misiones, Corrientes, Entre Ríos.

**Material Examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Santo Tomé. *Schinini et al. 23748* (CTES), PAL-CTES 6484. *Krapovickas et al. 21599* (CTES), PAL-CTES 6485.

*Pavonia glechomoides* A. St. Hil.  
Fig. 45, A-F

Granos muy grandes de 100 (113) 130  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de poros 45-46 y la distancia entre los mismos es de 15  $\mu\text{m}$ . La exina mide 5  $\mu\text{m}$  de espesor, la sexina 2  $\mu\text{m}$  y la nexina 3  $\mu\text{m}$ . Las espinas son romas de ápices algo engrosados y miden 9  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 10  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Puede observarse que los opérculos de los ora tienen una ornamentación de granulaciones semejante a las que alternan con las espinas. En el tectum se observan pocas perforaciones ubicadas en las zonas próximas a la base de las espinas.

**Distribución:** Corrientes y Ente Ríos.

**Material Examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Mercedes. *Tressens et al.* 2400 (CTES), PAL-CTES 6474. **Entre Ríos:** Federación. *Bacigalupo* 750 (CTES), PAL-CTES 6475.

*Pavonia glutinosa* Krapov. & Cristóbal

Fig. 46, A-F

Granos muy grandes de 115 (127) 145  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 63-64, la distancia entre las mismas es de 16-20  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor parejo en toda la superficie del grano de 4  $\mu\text{m}$ , sexina de 0.5  $\mu\text{m}$  y nexina 3,5  $\mu\text{m}$ , con excepción de las aberturas, donde la nexina se interrumpe sin aumentar su espesor y solo queda el opérculo sexínico con un espesor igual al del resto de la sexina. Las espinas tienen 19  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 15-16  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Se observan los colpoides con altos aumentos (2000); en algunos casos tienen diferente longitud a ambos lados de los ora. En un colpoide completo pudo medirse un largo de 21  $\mu\text{m}$ . Entre las espinas se observan granulaciones densamente dispuestas. Los opérculos, muestran granulaciones algo mayores que las del resto de la exina. En un grano roto puede observarse la distribución de las capas de la exina. El tectum es imperforado.

**Distribución:** Corrientes.

**Material Examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Paso de los Libres. *Schinini et al.* 17365 (CTES), PAL-CTES 6491. **Buenos Aires:** La Plata. *Krapovickas* 4811 (CTES), PAL-CTES 6492.

*Pavonia guerkeana* R. E. Fr.

Fig. 39, F y G

Granos muy grandes de 100 (108) 112  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados; ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 62-64, distancia entre las mismas algo irregulares del orden de 14  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal tiene un espesor de 6  $\mu\text{m}$ , sexina 3 y nexina 3  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal es de 5  $\mu\text{m}$ , siendo la sexina de 2  $\mu\text{m}$  y la nexina de 3  $\mu\text{m}$ . La ornamentación está constituida por espinas de 19  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada de 18  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos y negativos cuya forma no puede discernirse.

**MEB:** coincide con *P. angustipetala*, sólo que en esta especie no se observan perforaciones.

**Distribución:** Misiones

**Material estudiado:** ARGENTINA. Misiones: Bernardo de Irigoyen. *Krapovickas et al.* 23384 (CTES), PAL-CTES 6499. Entre Ríos: Paraná. *Kummrow* 981. (CTES), PAL-CTES 6500.

*Pavonia hastata* Cav.

Fig. 47, A-E

Granos muy grandes de 100 (116) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados, ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 55-57, distancia entre las mismas es de 14 a 16  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal mide 8  $\mu\text{m}$  de espesor, la sexina 3  $\mu\text{m}$  y la nexina 5  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina tiene un espesor algo menor de aproximadamente 7  $\mu\text{m}$ , la sexina 2 y la nexina 5  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 14  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 12-17  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Se observan los colpoides de aproximadamente 12  $\mu\text{m}$  de largo, de bordes definidos aunque su presencia no es regular, algunos presentan distinta longitud a ambos lados de los ora, otros están ausentes y los ora aparecen carentes de colpoide. Los opérculos de los ora, muestran granulaciones y una sola espina corvada de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  en cada uno de ellos. Alternan con ellos las espinas y granulaciones. El tectum es imperforado (Fig. 17 A y B).

**Distribución:** Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos y Santa Fe.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Capital. *Schinini et al.* 12.883 (CTES), PAL-CTES 6508. Berón de Astrada. *Schinini* 13737 (CTES), PAL-CTES 6509.

*Pavonia missionum* Ekman

Fig. 48, A-E

Granos muy grandes de 97 (108) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas es de aproximadamente 54-57, la distancia entre las mismas es de aproximadamente 13  $\mu\text{m}$ . La exina mide 5  $\mu\text{m}$ , sexina 1  $\mu\text{m}$  y nexina 4  $\mu\text{m}$ , a nivel de las aperturas, la nexina se interrumpe sin aumentar su espesor y solo queda el opérculo sexínico con un espesor de 1  $\mu\text{m}$ . Las espinas, algunas de ellas encorvadas, miden 18-20  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 14  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar los colpoides. Se puede observar sus bordes y el largo de los mismos que es aproximadamente de 12,5  $\mu\text{m}$ . Algunos ora no están acompañados por los colpoides o éstos se presentan a un solo lado de los ora. Entre las espinas se observan granulaciones densamente ubicadas y perforaciones muy pequeñas, estas últimas se ven sólo con altos aumentos (3000 x).

**Distribución:** Misiones, Corrientes.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Misiones: Ruta 11, Santa Ana, Loreto próximo a las ruinas jesuíticas. *Cuezo et al. 11162* (CTES), PAL-CTES 6511 Montecarlo. *Keller 911* CTES), PAL-CTES 6512. Candelaria, *Krapovickas & Cristóbal 28774* (CTES), PAL-CTES 6513.

*Pavonia morongii* S. Moore

Fig. 49, A-F

Granos muy grandes de 100 (104) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los colpoides, no se observan con el MO. El número de aberturas es de aproximadamente 65-67, la distancia entre las mismas es de 11,5  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$ , sexina 2, nexina 5  $\mu\text{m}$ ; a nivel de las aberturas, la nexina se interrumpe sin aumentar su espesor y sólo queda el opérculo sexínico con un espesor de 1  $\mu\text{m}$ . Las espinas de 23  $\mu\text{m}$  de altura, de ápices agudos, con una distancia aproximada entre las mismas de 11  $\mu\text{m}$  alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Con altos aumentos (2000 x) se comprueba la ausencia de colpoides en la mayoría de las aperturas y en algunos casos se observan colpoides muy delgados de unos 16  $\mu\text{m}$  de longitud. También pueden distinguirse los poros con opérculos esculpidos. Sobre el tectum las granulaciones alternan con perforaciones muy pequeñas que se ubican mayormente en la base de las espinas.

**Distribución:** Chaco, Corrientes y Formosa

**Material Examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Empedrado. *Pedersen 12013* (CTES), PAL-CTES 6482. Capital. *O. Ahumada 1504* CTES), PAL-CTES 6483.

*Pavonia narcissi* Krapov.

Fig. 50, A-E

Granos muy grandes de 100 (108) 112  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados, ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro; los colpoides, en este caso, se visualizan con mas claridad al MO como áreas brillantes de la exina, son angostos de 16  $\mu\text{m}$  de largo. El número de aberturas es de 44-46, la distancia entre las mismas es de 16-17  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 6  $\mu\text{m}$ , sexina y nexina 3  $\mu\text{m}$ . Las espinas, romas, miden 21  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 19  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite visualizar los opérculos de los ora. Las espinas alternan con granulaciones y perforaciones redondeadas (fóveas) y alargadas (fósulas) perceptibles con mas detalle con altos aumentos (8.500), que tienen diferente tamaño y están densamente dispuestas. Los colpoides se aprecian con más claridad y puede observarse que en algunos casos son rectos, en otros sus brazos están en ángulo, tienen largo diferente a ambos lados de los ora o están ausentes (Fig. 20 B).

**Distribución:** Chaco, Corrientes.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Esquina. *O. Ahumada et al.* 3460 (CTES), PAL-CTES 6496. Berón de Astrada. *Schinini* 14057 (CTES), PAL-CTES 6497.

*Pavonia psilophylla* Ekman  
Fig. 51, A-E

Granos muy grandes de 105 (119) 130  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de poros es de aproximadamente 54-55 la distancia entre las mismas es de 12-15  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$ , sexina 3, nexina 4  $\mu\text{m}$ . A nivel de las aberturas quedan solo los opérculos formados por una sexina de 2  $\mu\text{m}$  de espesor. Las espinas de 14  $\mu\text{m}$  de altura, tienen una distancia aproximada entre las mismas de 16  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar, entre las espinas, granulaciones que alternan con perforaciones, solo perceptibles con altos aumentos (2000 x) y distribuidas con poca densidad.

**Distribución:** Misiones.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Misiones: Oberá. *Vanni et al.* 569 (CTES), PAL-CTES 6480. BRASIL. Rio Grande do Sul *Krapovickas et al.* 22999 (CTES), PAL-CTES 6481.

*Pavonia revoluta* Krapov. & Cristóbal  
Fig. 51, F-H

Granos muy grandes de 100 (115) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros con un diámetro que oscila entre 10 y 12,5  $\mu\text{m}$ . El número de poros es de aproximadamente 58-59, la distancia entre las mismas varía entre 20 y 25  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 8  $\mu\text{m}$ , sexina 2, nexina 6  $\mu\text{m}$ . A nivel de las aberturas quedan solo los opérculos formados por una sexina de 2  $\mu\text{m}$  un espesor. Las espinas tienen 15  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 20-23  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *Pavonia psilophylla*.

**Distribución:** Entre Ríos, Córdoba, La Rioja, San Juan y San Luis.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Buenos Aires: Partido Torquinst. *Seijo* 2335 (CTES), PAL-CTES 6478. Córdoba: Río Seco *Hunziker et al.* 21751 (CTES), PAL-CTES 6479.

*Pavonia rubra* Krapov. & Cristóbal  
Fig. 50, F y G

Granos muy grandes de 100 (113) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pantocolpoidorados ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro; los colpoides, en este caso, se los visualiza con más claridad con el MO y permite establecer su longitud que es de 16-17  $\mu\text{m}$ . El número de aberturas es de aproximadamente 44-45, la distancia entre las mismas es de 17 a 23  $\mu\text{m}$ . La exina



tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ ; sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina 3  $\mu\text{m}$ . Las espinas, romas tienen 14  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 15 a 22  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *Pavonia narcisi*

**Distribución:** Corrientes, Misiones.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Santo Tomé, A° Chimiray y Ruta 14. *Tressens et al. 1848* (CTES), PAL-CTES 6495.

*Pavonia sapucayensis* Hassl.

Fig. 46, G-I

Granos muy grandes de 100 (112) 120  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro; el número de aberturas 63-65, la distancia entre las mismas es de 15  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor parejo en toda la superficie del grano de 3,8  $\mu\text{m}$ , sexina de 0.8  $\mu\text{m}$  y nexina 3  $\mu\text{m}$ , con excepción de las aberturas, donde la nexina se interrumpe sin aumentar su espesor y sólo queda el opérculo sexínico con un espesor igual al del resto de la sexina. Las espinas miden 21  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 17-20  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *P. glutinosa*.

**Distribución:** Misiones Corrientes, Entre Ríos, Chaco y Formosa.

**Material examinado:** ARGENTINA. Chaco: Puerto Velaz, Ruta 11. *Krapovickas 44410* (CTES), PAL-CTES 6493. Colonia Benítez, 1 de mayo. *Schultz 26* (CTES), PAL-CTES 6494.

*Pavonia sepium* A. St. Hil.

Fig. 52 A-F

Granos muy grandes de 100 (104) 117  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidora-dos. Ora, de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas es de 55-57, la distancia entre las mismas es de 13  $\mu\text{m}$ . La exina bajo las espinas tiene un espesor 9  $\mu\text{m}$ , sexina 3, nexina 6  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal, mide 7  $\mu\text{m}$ , sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina 5  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 16  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 13  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos y negativos.

**MEB:** Permite observar los colpoides con claridad, cortos de forma elíptica, de 10-15  $\mu\text{m}$  de longitud, alternando con algunos subcirculares que apenas sobrepasan el tamaño de los ora. Los opérculos presentan restos de escultura granulada. Entre las espinas se observan granulaciones distribuidas laxa e irregularmente y perforaciones que solo se ven con altos aumentos (2000 x) y tienen diferente tamaño y forma redondeada (fóveas).

**Distribución:** Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes, Entre Ríos.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones: General San Martín. *Bignazoli et al.* 238 (CTES), PAL-CTES 6516. General Belgrano. *Keller 191* (CTES), PAL-CTES 6517. Iguazú. *Vanni et al.* 2665 (CTES), PAL-CTES 6518.

*Pavonia sidifolia* Humb., Bonpl. & Kunth  
Fig. 44, F y G

Granos de 112 (118) 125  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantoporados, poros de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 62-64, distancia entre las mismos 16  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal mide 6  $\mu\text{m}$  de espesor, la sexina 2  $\mu\text{m}$  y la nexina 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina tiene un espesor algo menor de 5  $\mu\text{m}$ , la sexina 1 y la nexina 4  $\mu\text{m}$ . Las espinas de 16  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 13  $\mu\text{m}$ , alternando con granulaciones muy pequeñas.

**MEB:** Características coincidentes con *Pavonia distinguenda*.

**Distribución:** Corrientes, Chaco y Misiones

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Ituzaingó. *Quarin et al.* 3379 (CTES), PAL CTES 6486; *Tressens et al.* 3519 (CTES), PAL-CTES 6487.

*Pavonia subrotunda* A. St. Hil. & Naudin  
Fig. 53, A-F

Granos muy grandes de 91 (103) 115  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pantoporados, poros, de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 48-49, la distancia entre las mismas es de 22  $\mu\text{m}$  aproximadamente. La exina tiene un espesor casi constante, de 4  $\mu\text{m}$ , siendo algo mayor en la zona subespinal de 5  $\mu\text{m}$ , sexina de 2  $\mu\text{m}$  y nexina 3  $\mu\text{m}$ , determinando un pequeño mamelón, debajo de cada espina. A nivel de las aberturas, la nexina se interrumpe y solo queda el opérculo sexínico con un espesor igual al del resto de la sexina. Las espinas tienen 20  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 16  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite observar que las espinas alternan con granulaciones, poros operculados y perforaciones. Los opérculos están ornamentados con las mismas granulaciones que cubren el resto de la exina y las perforaciones redondeadas densamente dispuestas. Estas granulaciones y perforaciones forman un anillo en la base de las espinas.

**Distribución:** Misiones Corrientes.

**Material Examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Concepción. *Arbo et al.* 2195 (CTES), PAL-CTES 6476; *Arbo et al.* 6986 (CTES), PAL-CTES 6477.

*Pavonia xanthogloea* Ekman

Fig. 47, F-H

Granos muy grandes de 105 (114) 115  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro. El número de aberturas 53-57 distancia entre las mismos es de 15  $\mu\text{m}$ . La exina en la zona subespinal mide 6  $\mu\text{m}$  de espesor, la sexina 2  $\mu\text{m}$  y la nexina 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina tiene un espesor menor, de aproximadamente 5  $\mu\text{m}$ , la sexina 2 y la nexina 3  $\mu\text{m}$ . Las espinas de 11  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre ellas de 14-18  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** caracteres coincidentes con *P. hastata*.

**Distribución:** Corrientes, Entre Ríos, Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: San Martín. *Krapovickas & Cristóbal* 28972 (CTES), PAL-CTES 6514. Misiones: San Ignacio. *Schwarz* 2209 (CTES), PAL-CTES 6515.

**CLAVE DEL POLEN DE LAS ESPECIES DE PAVONIA DEL NORDESTE AGENTINO.**

- 1- Granos de polen polipantoporados .
  - 2- Número de poros 45-46. Espinas de 9  $\mu\text{m}$  de altura.....*P. glechomoides*
  - 2'-Número de poros mayor que 46. Espinas de 14-20  $\mu\text{m}$  de altura.
    - 3- Número de los poros 48-59.
      - 4- Diámetro de los poros 5  $\mu\text{m}$ . Distancia entre los mismos 22  $\mu\text{m}$ . Espinas de 20  $\mu\text{m}$  de altura, separadas por 16  $\mu\text{m}$ . Número de poros 48-49.....*P. subrotunda*
      - 4'- Diámetro de los poros 6 a 12, 5. Distancia entre los mismos 12 a 25  $\mu\text{m}$ . Espinas de 14-15  $\mu\text{m}$  de altura, separadas por 13 a 23  $\mu\text{m}$ .
      - 5- Diámetro de los poros 10-12,5  $\mu\text{m}$  Distancia entre los mismos 20-25  $\mu\text{m}$ . Distancia entre las espinas 20-23  $\mu\text{m}$ . Número de poros 58-59.....*P. revoluta*
      - 5'- Diámetro de los poros 6  $\mu\text{m}$ . Distancia entre las espinas menos de 20  $\mu\text{m}$ . Número de poros 54-55.
        - 6- Distancia entre las espinas 13  $\mu\text{m}$ . Distancia entre los poros 4-18  $\mu\text{m}$  .....*P. criptica*
        - 6'- Distancia entre las espinas 16  $\mu\text{m}$ . Distancia entre poros 12 a 15  $\mu\text{m}$ .....*P. psilophylla*
    - 3'- Número de poros 62 a 68  $\mu\text{m}$ .
      - 7- Diámetro de los poros 6-7  $\mu\text{m}$  de diámetro. Espinas de 15  $\mu\text{m}$  de altura..... *P. angustipetala*
      - 7'- Diámetro de los poros menores de 6-7  $\mu\text{m}$  diámetro. Espinas mayores a 15  $\mu\text{m}$  de altura
        - 8-Espinas de 20  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia entre ellas de 16  $\mu\text{m}$  .....*P. distinguenda*

- 8'-Espinass menores de 20  $\mu\text{m}$  altura.
- 9- Espinas de 19  $\mu\text{m}$  de altura con una distancia entre ellas de 18  $\mu\text{m}$ .....*P. guerkeana*
- 9'-Espinass de 16  $\mu\text{m}$  de altura con una distancia entre ellas de 13  $\mu\text{m}$ .....*P. sidifolia*
- 1- Granos de polen polipantocolpoidorados.
- 10- Número de aperturas menor de 60.
- 11- Número de aperturas 41-45.
- 12-Espinass de 21  $\mu\text{m}$  de altura. Aperturas 41-42..... *P. narccisi*
- 12'-Espinass de 14  $\mu\text{m}$ . Número de aperturas 44-45.....*P. rubra*
- 11'- Número de aperturas 50-57.
- 13- Tectum imperforado.
- 14- Espinas de 11  $\mu\text{m}$ .....*P. xanthogloea*
- 14'-Espinass de 14  $\mu\text{m}$ .
- 15- Distancia entre los ora 20  $\mu\text{m}$ .....  
..... *P. communis*
- 15'- Distancia entre los ora 14-16  $\mu\text{m}$ .....  
.....*P. hastata*
- 13'- Tectum perforado.
- 16- Espinas de 16  $\mu\text{m}$ .....*P. sepium*
- 16'-Espinass 18-20  $\mu\text{m}$ .....*P. missionum*
- 10'- Número de aperturas mayor de 60
- 17-Número de aperturas 63-67.
- 18- Tectum perforado. Número de aperturas 66-67...*P. morongii*
- 18'-Tectum imperforado. Número de aperturas 63-65.....
- 19-Espinass 19  $\mu\text{m}$  de altura; distancia entre las mismas 15-16  $\mu\text{m}$ .....*P. glutinosa*
- 19'-Espinass de 21  $\mu\text{m}$  de altura. Distancia entre las mismas de 17 a 20  $\mu\text{m}$ ..... *P. sapucayensis*
- 17'- Número de aperturas 70-83.
- 20- Espinas de 12  $\mu\text{m}$  de altura.....  
..... *P. betocaenifolia*
- 20'-Espinass de 10  $\mu\text{m}$  de altura.
- 21-Número de aperturas 70-73..... *P. aurigloba*
- 21'-Número de aperturas 80-83.....*P. bullulata*

*Peltaea* (C. Presl) Standl.

En nuestro país, una sola especie de hábito subarbuscivo citada por Krapovickas (1999) para Misiones.

*Peltaea edouardii* (Hochr.) Krapov. & Cristóbal  
Fig. 54, A-E

Granos apolares, esferoidales medianos, de 35(41)48  $\mu\text{m}$  de diámetro. Polipantocolpoidorados. Aperturas 70-75 dispuestas en espiral. Poros de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ , operculados. Distancia entre los poros 9  $\mu\text{m}$ .

Exina subespinal 2,4, sexina 0,8. Exina interespinal  $\mu\text{m}$  2  $\mu\text{m}$ , sexina 0,4. La nexina tiene un espesor casi constante de 1,6  $\mu\text{m}$ , dos y cuatro veces respectivamente mas gruesa que la sexina.

Sobre el tectum se observan espinas de tres niveles de altura 4-7 y 13,5  $\mu\text{m}$  y de ápices romos alternando con otras de ápices redondeados; distancia entre ellas de 9 a 13  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** En las zonas interespinales se observan con altos aumentos (2500) granulaciones densamente dispuestas y algunas perforaciones muy espaciadas.

**Distribución:** Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones: General Belgrano, *Maruñak* 92 (CTES), PAL-CTES 6821. PARAGUAY. Dpto. Alto Paraná. *Schinini et al.* 28168 (CTES), PAL-CTES 6822.

#### Tribu MALVEAE A. St.-Hil.

La tribu Malveae comprende 29 géneros y unas 142 especies en la República Argentina. Son plantas herbáceas, subarborescentes, arbustivas y una arbórea.

En el Nordeste tiene un elevado número de representantes, 17 géneros con 67 especies, las que fueron citadas por Krapovickas (1999) para las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos y Santa Fe, perteneciendo a las provincias fitogeográficas Paranaense, Espinal y Chaqueña (Cabrera, 1976).

#### *Abutilon* Mill.

Figs. 55-64

Granos isopolares, grandes y medianos. Oblato esferoidales y suboblato. Tri-tetracolporados. Colpos de 10 a 19  $\mu\text{m}$ . Ora circulares de 6 a 9  $\mu\text{m}$  con engrosamiento anular de 2 a 5  $\mu\text{m}$  de espesor, sin opérculo. Espinas de 3-5  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia de 10 a 17  $\mu\text{m}$ .

#### *Abutilon affine* (Spreng.) G. Don

Fig. 55 A-D

Granos grandes; medidas: P = 51 (57) 65  $\mu\text{m}$  x E = 55 (61,5) 68  $\mu\text{m}$ , P/E = 0,92; oblato-esferoidales. Tri-tetracolporados, colpos de 15  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$ . Exina de 2  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 2  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora alcanzando a ese nivel 3  $\mu\text{m}$  de espesor. Sobre el tectum, las espinas tienen 3  $\mu\text{m}$ , de altura, ápices redondeados, alternando con elementos positivos y negativos inferiores a 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente 7 a 10  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar que estos elementos son granulaciones, alternando con perforaciones circulares (fóveas) de diferente tamaño, pero siempre inferiores a 1  $\mu\text{m}$ . Las espinas con ápices romos y los mamelones presentan la misma escultura que el resto del tectum. Se puede observar que las membranas aperturales de los colpos son psiladas.

**Distribución:** *Abutilon affine*: Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Santo Tomé, *Schinini 6817* (CTES), PAL-CTES 6415. Misiones: San Ignacio, *Cuadrado & Caplán 215* (CTES), PAL-CTES 6520.

*Abutilon amoenum* K. Schum.  
Fig. 56 A-C

Granos grandes, medidas P= 51 (54) 58  $\mu\text{m}$  x E= 55 (60) 65, P/E = 0,91; oblato-esferoidales. Tricolporados. Colpos de 10  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . Exina de 2  $\mu\text{m}$  de espesor en la zona interespinal y 4  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$ , aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora alcanzando a ese nivel 3  $\mu\text{m}$ . Sobre el tectum, las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices redondeados alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente 8 a 10  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar con mas claridad el límite de los colpos. Entre las espinas se aprecian espínulas irregularmente dispuestas y perforaciones uniformes de forma redondeada (fóveas).

**Distribución:** Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones *Kermer 203* (CTES), PAL-CTES 6416. Eldorado, *J. P. Jerting 1866* (CTES), PAL-CTES 6521.

*Abutilon grandifolium* (Willd.) Sweet  
Fig. 55 E-H

Granos grandes; medidas: P = 51 (57) 65  $\mu\text{m}$  x E = 55 (61,5) 68  $\mu\text{m}$ , P/E = 0,92; oblato-esferoidales. Tri-tetracolporados, colpos de 15  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 3  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora alcanzando a ese nivel 3  $\mu\text{m}$  de espesor. Sobre el tectum, las espinas de 4  $\mu\text{m}$ , de altura, ápices redondeados, alternando con elementos positivos y negativos inferiores a 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente 6  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *A. affine*

**Distribución:** Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja y San Juan.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Gral. San Martín, *Schinini et al. 18394* (CTES), PAL-CTES 6419. Corrientes: Saladas, *Schinini 12815* (CTES), PAL-CTES 6420.

*Abutilon malachroides* A. St.-Hil. & Naudin  
Fig. 57, A-D

Granos grandes; medidas  $P = 62 (70) 75 \mu\text{m}$  x  $E = 63 (73) 77 \mu\text{m}$ ,  $P/E = 0,95$ ; oblato-esferoidales. Tri-tetracolporados; colpos muy angostos de 18-19  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 9  $\mu\text{m}$  de diámetro con un engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ . Exina de 3  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 4  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 2  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora alcanzando 3  $\mu\text{m}$  de espesor. Sobre el tectum, las espinas de 3,5  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices agudos y alternan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas oscila entre 12 y 15  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite distinguir que, entre las espinas, el tectum presenta perforaciones de forma circular (fóveas) densamente dispuestas y espínulas alternando con ellas. Los mamelones están cubiertos por el mismo tipo de ornamentación.

**Distribución:** Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones: Cainguas. *Vanni et al. 681* (CTES), PAL-CTES 6421. BRASIL. Río Grande do Sul. *Krapovickas et al. 34218*. (CTES), PAL-CTES 6422.

*Abutilon pauciflorum* A. St.-Hill.  
Fig. 58. A-G

Granos medianos; medidas  $P = 35 (40) 44 \mu\text{m}$  x  $E = 40 (46) 50 \mu\text{m}$ .  $P/E = 0,86$ ; sub-oblatos. Tricolporados. Colpos de 12  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro con un engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ . Exina de 2  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 4  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina mantiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los poros alcanzando 3  $\mu\text{m}$  a ese nivel. Sobre el tectum, las espinas de 5  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices agudos, la distancia entre ellas es de aproximadamente 6  $\mu\text{m}$ . Alternan con elementos que no pueden diferenciarse con el MO.

**MEB:** Permite ver entre las espinas perforaciones circulares (fóveas) densamente dispuestas, alternando con espínulas irregularmente distribuidas en grupos pequeños y aislados. En un grano roto se aprecia en detalle la estructura de la exina (Fig. 58 C).

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Misiones, Santa Fe.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** San Luis del Palmar. *Solís Neffa 156* (CTES), PAL-CTES 6422. Santo Tomé. *Tressens et al. 1376* (CTES), PAL-CTES 6423.

*Abutilon pictum* (Hook. & Arn.) Walp.

Fig. 59, A-G

Granos medianos; medidas P = 32 (37,5) 40  $\mu\text{m}$  x E = 45 (47) 50  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,79; sub-oblatos. Tricolporados. Colpos de aproximadamente 15  $\mu\text{m}$  de largo; ora de 8  $\mu\text{m}$  de diámetro con un engrosamiento de 2,5  $\mu\text{m}$ . Exina de 2  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 2  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los poros alcanzando 2,5  $\mu\text{m}$  a ese nivel. Sobre el tectum, las espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices redondeados, están laxamente dispuestas y alternan con elementos positivos y negativos que no pueden distinguirse con el MO. La distancia entre ellas 12  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Puede distinguirse que esos elementos son perforaciones redondeadas y muy densamente dispuestas y pocas nanoverrugas ubicadas en forma dispersa.

**Distribución:** Corrientes, Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Misiones:** San Ignacio. *Vanni et al. 4004* (CTES), PAL-CTES 6423. **Corrientes:** Santo Tomé. *Krapovickas et al. 21388* (CTES), PAL-CTES 6424. *Schinini 6811* (CTES), PAL-CTES 6425.

*Abutilon ramiflorum* A. St.-Hil.

Fig. 57, E-G

Granos grandes; medidas P= 51 (50) 55  $\mu\text{m}$  x E= 60 (64,8) 75  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,77. Suboblatos. Tri-tetracolporados. Colpos de aproximadamente 15  $\mu\text{m}$  de largo, ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro con un engrosamiento de 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 2  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 2  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina mantiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora, alcanzando 4  $\mu\text{m}$  a ese nivel. Sobre el tectum, las espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices agudos y están alternando sobre el tectum, con elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente de 14-21  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** coincide con *A. malachroides*.

**Distribución:** Chaco y Formosa.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Formosa:** Pilagás *Morel 7233* (CTES), PAL-CTES 6426. **Formosa:** Pilcomayo. *Morel 1969* (CTES), PAL-CTES 6427



*Abutilon terminale* (Cav.) A. St.-Hil  
Fig. 59, H-K

Granos medianos; medidas: P = 37 (43,5) 48  $\mu\text{m}$ ; E = 38,3 (45) 50  $\mu\text{m}$ . P/E = 0.96; oblato esferoidales., Tricolporados; colpos de 12  $\mu\text{m}$  de largo. Ora 7  $\mu\text{m}$ , engrosamiento 5  $\mu\text{m}$ . Exina de 3  $\mu\text{m}$  de espesor en la zona interespinal y 4  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas y 2  $\mu\text{m}$  entre las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$ , aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los poros alcanzando a ese nivel 3  $\mu\text{m}$ . Sobre el tectum, las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices redondeados y alternan con elementos positivos. La distancia entre ellas es de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite ver que no hay perforaciones, pero sí granulaciones muy densamente dispuestas entre las espinas.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Entre Ríos y Santa Fe

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Santo Tomé. *Krapovickas et al.* 21338 (CTES), PAL-CTES 6430. Esquina *O. Ahumada* 1403 (CTES), PAL-CTES 6431.

*Abutilon umbelliflorum* A. St.-Hil.  
Fig. 56 E-G

Granos grandes, medidas P= 51 (54) 58  $\mu\text{m}$  x E= 55 (60) 65, P/E = 0,91; oblato-esferoidales. Tricolporados. Colpos de 10  $\mu\text{m}$  de largo. Ora de 6 y  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 3  $\mu\text{m}$  de espesor en la zona interespinal y 4  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La sexina tiene 2  $\mu\text{m}$  entre las espinas y 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$ , aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los ora alcanzando a ese nivel 4  $\mu\text{m}$ . Sobre el tectum, las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices redondeados alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ . La distancia entre ellas es de aproximadamente 8  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Coincide con *A. amoenum*

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Salta y Tucumán.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Santo Tomé. *Tressens et al.* 5060 (CTES), PAL-CTES 6428. **Salta:** Anta, *Ramos* 2996 (CTES), PAL-CTES 6429.

**CLAVE DE LOS GRANOS DE POLEN DE LAS ESPECIES DE ABUTILON  
DEL NORDESTE ARGENTINO.**

- 1-Granos de polen medianos, medida promedio P x E 36 x 49  $\mu\text{m}$ .
- 2- Diámetro de los ora 8  $\mu\text{m}$ ; largo de los colpos 15  $\mu\text{m}$ . Distancia entre espinas 12  $\mu\text{m}$ .....*A. pictum*
- 2'-Diámetro de los ora 7  $\mu\text{m}$ ; largo de los colpos 12  $\mu\text{m}$ . Distancia entre espinas 6 a 10  $\mu\text{m}$ .

- 3-Distancia entre espinas 6  $\mu\text{m}$ ; engrosamiento de los ora 3  $\mu\text{m}$ .....  
 .....*A. pauciflorum*
- 3'-Distancia entre las espinas 10  $\mu\text{m}$ ; engrosamiento de los ora 5  $\mu\text{m}$   
 .....*A. terminale*
- 1'-Granos de polen grandes, medida promedio P x E 56 x 61  $\mu\text{m}$ .
- 4-Diámetro de los ora 5  $\mu\text{m}$ , engrosamiento de los ora 2  $\mu\text{m}$  .....*A. amoenum*
- 4'-Diámetro de los ora 6 a 9  $\mu\text{m}$ , engrosamiento de los ora mas de 2  $\mu\text{m}$ .
- 5-Colpos de 18-19  $\mu\text{m}$  de largo.....*A. malachroides*
- 5'-Colpos de 10-15  $\mu\text{m}$  de largo.
- 6-Altura de las espinas 3  $\mu\text{m}$ .
- 7-Distancia entre espinas 8 a 12  $\mu\text{m}$ .....*A. affine*
- 7'-Distancia entre espinas 14-21  $\mu\text{m}$ .....*A. ramiflorum*
- 6'-Altura de las espinas 4 y 5.
- 8- Distancia entre espinas 8  $\mu\text{m}$ .....*A. umbelliflorum*
- 8'-Distancia entre espinas 6  $\mu\text{m}$ .....*A. grandifolium*

*Bastardia* Humb., Bonpl. & Kunth

En la Argentina habitan dos especies, en el Nordeste sólo una. La otra, *Bastardia viscosa* (L.) Humb., Bonpl. & Kunth es nativa de Salta (Krapovickas, 1999).

*Bastardia bivalvis* (Cav.) Humb., Bonpl. & Kunth ex Griseb.

Fig. 60, A-F

Granos iso y heteropolares medianos a grandes; medidas: P = 45 (54,5) 62  $\mu\text{m}$  x E = 45 (57) 65  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,95; oblato esferoidales. Tri, tetra y pentacolporados, en el caso de los granos con cuatro y cinco aperturas, éstas no están todas en el ecuador, sino que una o dos aperturas se disponen en el ecuador y luego las restantes se desplazan a una posición sub euatorial como iniciando una espiral (espiraloide). Ora circulares de 8  $\mu\text{m}$  de diámetro y con engrosamiento anular de 3,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculo y colpos de 15  $\mu\text{m}$  de largo. La exina tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$  en la zona subespinal, sexina 3 y nexina 1  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 2  $\mu\text{m}$ , sexina y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La ornamentación está constituida por espinas de 5  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 5 a 10  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos negativos y positivos, cuyas características o pueden distinguiese con el MO.

MEB: Puede apreciarse, alternando con las espinas perforaciones circulares (fóveas) del orden, de 0,3  $\mu\text{m}$  dispuestas muy densamente. También es posible observar espínulas muy dispersas. Ambas (perforaciones y espínulas) cubren la superficie del grano, incluyendo los mamelones.

**Distribución:** Chaco, Formosa, Jujuy y Salta.

**Material examinado:** ARGENTINA. Chaco: Colonia Benítez. *Schultz* 18773 (CTES), PAL-CTES 6850. *Margarita Belén*, Cancha larga. *Schultz* 2198 (CTES), PAL-CTES 6851.

*Bastardiopsis* (K. Schum.) Hassl.  
*Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hasl.  
 Fig. 61, A-E

Granos isopolares, medianos; medidas: P = 40 (42,4) 45  $\mu\text{m}$  x E = 45 (47,4) 49  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,89; oblato esferoidales. Tricolporados. Colpos de 12  $\mu\text{m}$  de largo. Ora circulares de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 1,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. El espesor de la exina, de 2  $\mu\text{m}$ , es constante, tanto en la zona subespinal como entre las espinas, con una sexina y nexina de 1  $\mu\text{m}$  respectivamente, por lo que no se observan los mamelones. La ornamentación está constituida por espinas de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$  de altura, con una distancia aproximada entre las mismas de 4  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos y negativos, cuya forma no puede determinarse.

**MEB:** Permite observar, alternando con las espinas, perforaciones en su mayoría circulares (fóveas) cubriendo densamente la superficie del grano; también se ven, espínulas muy dispersas, pero reunidas alrededor de la base de las espinas formando círculo.

**Distribución:** Corrientes y Misiones

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones: Eldorado. *D. Miranda 35* (CTES), PAL-CTES 6852. San Ignacio, Loma Alta. *Schwarz 10476* (CTES), PAL-CTES 6853.

*Gaya* Humb., Bonpl. & Kunth

Granos apolares e isopolares, grandes, esferoidales. Oligotremos. Colpoidorados en número de 10 a 14. Colpos poco discernibles con el MO. Ora de 5 y 8  $\mu\text{m}$  con engrosamiento anular de 2 y 2,5  $\mu\text{m}$  de espesor, sin opérculo. Espinas entre 7 a 9 de altura.

*Gaya gracilipes* K. Schum.  
 Fig. 62, A-D

Granos apolares de 70 (74,5) 80  $\mu\text{m}$  de diámetro. Aperturas en número de 12, dispuestas en espiral; los colpos son cortos y es muy dificultoso distinguirlos con el MO, solo se observa una zona brillante que apenas sobrepasa la zona de los poros y sus engrosamientos. Los ora tienen 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . La distancia entre dos aperturas consecutivas de la espira es de 15  $\mu\text{m}$ . Exina de 4,6  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, siendo la sexina de 3,5  $\mu\text{m}$ . Entre las espinas la exina tiene un espesor de 3,5  $\mu\text{m}$ , con una sexina de 2,3  $\mu\text{m}$ ; la nexina tiene un espesor casi constante de 1,2  $\mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros, alcanzando un espesor de 2,3  $\mu\text{m}$  a ese nivel. Sobre el tectum se ubican las espinas, de base ancha y ápices redondeados, que miden aproximadamente 8  $\mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una distancia entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ . La presencia de los mamelones es conspicua en la base de cada espina.

**MEB:** Se clarifica la visión de los colpos y con altos (5000 x) aumentos puede tomarse el largo de los mismos que es de 9  $\mu\text{m}$ . Permite apreciar que entre las espinas hay

espínulas y perforaciones redondeadas (fóveas). Ambas cubren la superficie del grano, incluso los mamelones de las espinas.

**Distribución:** Corrientes, Misiones y Salta

**Material estudiado:** ARGENTINA. Corrientes: Capital. *Krapovickas 42211* (CTES), PAL-CTES 6854. *Schinini 6898* (CTES), PAL-CTES 6855.

*Gaya pilosa* K. Schum.

Fig. 63, A-E

Granos de 70 (77,8) 90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Dizonocolpoidorados. Colpos cortos. Ora 8  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2,5  $\mu\text{m}$ . El número de aperturas es de 10, distribuidas en dos series de 5, a ambos lados del ecuador.

Exina de 2,5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, siendo la sexina de 1,5  $\mu\text{m}$ . Entre las espinas la exina tiene un espesor de 1,5  $\mu\text{m}$ , con una sexina de 0,5  $\mu\text{m}$ ; la nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando solo a nivel de los poros, alcanzando un espesor de 2,5  $\mu\text{m}$  a ese nivel. Sobre el tectum se ubican las espinas, gruesas de ápices redondeados, que miden aproximadamente 7  $\mu\text{m}$  de altura, existiendo entre ellas una distancia entre 7 y 10  $\mu\text{m}$ . Los mamelones son muy marcados.

**MEB:** Se clarifica la visión de los colpos y con altos aumentos (5000 x) puede tomarse el largo de los mismos que es de 16  $\mu\text{m}$ . Permite apreciar, que entre las espinas, hay granulaciones, algunas espínulas muy dispersas y muy pocas verrugas de mayor tamaño, predominando las granulaciones y perforaciones redondeadas (fóveas). Ambas cubren la superficie del grano, incluso los mamelones de las espinas.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material estudiado:** ARGENTINA. Misiones: Candelaria. *J. E. Montes 2195* CTES, PAL-CTES 6858.

#### CLAVE DE LAS ESPECIES DE GAYA DEL NORDESTE ARGENTINO.

- 1- Aberturas en número de 14, dispuestas en posición espiralada. Colpos 9  $\mu\text{m}$  de largo; ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina subespinal 4,6  $\mu\text{m}$  de espesor y 3,5  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal. Espinas de 8  $\mu\text{m}$  de altura.....*G. gracilipes*
- 1'-Aberturas en número de 10. Dizonocolpoidorados, distribuidas en dos series de 5, a ambos lados del ecuador. Colpos de 16  $\mu\text{m}$  de largo; ora de 8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina subespinal 2,5  $\mu\text{m}$  de espesor y 1,5  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal. Espinas de 7  $\mu\text{m}$  altura. ....*G. pilosa*

*Herissantia* Medik.

En la Argentina habitan tres especies, dos subarbuscivas y una arbustiva, una de ellas *Herissantia crispa* (L.) Brizicky crece en la zona centro oeste y las otras dos en el nordeste.

*Herissantia intermedia* (Hassl.) Krapov. y *H. nemoralis* (A. St.Hil.) Brizicky  
Fig. 64 A-E

No se hallaron diferencias entre ambas especies, por lo tanto, se realiza una sola descripción y una sola figura de ilustración.

Granos isopolares de medianos a grandes. Medidas promedio P x E = 46 (50) 54 x 48 (52) 58 P/E 0,96; oblato esferoidales. Tri-tetracolporados. Los colpos son muy poco discernibles con el MO. Ora de 6 µm de diámetro con engrosamiento de 2 µm, sin opérculo.

Exina 3,5 µm de espesor bajo las espinas, siendo la sexina de 3 µm. Entre las espinas la exina tiene un espesor de 2.5 µm, con una sexina de 2 µm; la nexina tiene un espesor casi constante de 0,5 µm aumentando solo a nivel de los poros, alcanzando un espesor de 2 µm a ese nivel.

Sobre el tectum se ubican las espinas, angostas de ápices agudos, que miden aproximadamente 4 µm de altura, existiendo entre ellas una distancia entre 18 a 20 µm.

**MEB:** Se clarifica la visión de los colpos de un largo aproximado de 11 µm. Permite apreciar, mas claramente con altos aumentos, (6000 x) que entre las espinas, hay espínulas y perforaciones redondeadas (fóveas), densamente dispuesta entre las espinas.

**Distribución:** *Herissantia intermedia*: Chaco, Corrientes y Formosa. y *H. nemoralis*: Corrientes, Misiones.

**Material estudiado:** *Herissantia intermedia*: ARGENTINA. Corrientes: Concepción, Schinini et al. 13149 (CTES), PAL-CTES 6860. San Cosme Schinini et al.13019 (CTES), PAL-CTES 6861. *H. nemoralis* Depto. Capital, Santa Ana, Schinini 13286 (CTES), PAL-CTES 6863. Ituzaingó Schinini 15481

*Hochreutineria* Krapov.

Una sola especie subarbusciva en Argentina y habita la zona del Nordeste (Krapovickas, 1999).

*Hochreutineria hasslerana* (Hochr.) Krapov.  
Fig. 65, A-F

Granos isopolares, grandes, oblato esferoidales. Medidas promedio P/E = 54 x 58; P/E 0,93. Tricolporados, ora de 5µm de diámetro y 2 µm de engrosamiento anular, sin opérculo. Colpos anchos de 9 µm de largo. Exina subespinal de 4,5 µm de espesor con una sexina de 3,5 µm. La exina interespinal mide 2,2 µm y la sexina a ese nivel mide 1,2 µm de espesor. La nexina tiene un espesor casi constante de 1 µm, que solo incrementa a nivel de los poros.

Sobre el tectum las espinas constituyen la principal ornamentación del grano, éstas miden 4  $\mu\text{m}$  y están separadas una de otra por una distancia que oscila entre 5 y 7,5  $\mu\text{m}$ . Entre ellas se observan elementos positivos y negativos, cuya forma no puede definirse con el MO.

**MEB:** permite apreciar la ornamentación, y con altos aumentos (6.000 x) puede verse que entre las espinas se disponen espínulas alternando con perforaciones circulares (fóveas y alargadas fósulas). El corte (7000 x) permite ver con perfecta claridad la organización e la estructura.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones y Salta.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Ituzaingó, Isla Apipe Chica *Schinini & Vanni 15399* (CTES) PAL-CTES 6864. Estancia Puerto Valle. *Haene 979*, PAL-CTES 6865.

*Krapovickasia* Fryxell  
Fig. 66-68

Granos apolares, medianos a grandes, esferoidales. Oligotremos. Colporoidados, con aperturas ubicadas en posición espiralada en número de 10 a 14. Ora de 5 y 7  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento nexínico de 2,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculos; colpoides de dificultosa observación con el MO. Espinas de 3-4  $\mu\text{m}$  de altura, distancia entre las mismas de 3 a 13  $\mu\text{m}$ .

*Krapovickasia flavescens* (Cav.) Fryxell  
Fig. 66, A-F

Granos de 45 (54) 60  $\mu\text{m}$  de diámetro. Aperturas, en número aproximado de 14. Los colpoides se observan con mucha dificultad con el MO. Los ora tienen un diámetro de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. La distancia entre dos aperturas consecutivas de la espira es de aproximadamente 24  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 5,5  $\mu\text{m}$ , en la zona subespinal y de 3  $\mu\text{m}$  entre las espinas. La sexina en la zona subespinal es de 3,5  $\mu\text{m}$  y en la zona interespinal de 1  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 2  $\mu\text{m}$  aumentando levemente a la altura de los poros.

Sobre el tectum se observan espinas cortas de 4  $\mu\text{m}$  de altura de ápices agudos y con una distancia entre ellas que oscila entre 6 y 13  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite confirmar la presencia de colpoides. Con altos aumentos (6000 x) se puede establecer su largo que es aproximadamente de 18  $\mu\text{m}$ . Los mamelones se ven con más claridad y se observa en algunos casos que las espínulas se disponen formando un anillo en torno a la base de los mismos. Entre las espinas pueden verse espínulas dispersas y fósulas dispuestas muy densamente de 0,6 a 1,5  $\mu\text{m}$ , y fóveas de 0,1 a 0,6  $\mu\text{m}$ . Las perforaciones cubren también la superficie de los mamelones.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Entre Ríos, Formosa, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta, Santa Fe.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Mercedes. *Carnevalli* 3829 (CTES), PAL-TES 6825. *Tressens et al.* 2246 (CTES), PAL-CTES 6826. Concepción, Estancia Yatay Corá, *Arbo et al.* 6757 (CTES), PAL-CTES 6878.

*Krapovickasia macrodon* (DC.) Fryxell  
Fig. 67 A-E

Granos de 52 (58) 63  $\mu\text{m}$  de diámetro. Aperturas en número aproximado de 12. Los colpos se observan con mucha dificultad con el MO. Los ora tienen un diámetro de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y un engrosamiento de 2  $\mu\text{m}$ . La distancia entre dos aperturas consecutivas de la espira está comprendida entre 17 y 20. La exina tiene un espesor de 3  $\mu\text{m}$ , en la zona subespinal y de 2, entre las espinas. La sexina en la zona subespinal tiene 2  $\mu\text{m}$  y en la zona interespinal de 1,2  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$ , aumentando en la zona de los poros. Sobre el tectum se observan espinas cortas de 3  $\mu\text{m}$  de altura de ápices romos, ubicadas sobre mamelones pocos conspicuos y con una distancia entre ellas que oscila entre 5 y 7  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite confirmar la presencia de colpoides. Sobre todo con altos aumentos (6000 x) se puede establecer su largo que es aproximadamente de 21  $\mu\text{m}$ . Los mamelones se ven con más claridad y se observa entre las espinas, en toda la superficie del grano, perforaciones de distinta forma (fóveas y fósulas) y muy pocas granulaciones irregularmente distribuidas.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Santo Tomé, Estancia Garruchos. *Krapovickas et al.* 21499 (CTES), PAL-CTES 6888. Ituzaingó, *Krapovickas et al.* 17918 (CTES), PAL-CTES 6889. **Misiones:** Apóstoles. *Krapovickas et al.* 15465 (CTES), PAL-CTES 6890.

*Krapovickasia urticifolia* (A. St Hil.) Fryxel  
Fig. 68 A-E

Granos de 45 (50) 52  $\mu\text{m}$  de diámetro. Número aproximado de 10 aberturas Los colpoides se observan con mucha dificultad con el MO. Los ora tienen un diámetro de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro. La distancia entre dos aperturas consecutivas de la espira es de aproximadamente 14 a 16  $\mu\text{m}$ . La exina tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$ , en la zona subespinal y de 2,75  $\mu\text{m}$  entre las espinas. La sexina en la zona subespinal es de 2  $\mu\text{m}$  y en la zona interespinal de 1,75  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$  aumentando abruptamente a la altura de los ora. Sobre el tectum se observan espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura de ápices agudos y con una distancia entre ellas que oscila entre 6 y 12  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite confirmar la presencia de colpoides. Sobre todo con altos aumentos (6000 x) se puede establecer su largo que es aproximadamente de 13  $\mu\text{m}$ , ya que su límite longitudinal no se muestra bien definido. Entre las espinas pueden verse, espínulas dispuestas sin orden alguno y fóveas de 0,2 a 0,8  $\mu\text{m}$  densamente dispuestos. Las perforaciones cubren también la superficie de los mamelones.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Córdoba, Formosa y Misiones

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones: San Ignacio, *H. Keller 428* (CTES), PAL-CTES 6870. San Javier, *E. Cabral et al. 462* (CTES), PAL-CTES 6871.

**CLAVE DE LAS ESPECIES DE *KRAPOVICKASIA* DEL NORDESTE ARGENTINO.**

- 1- Aperturas en número de 10. Ora de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro y colpoides 13  $\mu\text{m}$  de longitud.....*K. urticifolia*
- 1'- Aperturas en número mayor que 10. Ora de 4,2  $\mu\text{m}$ ; colpoides mayores de 13  $\mu\text{m}$  de longitud
  - 2-Aperturas en número de 12; colpoides de 21  $\mu\text{m}$  de longitud .....*K. macrodon*
  - 2'-Aperturas en número de 14; colpoides de 18  $\mu\text{m}$  de longitud.....*K. flavescens*

*Malva* L.

En la Argentina 5 especies introducidas de hábito arbustivo, de las cuales una sola habita en la zona de estudio, en Corrientes (Krapovickas, 1999).

*Malva parviflora* L.

Fig. 69, A-F

Granos apolares grandes; medidas 70 (75) 80  $\mu\text{m}$  de diámetro; esferoidales. Polipantoporados. Número aproximado de aberturas 70-75. Los poros circulares miden 2  $\mu\text{m}$  de diámetro con un engrosamiento anular nexínico de 1,5, operculados; distancia interporal aproximada de 8  $\mu\text{m}$ .

La exina tiene un espesor de 3,6  $\mu\text{m}$ , en la zona subespinal y de 3,25 entre las espinas. La sexina en la zona subespinal es de 1,6  $\mu\text{m}$  y en la zona interespinal de 1,25  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor casi constante de 4  $\mu\text{m}$  aumentando levemente a la altura de los poros.

Sobre el tectum se disponen las espinas que tienen 3 niveles de altura, ésta varía entre 1,6; 4,8 y 6,6  $\mu\text{m}$ , con ápices redondeados y la distancia entre ellas que oscila entre 5 a 9  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite corroborar que las espinas tienen tres niveles de altura. Alternando con ellas se observa, mas claramente con altos aumentos (5000 x), perforaciones redondeadas (fóveas) densamente dispuestas y pocas nanoverrugas.

**Distribución:** Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Jujuy, La Plata, La Rioja, Río Negro, Salta, Santa Fe y San Juan.

**Material examinado:** ARGENTINA. Buenos Aires: Chascomús. *Spegazzini 12798* (CTES), PAL-CTES 6684. Sierras del Tandil. *Spegazzini 231* (CTES), PAL-CTES 6685.



*Malvastrum* A. Gray  
Figs. 70 y 71

Granos apolares, esferoidales, grandes y medianos. Colpoidorados; aperturas en número de 8 a 17 dispuestas en espiral. Los colpoides no se visualizan bien con el MO, en cambio con el MEB se pueden establecer sus límites y longitud, la cual es de 9-10,5  $\mu\text{m}$ . Los ora son circulares de 3 a 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular nexínico de 2  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. La distancia entre dos aperturas consecutivas de la espira es de 12  $\mu\text{m}$ . Sobre el tectum se observan espinas romas de 3-6  $\mu\text{m}$  de altura; distancia entre las mismas 4-7  $\mu\text{m}$ .

*Malvastrum americanum* (L.) Torr.  
Fig. 70, A-E

Granos medianos, de 40 (45) 49  $\mu\text{m}$  de diámetro. Oligotremos. Aperturas en número de 8-10; ora de 3-3,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ .

Exina subespinal de  $\mu\text{m}$ . 4,5, exina interespinal 3 $\mu\text{m}$ . Sexina de 3,5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente; la nexina mantiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ , sólo aumenta su espesor a la altura de los ora. Las espinas tienen 3-3,5  $\mu\text{m}$  de altura; distancia entre las mismas 7  $\mu\text{m}$ . Entre las espinas se observan elementos positivos y negativos cuya forma no puede determinarse con el MO.

**MEB:** Permite observar con más claridad las aperturas, los colpoides se observan con bordes definidos con altos aumentos (6000 x), pudiendo así establecer su largo aproximado que es de 9  $\mu\text{m}$ . Alternando con las espinas pueden verse perforaciones circulares densamente dispuestas (fosas) y también espínulas de dos tamaños distribuidas con una densidad muy irregular.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Salta, Tucumán, San Juan, Mendoza, Santiago del Estero y La Rioja.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Formosa:** Pilcomayo. *Ismael Morel 5712* (CTES), PAL-CTES 6874 *René Fortunato 2675* (CTES), PAL-CTES 6875.

*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garke  
Fig. 71, A-D

Granos grandes, de 58 (65) 75  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos. Número de aperturas 15 a 17. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . Exina subespinal de 3,5  $\mu\text{m}$ , sexina de 2,5  $\mu\text{m}$ . Exina interespinal de 2,5  $\mu\text{m}$ , sexina 1,5. La nexina mantiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ , aumentando su espesor sólo a la altura de los ora. Espinas de 5-6  $\mu\text{m}$  de altura. Entre las espinas se observan elementos positivos y negativos cuya forma no puede determinarse con el MO.

**MEB:** Permite observar con mas claridad las aperturas, donde los colpoides muestran bordes mejor definidos que al MO, pudiéndose establecer su largo aproximado que es

de 10,5  $\mu\text{m}$ . Alternando con las espinas pueden verse perforaciones densamente dispuestas (fosas y fósulas) y espínulas mas espaciadas que las perforaciones.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Salta, Tucumán, San Juan, Mendoza, Santiago del Estero y La Rioja.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Lavalle, (en citrus). *Schinini et al.* 19276 (CTES), PAL-CTES 6876. San Martín. *Krapovickas et al.* 29041 (CTES), PAL-CTES 6877.

#### CLAVE DE LAS ESPECIES DE *MALVASTRUM* DEL NORDESTE ARGENTINO.

- 1-Granos grandes. Número de aperturas 15-17. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro.  
Exina subspinal de 3,5  $\mu\text{m}$  y exina interespinal de 2,5  $\mu\text{m}$  de espesor  
.....*Malvastrum coromandelianum*
- 1'-Granos medianos. Número de aperturas 8-10. Ora de 3,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.  
Exina subspinal de 4,5  $\mu\text{m}$  y exina interespinal de 3  $\mu\text{m}$  de espesor.  
.....*Malvastrum americanum*

#### *Modiola* Moench

Género monotípico. Hierba nativa. En la Argentina crece en la región Pampeana, Chaqueña y Paranaense (Krapovickas, 1999).

#### *Modiola caroliniana* (L.) G. Don Fig. 72, A-G

Granos heropolares, medianos; medidas: P = 30 (43,3) 48  $\mu\text{m}$  x E = 32,5 (44,3) 50  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,93 oblato esféricas. Oligotremos, hexacolpoidados, aberturas dispuestas en posición espiraloide, con una distancia de 20-23  $\mu\text{m}$ . Ora circulares de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ , sin opérculo; los colpoides miden 10  $\mu\text{m}$  de largo y se visualizan con dificultad con el MO. La exina tiene un espesor de 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 2 y nexina 1  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 2  $\mu\text{m}$ , sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La ornamentación está constituida por espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura y 2  $\mu\text{m}$  de base, con una distancia aproximada entre las mismas de 7  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$  que no es posible distinguirlos con el MO.

**MEB:** Permite observar los colpoides con mas claridad. Alternando con las espinas se observan espínulas y granulaciones distribuidas laxa e irregularmente y perforaciones que solo se ven con altos aumentos (2000) y tienen diferente tamaño y forma (fóveas y fósulas).

**Distribución:** Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes, Mendoza, San Luis y Buenos Aires.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Corrientes:** Mercedes, *Schinini et al. 18642* (CTES), PAL-CTES 6552. Empedrado, Estancia La Jela. *Pedersen 12974* (CTES), PAL-CTES 6553.

*Modiolastrum* K. Schum.

Figs. 73-75

Los granos son isopolares y heteropolares, medianos y grandes, suboblato y oblato esferoidales. Trizonocolporados, oligotremos 5-6 estefanocolporoidados y pentacolporoidados en posición espiraloide. Ora circulares con engrosamiento anular de 2-3  $\mu\text{m}$  de espesor, con y sin opérculo. Colpoides angostos, y con bordes no bien definidos, manifestándose sólo como una zona más brillante que el resto de la exina, con el Microscopio Óptico. La exina varía de espesor según se trate de zona infra o interespinal. Sobre el tectum se observan las espinas que tienen una altura de 4-6  $\mu\text{m}$  de ápices agudos, alternando elementos positivos y/o negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  que no es posible distinguirlos con el MO.

*Modiolastrum gilliesii* (Steud.) Krapov.

Fig. 73 A-F

Granos isopolares grandes; medidas: P = 62 (68) 75  $\mu\text{m}$  x E = 63 (70) 77  $\mu\text{m}$ . P/E=0,97 oblato esferoidales. Número de aberturas 5-6; estefanocolporoidados. Los colpoides miden 14  $\mu\text{m}$  de largo y se visualizan dificultosamente con el MO. Ora de 8  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 2  $\mu\text{m}$ , sin opérculo; La exina tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 4 y nexina 1  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 3  $\mu\text{m}$ , sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La distancia aproximada ente las ellas es de 10  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite observar los mamelones de las espinas con mayor claridad y que cada uno de ellos está rodeado en su base por un anillo de espínulas. Las espinas alternan espínulas y perforaciones laxamente dispuestas.

**Distribución:** Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe. Córdoba, La Pampa, Santiago del Estero y Buenos Aires.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Entre Ríos:** Gualeguaychú, Victoria, *Troncoso & Bacigalupo 2931* (CTES), PAL-CTES 6556. Paraná, *Krapovickas 2002* (CTES) PAL-CTES 6557. **Corrientes:** Goya, *Krapovickas & Cristóbal 22728* (CTES), PAL-CTES 6558.

*Modiolastrum lateritium* (Hook) Krapov.

Fig. 74, A-E

Granos heteropolares, grandes; medidas: P = 63 (76) 82  $\mu\text{m}$ ; E = 75; (82,5) 88  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,92 oblato esferoidales.

Número de aberturas 5-6 en posición espiraloide. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ ; los colpoides miden 11  $\mu\text{m}$  de largo y se visualizan dificultosamente con el MO. La exina tiene un espesor de 3  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina

2 y nexina 1  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 2  $\mu\text{m}$ , sexina 1  $\mu\text{m}$  y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La distancia aproximada entre las espinas de 8-10  $\mu\text{m}$ , alternando elementos positivos y/o negativos menores de 1  $\mu\text{m}$ , que no es posible distinguir con el MO.

**MEB:** Permite observar con altos aumentos (6.500), la membrana apertural del colpo y las gránulos y perforaciones del tectum ubicados entre las espinas.

**Distribución:** Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Misiones, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta y Santiago el Estero.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones, San Pedro, *Morrone et al. 1508* (CTES), PAL-CTES 6560. **Corrientes:** San Miguel, *Pedersen 12943* (CTES), PAL-CTES 6561. Santo Tomé, *O. Ahumada & Schinini 4087* (CTES), PAL-CTES 6559.

*Modiolastrum malvifolium* (Griseb.) K. Schum.

Fig. 75 A-F

Granos isopolares, medianos, medidas: P = 35 (37) 40  $\mu\text{m}$ ; E = 40 (43) 47  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,86 sub oblatos. Trizonocolporados. Ora circulares de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 2  $\mu\text{m}$ ; los colpos miden 12  $\mu\text{m}$  de largo y se visualizan con dificultad con el MO. La exina tiene un espesor de 3,7  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 2,5 y nexina 1,2  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 2,7  $\mu\text{m}$ , sexina 1,7  $\mu\text{m}$  y nexina 1,3  $\mu\text{m}$ . Sobre el tectum se observan las espinas que tienen 4  $\mu\text{m}$  de altura; la distancia aproximada entre ellas de 8-10  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos y/o negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  que no es posible distinguirlos con el MO.

**MEB:** Se observan opérculos. Permite apreciar con altos aumentos (5.000 x) los gránulos y perforaciones del tectum ubicados entre las espinas. También, en un grano roto, se puede observar en detalle la estructura de la exina.

**Distribución:** Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Misiones, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta, Tucumán, San Luis y Santiago el Estero.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Chaco:** General Güemes, *Krapovickas et al. 46839* (CTES), PAL-CTES 6562. **Corrientes:** Curuzú Cuatiá, *Pedersen 11622* (CTES), PAL-CTES 6563. Mercedes, *Schinini 11667* (CTES), PAL-CTES 6564. **Misiones:** Santa Ana, *Vanni et al. 3900* (CTES), PAL-CTES 6569.

**CLAVE DE LAS ESPECIES DE MODIOLA Y MODIOLASTRUM DEL NORDESTE ARGENTINO.**

- 1-Granos medianos. Espinas 3-4  $\mu\text{m}$  de altura.
  - 2-Oblato esferoidales. Hexacolporados, aperturas en posición espiraloide.
    - .....*Modiola caroliniana*
    - 2'-Suboblatos. Trizonocolporados.....*Modiolastrum malvifolium*
- 1'-Granos grandes. Espinas 5 de altura.

- 3-Sub oblatos. Pentazonocolpoidorados.....*Modiolastrum gilliesii*  
 3'-Oblato esferoidales. Pentacolpoidorados, en disposición espiraloide.....  
 .....*Modiolastrum lateritium*

*Pseudabutilon* R. E. Fr.

Granos ispolares medianos, oblatos y suboblatos. Tricolporados. Ora circulares de 4 a 7  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular, sin opérculo, colpos cortos de 10 a 11  $\mu\text{m}$  de largo. Espinas entre 2-3  $\mu\text{m}$  de altura, distancia entre las mismas de 3 a 8  $\mu\text{m}$ .

*Pseudabutilon aristolosum* (K. Schum.) Krapov.

Fig. 76, A-F

Granos oblatos; medidas: P = 25 (26,6) 28  $\mu\text{m}$  x E = 35 (36,4) 38  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,73. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ , colpos cortos

de 10  $\mu\text{m}$  de largo por 1,5  $\mu\text{m}$  de ancho. Exina de 2,5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas y 1,5  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal. La sexina tiene 2  $\mu\text{m}$  bajo las espinas y 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas. La nexina muestra un espesor casi constante de 0,5  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los poros alcanzando 2  $\mu\text{m}$  de espesor. Sobre el tectum, las espinas cortas de 2  $\mu\text{m}$  de altura, tienen ápices agudos y alternan con elementos indiscernibles con el MO. La distancia entre ellas es de aproximadamente 6  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** En el tectum se observan perforaciones circulares y alargadas alternando con nanoverrugas y espínulas mas laxamente dispuestas que las perforaciones. El mamelón que sostiene cada espina está cubierto por espínulas, nanoverrugas y perforaciones dispuestas apretadamente, pero de mayor tamaño que las que cubren el tectum.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Salta, Tucumán, Jujuy, La Rioja, Catamarca, Córdoba, Santiago del Estero y San Luis.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes: Ituzaingó, *Tressens et al.* 3918 (CTES), PAL-CTES 6417. Salta: Orán, *Legname et al.* 7119 (CTES), PAL-CTES 6418.

*Pseudabutilon callimorphum* (Hochr.) R. E. Fr. var. *callimorphum*

Fig. 77, A-E

Granos suboblatos; medidas: P = 32 (33) 35  $\mu\text{m}$  x E = 40 (42) 45  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,78. Tricolporados. Ora circulares de 7  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ ; los colpos tienen una longitud de 11  $\mu\text{m}$ , pasando apenas el límite de los ora y sus engrosamientos.

Exina 2,5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas y 1,5  $\mu\text{m}$  en la zona interespinal. La sexina tiene 2  $\mu\text{m}$  bajo las espinas y 1  $\mu\text{m}$  entre las espinas. La nexina muestra un espesor casi constante de 0,5  $\mu\text{m}$  aumentando su espesor sensiblemente en la zona de los poros alcanzando 2  $\mu\text{m}$  de espesor.

Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 5  $\mu\text{m}$ , alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar entre las espinas, espínulas irregularmente dispuestas en la superficie del grano, pero disponiéndose en círculo en torno a la base de los mamelones y con altos aumentos (6000 x) se observan perforaciones muy pequeñas (fóveas), densamente dispuestas, cubriendo incluso la superficie de los mamelones.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa, Entre Ríos, Córdoba, La Rioja, y Salta.

**Material examinado:** ARGENTINA. *Chaco:* Napalpí, *Krapovickas 12698* (CTES), PAL-CTES 6882. *Villa Angela,* *Schulz 2176* (CTES), PAL-CTES 6823.

*Pseudabutilon callimorphum* (Hochr.) R. E. Fr. var. *intermedium* Hassl.

Fig. 78, A-F

Granos suboblatos; medidas: P = 20 (30) 40  $\mu\text{m}$  x E = 30 (36,3) 45  $\mu\text{m}$ . P/E 0,82. Ora de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 2  $\mu\text{m}$ ; los colpos tienen una longitud de 10  $\mu\text{m}$ , pasando apenas el límite de los ora y sus engrosamientos.

La exina tiene un espesor de 1,8  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 1,3  $\mu\text{m}$  y nexina 0,5  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas la exina tiene 1,4  $\mu\text{m}$ , sexina 1  $\mu\text{m}$  y nexina 0,4  $\mu\text{m}$ . lo que determina que los mamelones sean poco conspicuos. La nexina, a nivel de los poros aumenta marcadamente y alcanza 2  $\mu\text{m}$  de espesor.

La ornamentación está constituida por espinas de 2,6  $\mu\text{m}$  de altura, ubicadas sobre mamelones, bajos, de 1,3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices redondeados y una distancia aproximada entre ellas que oscila entre 3 y 8  $\mu\text{m}$ , alternando elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar espínulas entre las espinas y con altos aumentos (6000 x) perforaciones (fóveas 0,5  $\mu\text{m}$  y fósulas de hasta 0,5 x 1  $\mu\text{m}$ ), predominando en número, las perforaciones. Las espínulas se disponen en toda la superficie y formando un círculo, no muy bien definido en algunos casos, alrededor de la base de los mamelones

**Distribución:** Formosa.

**Material examinado:** PARAGUAY. Fortín Teniente Enciso. *Schinini & Bordas 16484* (CTES), PAL-CTES 6884. ARGENTINA. Formosa. *Cristóbal et al. 2151* (CTES), PAL-CTES 6885.

*Pseudabutilon pedunculatum* (R. E. Fr.) Krapov.

Fig. 79 A-F

Granos suboblatos; medidas: P = 30 (28,8) 40  $\mu\text{m}$  x E = 32 (36) 41  $\mu\text{m}$ . P/E = 0,80. Ora de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro y engrosamiento de 3  $\mu\text{m}$ ; los colpos cortos tienen una longitud de 10  $\mu\text{m}$ , pasando apenas el límite de los ora y sus engrosamientos.

La exina tiene un espesor de 2,5  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 1,5 y nexina 1  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 1,5  $\mu\text{m}$ , sexina 0,5  $\mu\text{m}$  y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La nexina, a nivel de los poros aumenta abruptamente y alcanza 2  $\mu\text{m}$  de espesor.

Las espinas tienen 3,5  $\mu\text{m}$  de altura con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 3-4  $\mu\text{m}$ , alternando elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar espínulas entre las espinas y con altos aumentos (6000 x) se observan perforaciones muy pequeñas (fóveas de 0,2  $\mu\text{m}$  y fósulas de hasta 0,2 x 0,6

$\mu\text{m}$ ), densamente dispuestas. Las espínulas se disponen en toda la superficie, sin mantener ningún orden, tapizando también la superficie de los mamelones.

**Distribución:** Chaco, Formosa, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Santa Fe, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, San Luis y Tucumán.

**Material examinado:** ARGENTINA. Chaco, Estancia La verde. Schulz 15346 (CTES), PAL-CTES 6886. Enrique Uren. Schulz 2261 (CTES), PAL-CTES 6887

#### CLAVE DE LAS ESPECIES Y VARIETADES DE *PSEUDABUTILON* DEL NORDESTE ARGENTINO.

- 1- Mamelones bajos de 1,3  $\mu\text{m}$  de altura. Espinas de ápices redondeados. Ora de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro.....*Pseudabutilon callimorphum*  
var. *intermedium*
- 1' Mamelones mayores de 1,3  $\mu\text{m}$  de altura. Espinas de ápices agudos. Ora de 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro.
- 2- Granos oblatos. Ora de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Distancia entre las espinas 6  $\mu\text{m}$ .....*Pseudabutilon aristolosum*
- 2'- Granos suboblatos. Ora de 6  $\mu\text{m}$ . Distancia entre las espinas 3-5  $\mu\text{m}$
- 3- Ora de 6  $\mu\text{m}$ . Distancia entre las espinas 3-4  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Pseudabutilon pedunculatum*
- 3'- Ora de 7  $\mu\text{m}$ . Distancia entre las espinas 5  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Pseudabutilon callimorphum* var. *callimorphum*

*Rhynchosida* Frixell  
*Rhynchosida physocalyx* (A. Gray) Frixell  
Fig. 80 A-E

Granos isopolares grandes; medidas promedio: 48,5 (52,75) 57 $\mu\text{m}$ . P/E 1,1 sub esferoidales. Oligotremos. Aperturas 12-colpoidoradas dispuestas en dos series de 6 aperturas a ambos lados del ecuador; colpoides, muy tenues; ora circulares de 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ , sin opérculo y con una distancia interapertural entre 13 y 15  $\mu\text{m}$ .

La exina tiene un espesor de 5 de  $\mu\text{m}$  bajo las espinas, sexina 4 y nexina 1 $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 3  $\mu\text{m}$ , sexina 2  $\mu\text{m}$  y nexina 1  $\mu\text{m}$ . La nexina, a nivel de los poros aumenta considerablemente y alcanza 2  $\mu\text{m}$  de espesor.

La ornamentación está constituida por espinas de 5  $\mu\text{m}$  de altura con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 8-10  $\mu\text{m}$  alternando con elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$ .

**MEB:** Permite apreciar los colpoides de aproximadamente 8  $\mu\text{m}$  de longitud. Entre las espinas y con altos aumentos (6000x) se pueden apreciar granulaciones y perforaciones alargadas (fósulas) y redondeadas (fóveas). Tanto las granulaciones como las perforaciones no tienen un orden determinado pero cubren todo el grano, incluso los mamelones.

**Distribución:** Corrientes, Formosa, Chaco, Córdoba, Buenos Aires, Catamarca, La Pampa, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, San Juan, San Luis y Tucumán.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Mercedes. *Schinini et al. 18690* (CTES), PAL-CTES 6880. Corrientes Capital. *Krapovickas et al. 15914* (CTES), PAL-CTES 6881.

*Sida* L.

Figs. 81-90

Granos apolares, esferoidales, grandes. Oligotremos, colpoidorados y Politremos, porados y colpoidorados. Aperturas entre 8 y 30. Ora o poros con o sin opérculo. Algunas especies tienen engrosamiento anular. Equinados, espinas de 1,5 a 6  $\mu\text{m}$  de altura.

*Sida anomala* A. St.- Hil.

Fig. 81 A-D

Granos grandes de 75 (81,25) 87,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos. Poros operculados de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro, en número de 28-30 dispuestos en espiral. Distancia entre dos poros consecutivos siguiendo la espira, 16  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  y 6  $\mu\text{m}$  la interespinal, siendo el espesor de la sexina de 4 y 3  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 3  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura con una distancia aproximada entre ellas de 5 a 7  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite distinguir con claridad los opérculos. También se aprecia sobre todo con altos aumentos (2500 x) entre las espinas, perforaciones (fóveas) dispuestas muy densamente, alternando con granulaciones menores en número y cubriendo ambas los mamelones que sostienen cada espina.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Misiones y Entre Ríos

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, San Martín *Krapovickas et al. 29483* (CTES), PAL-CTES 6905 Mercedes. *Krapovickas* (CTES), PAL-CTES 6906.

*Sida argentina* K. Schum.

Fig. 82 A-D

Granos de 50 (51,7) 54  $\mu\text{m}$  de diámetro. Oligotremos, colpoidorados. Aperturas en número de 8-10 ubicadas en posición espiraloide. Colpos muy poco visibles con el MO, de aproximadamente 8  $\mu\text{m}$  de longitud. Ora, sin opérculo, de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Distancia entre dos aperturas 10-15  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 2  $\mu\text{m}$  siendo el espesor de la sexina de 4 y 1  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ .



Las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 4 a 6  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite distinguir con mas claridad los colpoides que son muy angostos. También se aprecia sobre todo con altos aumentos (4600 x) entre las espinas perforaciones (fóveas), granulaciones y nanoverrugas dispuestas muy densamente, y cubriendo estos elementos los mamelones que sostienen cada espina.

**Distribución:** Misiones, Entre Ríos, Jujuy, Tucumán, Salta, La Rioja, Mendoza, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero, San Juan y San Luis.

**Material examinado:** ARGENTINA. Chaco, A. Brown. Yoda. *Bordón 652* (CTES), PAL-CTES 6907. Pinedo, Estancia La Verde. *Schulz 15348* (CTES), PAL-CTES 6908.

*Sida calchaquensis* Rodrigo

Fig. 83 A-D

Granos de 50 (58,7) 67,5 $\mu\text{m}$  de diámetro. Oligotremos; colpoidorados. Aperturas en número de 12-14 ubicadas en posición espiraloide. Colpos muy poco visibles con el MO. Ora sin opérculo de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Distancia entre dos aperturas 12  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$  siendo el espesor de la sexina de 3 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 5,5  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite distinguir con más claridad los colpoides que son muy angostos y miden 8  $\mu\text{m}$  de longitud. Algunos ora carecen de colpos y otros lo tienen a un un solo lado de los ora. También se aprecia sobre todo con altos aumentos (4600 x) entre las espinas perforaciones circulares (fóveas), granulaciones y nanoverrugas dispuestas muy densamente, cubriendo estos elementos los mamelones que sostienen cada espina.

**Distribución:** Corrientes, Tucumán, Salta y San Juan

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Dpto. Lavalle *Schinini et al. 19037* (CTES), PAL-CTES 6910. Dpto. San Roque. *Schinini et al. 19444* (CTES), PAL-CTES 6911.

*Sida confusa* Hassl.

Fig. 84 A-D

Granos de 60 (64,7) 70 $\mu\text{m}$  de diámetro. Oligotremos, porados. Aperturas en número aproximado de 12 en posición espiraloide. Poros sin opérculo de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 12 a 18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 4  $\mu\text{m}$  siendo el espesor de la sexina de 4 y 3  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite distinguir con mas claridad las espinas. Con altos aumentos (7000 x). Puede discernirse que los elementos ubicados entre las espinas son perforaciones (fóveas), dispuestas muy densamente y pocas granulaciones de dos tamaños, cubriendo los tres elementos los mamelones que sostienen cada espina.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Santo Tomé. Estancia Garruchos *Krapovickas & Cristóbal 21501* (CTES), PAL-CTES 6912 Misiones, Candelaria. *Krapovickas & Cristóbal 28777* (CTES), PAL-CTES 6913.

*Sida cordifolia* L.

Fig. 85 A-E

Granos de 64 (68)70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Oligotremos, porados. Aperturas en número aproximado de 14 ubicadas en posición espiraloide. Poros operculados de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 15 y 17,5  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5,6  $\mu\text{m}$  e interespinal 4,2  $\mu\text{m}$  siendo el espesor de la sexina de 2,4 y 1  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor casi constante de 3,2  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 12  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (4000 x) que las espinas se ensanchan en la base formando una especie de plataforma posada sobre cada mamelón. Entre las espinas se observan espínulas y perforaciones que tapizan el tectum. Las perforaciones son redondeadas (fóveas) y densamente dispuestas, las espínulas se disponen irregularmente. Ambas, granulaciones y espínulas, cubren los mamelones en su totalidad.

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Buenos Aires y Santa Fe.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Capital. *José Irigoyen 386* (CTES), PAL-CTES 6914. Ituzaingó. *Schwarz 8043* (CTES), PAL-CTES 6915.

*Sida dictyocarpa* Griseb.

Fig. 86 A-D

Granos de 57,5 (62) 67,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 20 en posición espiralada. Poros de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 2,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculos. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 12 y 13  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor

de 4  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 3 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor casi constante de 1  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 7-8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (7000 x) que las espinas presentan en la base un importante ensanchamiento circular de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$  de diámetro; que la superficie del tectum está tapizada por perforaciones que van de 0,6 a 0,9  $\mu\text{m}$ , haciéndose muy evidente en la zona de los mamelones y espínulas dispuestas muy densamente.

**Distribución:** Chaco, Formosa, Misiones, Entre Ríos, Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja, San Juan, San Luis, Catamarca, Córdoba y Santiago del Estero.

**Material examinado:** ARGENTINA. Chaco, General Pinedo. *Krapovickas & Cristóbal* 17320 (CTES), PAL-CTES 6916. General Güemes. *Schinini & Pire* 24915 (CTES), PAL-CTES 6917.

*Sida dubia* A. St.- Hil. & Naudin  
Fig. 87 A-F

Granos de 75 (82) 90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 17-18 en posición espiralada. Poros de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro, operculados. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 17 y 18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 6,5  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor que varía ligeramente entre 1 y 1,5  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 6  $\mu\text{m}$  de altura con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 8-10  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (4000 x) restos de membrana apertural. Las espinas presentan un ensanchamiento circular en la base. Entre las espinas se observan granulaciones dispuestas muy densamente especialmente cubriendo a los mamelones y alternando con ellas, perforaciones menores en número.

**Distribución:** Corrientes y Entre Ríos,

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Paso de los Libres. *Krapovickas & Cristóbal* 46963 (CTES), PAL-CTES 6918 Concepción. *Krapovickas & Cristóbal* 13774 (CTES), PAL-CTES 6919.

*Sida glutinosa* Cav.  
Fig. 88 A-D

Granos de 58 (64) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 23, en posición espiralada. Poros de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 3,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. La distancia entre dos aperturas

consecutivas en la espira varía entre 12 y 14  $\mu\text{m}$ . La exina subespiral tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$  e interespiral 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 3 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante 1  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base ensanchada y una distancia variable entre ellas que va de 4 a 8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (4000 x) restos de opérculo en los poros. Las espinas presentan un ensanchamiento circular en la base. Entre las espinas se observan granulaciones, espínulas y perforaciones dispuestas muy densamente y cubriendo también los mamelones que sostienen las espinas.

**Distribución:** Corrientes y Chaco

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Capital. *Krapovickas et al.* 26474 (CTES), PAL-CTES 6929. San Cosme. *Krapovickas & Cristóbal* 11388 (CTES), PAL-CTES 6921.

*Sida monteiroii* Krapov.

Fig. 89 A-E

Granos de 50 (58) 65  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 22, en posición espiralada. Poros de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$  y opérculo con escasa escultura. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 15 y 20  $\mu\text{m}$ . La exina subespiral tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$  e interespiral 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 2 y 1  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante 2  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base levemente ensanchada y una distancia variable entre ellas que va de 5 a 10  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar los bordes irregulares de los poros y opérculos levemente esculpidos. Entre las espinas se observan granulaciones, dispersas y perforaciones dispuestas muy densamente, de forma circular (fóveas) y alargadas (fósulas).

**Distribución:** Chaco y Formosa.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, San Cosme, Paso de la Patria. *Krapovickas et al.* 14933 (CTES), PAL-CTES 6922. Saladas. *Pedersen* 8726 (CTES), PAL-CTES 6923.

*Sida nemorensis* Mart. ex Colla

Fig. 90 A-D

Granos de 55 (61,5) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 19-20 en posición espiralada. Poros de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$ . La distancia entre dos aperturas consecutivas en la

espira varía entre 13 y 16  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 4 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor de 1  $\mu\text{m}$  aumentando a nivel de los poros.

Las espinas miden 1,5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base levemente ensanchada y una distancia variable entre ellas que va de 8 a 10  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (5000 x) los mamelones con más claridad y entre las espinas se observan espínulas y perforaciones de forma circular (fóveas), ambas dispuestas muy densamente.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones, Iguazú, Isla San Martín. *Vanni et al.* 2793 (CTES), PAL-CTES 6924. Eldorado. *Keller 429* (CTES), PAL-CTES 6923.

*Sida paradoxa* Rodrigo

Fig. 91 A-D

Granos de 75 (81) 92  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, colp(oid)orados. Aperturas en número aproximado de 19-20 en posición espiralada. Ora de 4,5  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 2,5. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 13 y 16  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  e interespinal 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 4 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor de 2  $\mu\text{m}$  que varía ligeramente aumentando hacia la zona de los ora. Las espinas miden 2,5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base levemente ensanchada y una distancia variable entre ellas que va de 8 a 10  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar que algunas aperturas, conservan el colpoide, otras solo muestran un indicio de colpoide a un solo lado del ora y las demás no presentan colpoide. Los mamelones son marcados y entre las espinas alternan espínulas y perforaciones, éstas últimas varían ligeramente su tamaño siendo las más grandes las que cubren los mamelones.

**Distribución:** Corrientes.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Ruta 14; 45 km de Curuzú Cuatiá. *Carnevali 2659* (CTES), PAL-CTES 6926. Itatí. *Schinini & Carnevali 23255* (CTES), PAL-CTES 6927

*Sida potentilloides* A. St.-Hil.

Fig. 92 A-E

Granos de 50 (55) 62,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 16 en posición espiralada. Poros de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . La distancia entre dos aperturas consecutivas en la

espira varía entre 15 y 18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  e interespinal 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 3  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor de 2  $\mu\text{m}$  que varía ligeramente aumentando hacia la zona de los poros, donde alcanza 2,5 de espesor. Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base ensanchada y una distancia variable de aproximadamente 6-7  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar con altos aumentos (5000 x) las características de la escultura. Entre las espinas alternan espínulas y perforaciones grandes y pequeñas cuyo tamaño va desde 0,25  $\mu\text{m}$  y 1  $\mu\text{m}$ ; También su forma varía entre fóveas y fósulas.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones, San Ignacio. *Keller 429* (CTES), PAL-CTES 69 28. Caingúas. *Schwindt 3001* (CTES), PAL-CTES 6929.

*Sida regnellii* R. E. Fr.  
Fig. 93 A-D

Granos de 57,5 (64,25) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Porados. Aperturas en número aproximado de 15-16 en posición espiralada. Poros de entre 3 y 4  $\mu\text{m}$  de diámetro con engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ . La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 15 y 18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  e interespinal 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 3  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor de 2  $\mu\text{m}$  que varía ligeramente aumentando hacia la zona de los poros, donde alcanza 2,5 de espesor. Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base ensanchada y una distancia variable de aproximadamente 5-8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar los mamelones muy marcados y entre las espinas con altos aumentos (5000 x) se pueden observar espínulas y perforaciones que da al tectum un aspecto ondulado. Algunos mamelones muestran espínulas de mayor tamaño ubicadas en la base de las espinas.

**Distribución:** Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Concepción IV sección, Tabay. *Arbo 94* (CTES), PAL-CTES 6764. *Krapovickas & Cristóbal 11665* (CTES), PAL-CTES 6765.

*Sida rhombifolia* L.  
Fig. 94 A-D

Granos de 50 (56) 62,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 17-18 en posición espiralada. Poros de entre 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin opérculo. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira es de

aproximadamente 12  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 6  $\mu\text{m}$  e interespinal 4  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 4 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 2  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos, base ensanchada y una distancia variable de aproximadamente de 4  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar los mamelones muy marcados y con altos aumentos (5000 x) se hacen visibles en ellos, perforaciones de mayor tamaño que los que tapizan el tectum entre las espinas, junto a éstos se ven pocas espínulas entre las espinas.

**Distribución:** Corrientes, Chaco, Misiones, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, San Juan, San Luis, Buenos Aires, Córdoba, La Pampa y Santiago del Estero.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Departamento Itatí, Ruta Nacional 12, 47 km al este de Itatí, *O. Ahumada et al.* 764 (CTES), PAL-CTES 6031. Departamento San Cosme, Santa Ana. *B. Perez* 102 (CTES), PAL-CTES 6932.

*Sida rodrigo* Monteiro

Fig. 95 A-E

Granos de 75 (82,5) 90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, colpoidorados. Aperturas en número aproximado de 16-17 en posición espiralada. Poros de aproximadamente 4,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con engrosamiento anular de 2,5  $\mu\text{m}$ , sin opérculo. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira es de 22,5  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 4 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 4,5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 6 y 8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar que las espinas están ensanchadas en la base en forma circular. Entre ellas puede observarse la presencia de perforaciones circulares (fóveas) de 0,1 a 0,4  $\mu\text{m}$  de diámetro y perforaciones alargadas (fósculas) de 0,4 x 0,8  $\mu\text{m}$ . Rodeando estas perforaciones se distinguen espínulas dispuestas muy próximas una de otra.

**Distribución:** Corrientes

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Departamento Itatí *Krapovickas & Cristóbal* 11385 (CTES), PAL-CTES 6933. Berón de Astrada 46 km de Itaibaté *Schinini* 14056 (CTES), PAL-CTES 6934.

*Sida santaremensis* Monteiro

Fig. 96 A-F

Granos de 75 (78) 84  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en

número aproximado de 16 en posición espiralada. Poros de aproximadamente 4,5-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin opérculo. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira es de 25 a 30  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  e interespinal 4  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 2  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 7 y 9  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar entre las espinas, algunas mas pequeñas del orden de 2  $\mu\text{m}$ . En el tectum se observan perforaciones regularmente dispuestas y espínulas dispersas. Las perforaciones son en su mayoría circulares (fóveas) de 0,3 a 0,6  $\mu\text{m}$  de diámetro y perforaciones alargadas (fósulas) de 0,3 x 0,9  $\mu\text{m}$  (ancho x largo).

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones, Salta y Formosa.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Departamento Mburucuyá, Estancia Santa Teresa *Schinini & Cristóbal 10777* (CTES), PAL-CTES 6935. Departamento General Paz *Ferrucci et al. 212* (CTES), PAL-CTES 6936.

*Sida spinosa* L.

Fig. 84 E-F

Granos de 63 (67) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Granos de 75 (78) 84  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Aperturas en número aproximado de 16 ubicadas en posición espiralada. Poros sin opérculo de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 18 y 19  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$  siendo el espesor de la sexina de 4 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ .

Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura, alternando con algunas de menor tamaño con ápices agudos y una distancia aproximada entre ellas de 6  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Coincide con *Sida confusa*

**Distribución:** Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Jujuy, Salta, Tucumán, Mendoza, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Buenos Aires, San Juan y San Luis.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, San Cosme. *Carnevali 6081* (CTES), PAL-CTES 6937. Ituzaingó. *Carnevali 4950* (CTES), PAL-CTES 6938.

*Sida tuberculata* R. E. Fr.

Fig. 97 A-D

Granos de 75 (80,5) 87,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos. Porados. Aperturas en número aproximado de 15-16 en posición espiralada. Poros de aproximadamente 6,4  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin opérculo. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira



es de 15 a 24  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 7  $\mu\text{m}$  e interespinal 4  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 2  $\mu\text{m}$ . Mamelones conspicuos. Las espinas miden 4-5  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 3,2 y 6,4  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite apreciar que las espinas presentan un ensanchamiento basal circular y entre ellas se observan perforaciones y espínulas. Sobre los mamelones, prominentes se observan espínulas de mayor tamaño, tapizándolos completamente.

**Distribución:** Corrientes, Misiones y Entre Ríos

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Departamento Empedrado Estancia Las tres Marías *Pedersen* 7729 (CTES), PAL-CTES 6939. Departamento Ituzaingó, Costa Río Paraná *O. Ahumada* 2293 (CTES), PAL-CTES 6940.

*Sida urens* L.

Fig. 98 A-D

Granos de 62,5 (67,5) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Poros de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro, con engrosamiento anular de 3  $\mu\text{m}$ , sin opérculo, en número de 15 y dispuestos en posición espiralada. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira es de 17-18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 4  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 2 y 1  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 2  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 3  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 4 y 8  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Se distinguen los bordes irregulares de los poros. Entre las espinas se observan perforaciones densamente dispuestas y granulaciones más pequeñas que las perforaciones. En la base de los mamelones, granulaciones de mayor tamaño se ubican en círculo.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Misiones, Formosa, Santa Fe, Jujuy y Salta.

**Material examinado:** ARGENTINA. Formosa. Pilagás, Localidad Buena Vista, *Schinini & Cuadrado* 32651 (CTES), PAL-CTES 6941. Pilcomayo, *Schinini & Cuadrado* 30339 (CTES), PAL-CTES 6942.

*Sida variegata* (Griseb.) Krapov.

Fig. 99 A-D

Granos de 62,5 (67,5) 70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Porados. Poros de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro sin opérculo, en número de 15 y dispuestos en posición espiralada. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 13-18  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 6  $\mu\text{m}$  e interespinal 3  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$ . Mamelones conspicuos.

Las espinas miden 6  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 6 y 7  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Puede apreciarse entre las espinas, espinulas densamente dispuestas y pocas perforaciones, algunas alargadas y otras circulares. Los mamelones, están tapizados por espinulas de mayor tamaño.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, San Luis, Córdoba y Santiago del Estero.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Goya, San Isidro, Nuñez 1056 (CTES), PAL-CTES 6943. Formosa, Patiño, *Fortunato* 3275 (CTES), PAL-CTES 6944.

*Sida vespertina* Ekman

Fig. 97 E y F

Granos de 75 (77) 87,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Porados. Poros de aproximadamente 6  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin opérculo, en número de 15 y dispuestos en posición espiralada. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira es de 18 a 20  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$  e interespinal 3,5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 3,5 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 1,5  $\mu\text{m}$ . Mamelones conspicuos. Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 4 y 6  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Coincide con *Sida tuberculata*

**Distribución:** Corrientes y Misiones

**Material examinado:** ARGENTINA. Misiones. Departamento San Ignacio *Cabral et al.* 277 (CTES), PAL-CTES 6945. *Krapovickas & Cristóbal* 46949 (CTES), PAL-CTES 6946.

*Sida viarum* A. St. Hil.

Fig. 100 A-D

Granos de 50 (55) 60  $\mu\text{m}$  de diámetro. Politremos, porados. Poros de 4,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin opérculo, en número de 16 y dispuestos en posición espiralada. La distancia entre dos aperturas consecutivas en la espira varía entre 14 a 15  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 6  $\mu\text{m}$  e interespinal 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 3 y 2  $\mu\text{m}$  respectivamente. La nexina tiene un espesor constante de 3  $\mu\text{m}$ . Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura, con ápices agudos y una distancia que varía entre 4 y 6  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos y negativos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Con altos aumentos (5000 x) puede apreciarse el tectum escabrado con perforaciones (fóveas y fósulas) y espínulas entre las espinas. Espínulas y perforaciones de mayor tamaño, tapizan los mamelones y forman un anillo en la base de los mismos.

**Distribución:** Chaco, Corrientes y Misiones.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Ituzaingó. *Tressens et al.* 6618 (CTES), PAL-CTES 6947. Corrientes, San Miguel *Vanni et al.* 1721 (CTES), PAL-CTES 6948.

#### CLAVE DE LAS ESPECIES DE SIDA DEL NORDESTE ARGENTINO.

- 1-Granos de polen de 50 a 70  $\mu\text{m}$  de diámetro
  - 2-Colpoidorados.....3
    - 3-Número de aperturas 8-10.....*S. argentina*
    - 3'-Número de aperturas 12-14.....*S. calchaquensis*
  - 2'- Porados.....4
    - 4- Número de aperturas 15-16.....5
      - 5-Poros con engrosamiento anular
        - 6- Engrosamiento endexínico de 2  $\mu\text{m}$ .....*S. regnellii*
        - 6'-Engrosamiento anular endexínico de 3  $\mu\text{m}$ .....*S. urens*
      - 5'-Poros sin engrosamiento anular
        - 7-Diámetro de los poros 4  $\mu\text{m}$ .....*S. confusa*
        - 7'-Diámetro de los poros superiores a 4  $\mu\text{m}$ 
          - 8-Diámetro de los poros 5  $\mu\text{m}$ .....*S. cordifolia*
          - 8'-Diámetro de los poros 6  $\mu\text{m}$ . ....*S. variegata*
  - 4'-Número de aperturas 16 a 23
    - 9-Poros con engrosamiento anular de 2  $\mu\text{m}$ .....*S. potentilloides*
    - 9'-Poros con engrosamiento anular mayor que 2
      - 10- Espinas de 1,5  $\mu\text{m}$  de altura.....*S. nemorensis*
      - 10'-Espinass de 3 y 4  $\mu\text{m}$  de altura
        - 11- Espinas de 3  $\mu\text{m}$  de altura.
          - 12- Número de poros 23.....*S. glutinosa*
          - 12'- Número de poros menor que 23
            - 13-Número de poros 22.....*S. monteiroii*
            - 13'-Número de poros 20.....*S. dictyocarpa*
        - 11'- Espinas de 4  $\mu\text{m}$  de altura.
          - 14-Distancia entre poros 12  $\mu\text{m}$ .....*S. rhombifolia*
          - 14'-Distancia entre poros mayor que 12  $\mu\text{m}$ 
            - 15-Distancia entre poros 14-15.....*S. viarum*
            - 15'-Distancia entre poros 18-19.....*S. spinosa*
- 1'- Granos de polen de 75 a 92  $\mu\text{m}$  de diámetro
  - 16-Colpoidorados. Ora con engrosamiento anular endexínico de 2,5  $\mu\text{m}$ 
    - 17-Número de aperturas 16-17.....*S. rodrigoii*
    - 17'-Número de aperturas 19-20.....*S. paradoxa*
  - 16'-Porados. Poros sin engrosamiento anular
    - 18- Número de poros 17 a 30. Poros operculados
      - 19- Número de poros 17-18.....*S. dubia*

- 19'-Número de poros 28 a 30. ....*S. anomala*  
 18'- Número de poros 15. Poros no operculados.  
 20- Distancia entre poros 18-20..... *S. vespertina*  
 20'- Distancia entre poros 15-30.  
 21- Distancia entre poros 15- 24.....*S. tuberculata*  
 21'- Distancia entre poros 25-30.....*S. santaremensis*

*Sidastrum* Baker f.  
 Fig. 100 y 101

Granos apolares grandes esferoidales. Oligotremos, colpoidorados en posición espiralada en número de 11 a 14; ora circulares de 5  $\mu\text{m}$  y engrosamiento anular nexínico de 2  $\mu\text{m}$ . Con y sin opérculo. Ornamentación constituida por espinas de base ancha y de poca altura, con ápices redondeados, alternando con verrugas, gemas, espínulas y granulaciones.

*Sidastrum multiflorum* (Jacq.) Fryxell  
 Fig. 101 A-D

Granos de 52 (58,5) 65  $\mu\text{m}$  de diámetro; 11-colpoidorados en posición espiraladoide. Ora sin opérculo. Distancia entre las aperturas 10  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina en el mismo nivel de 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 4  $\mu\text{m}$  y la sexina 3  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$  y a nivel de los poros aumenta considerablemente alcanzando 2  $\mu\text{m}$  de espesor.

Las espinas miden 4  $\mu\text{m}$  de altura con una distancia aproximada entre ellas de 5 a 7  $\mu\text{m}$ ; entre las espinas se observan elementos positivos menores de 1  $\mu\text{m}$  cuya forma no puede discernirse con el MO.

**MEB:** Permite distinguir con claridad los colpoides y poder establecer sus límites estableciendo una longitud de 17,5  $\mu\text{m}$ . También se aprecia con altos aumentos (6000 x) que las espinas alternan con nanoverrugas, espínulas y granulaciones dispuestas en especial en torno a la base de cada espina.

**Distribución:** Chaco, Corrientes, Formosa.

**Material examinado:** ARGENTINA. Corrientes, Capital. Valle aluvial Arroyo Riachuelo. *Carnevali 5268* (CTES), PAL- CTES 6842. Mburucuyá. Estancia Santa Teresa. *Pedersen 4500* (CTES), PAL-CTES 6843.

*Sidastrum paniculatum* (L.) Fryxell  
 Fig. 102 A-D

Granos de 50 (52,5) 55  $\mu\text{m}$  de diámetro; 14-colpoidorados en posición espiralada. Ora con opérculo. Distancia entre las aperturas 14  $\mu\text{m}$ . La exina subespinal tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , siendo el espesor de la sexina de 4  $\mu\text{m}$ ; en la zona interespinal la exina mide 4  $\mu\text{m}$  y la sexina 3  $\mu\text{m}$ . La nexina tiene un espesor constante de 1  $\mu\text{m}$  y a nivel de los poros aumenta considerablemente alcanzando 2  $\mu\text{m}$  de espesor.