

128
241



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

" Explotación de recursos florales por *Scaptotrigona Pachysoma*
en dos zonas con diferente altitud y ^{veg}etación en el
Soconusco, Chiapas. "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA:

María Julia Eva Melchor Sánchez

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"EXPLORACION DE RECURSOS FLORALES POR *Scaptotrigona*
pachysoma EN DOS ZONAS CON DIFERENTE ALTITUD Y VEGETACION EN
EL SOCOMUSCO, CHIAPAS"**

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	x
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	4
ANTECEDENTES.....	5
I. BIOLOGIA DE MELIPONIDOS.....	10
1.1 Melipónidos.....	10
1.2 Origen y distribución geográfica.....	10
1.3 Clasificación y sistemática.....	10
1.4 Taxonomía de <i>Scaptotrigona pachysoma</i> Cockerell.....	12
1.5 Sitios de nidificación y estructura de los nidos.....	14
1.6 Determinismo de castas y división del trabajo.....	18
1.7 Proceso de oviposición.....	19
1.8 Biología del apareamiento.....	21
1.9 Enjambración.....	22
1.10 Feromonas.....	22
1.11 Comunicación y pecoreo.....	23
1.12 Enemigos y defensa.....	25
1.13 Productos y sus usos.....	27
II. PALINOLOGIA.....	31
2.1 Polen.....	31
2.2 Polinización por abejas.....	31
2.3 Relación planta-abeja.....	34
2.4 Fenología floral.....	35
2.5 Palinología.....	36
2.5.1. Aspectos morfológicos.....	37
2.5.1.1 Polaridad y simetría.....	37
2.5.1.2 Tipo de asociación.....	39
2.5.1.3 Aberturas.....	39
2.5.1.4 Forma y tamaño.....	41
2.5.1.5 Estructura y escultura.....	42
III. DESCRIPCION DE LAS AREAS DE ESTUDIO.....	49
3.1 SANTA TERESITA (ZONA I).....	49
3.1.1 Localización geográfica.....	49
3.1.2 Suelo.....	49
3.1.3 Geología.....	51
3.1.4 Clima.....	51
3.1.5 Vegetación.....	51

3.2	UNION JUAREZ. (ZONA II).....	53
3.2.1	Localización geográfica.....	54
3.2.2	Suelo.....	54
3.2.3	Geología.....	54
3.2.4	Clima.....	54
3.2.5	Vegetación.....	54
IV.	METODOLOGIA.....	57
4.1	DE CAMPO.....	57
4.1.1	Localización de nidos silvestres, colecta de la colmena e instalación.....	57
4.1.2	Muestreo.....	57
4.1.2.1	Miel.....	58
4.2.2.2	Polen.....	58
4.2.2.3	Alimento larval.....	59
4.2.2.4	Plantas.....	59
4.2	DE LABORATORIO.....	59
4.2.1	Procesamiento de muestras.....	59
4.2.1.1	Cargas de polen, alimento larval y plantas.....	59
4.2.1.2	Procesamiento de miel.....	60
4.3	Análisis microscópico.....	60
4.4	Conteos cuantitativos y cualitativos.....	61
4.5	Material fotográfico.....	61
4.6	Parámetros estadísticos.....	62
V.	RESULTADOS.....	63
5.1	SANTA TERESITA (ZONA I).....	63
5.1.1	Aspectos botánicos.....	63
5.1.2	Parámetros ecológicos.....	74
5.1.2.1	Talla del nicho trófico.....	74
5.1.2.2	Uniformidad de pecoreo.....	74
5.1.2.3	Comparación entre la talla del nicho trófico y la uniformidad de pecoreo.....	78
5.1.2.4	Distribución espacial.....	82
5.2	UNION JUAREZ (ZONA II).....	86
5.2.1	Aspectos botánicos.....	86
5.2.2	Parámetros ecológicos.....	98
5.2.2.1	Talla del nicho trófico.....	98
5.2.2.2	Uniformidad de pecoreo.....	102
5.2.2.3	Comparación entre la talla del nicho trófico y la uniformidad de pecoreo.....	102
5.2.2.4	Distribución espacial.....	108
5.3	COMPARACION DE RECURSOS ENTRE LA ZONA UNO Y DOS.....	111
5.3.1	Talla del nicho trófico (n).....	111
5.3.2	Tamaño del nicho trófico (H') y uniformidad en el pecoreo (J').....	114
5.3.3	Distribución espacial de <i>Scaptotrigona pachysoma</i>	118
5.3.4	Distribución temporal de <i>Scaptotrigona pachysoma</i>	118

5.3.5	Diferencias cualitativas y cuantitativas entre las dos zonas de estudio.....	121
VI.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	123
6.1	ASPECTOS BOTANICOS.....	123
6.1.1	Familias y especies botánicas más relevantes en el pecoreo de <i>Scaptotrigona pachysoma</i> Cockerell.....	123
6.1.2	Familias más importantes en el pecoreo de <i>S. pachysoma</i> comparadas con las de otros melipónidos.....	133
6.2	ECOLOGIA Y ETOLOGIA DE <i>Scaptotrigona pachysoma</i>	135
6.2.1	Comparación del espectro palinológico en miel y polen de <i>Scaptotrigona pachysoma</i> Cockerell con otros melipónidos.....	135
6.2.2	Estrategias utilizadas por <i>Scaptotrigona pachysoma</i> en el aprovisionamiento larval	
6.2.2.1	Colonia de la zona I (Santa Teresita).....	139
6.2.2.2	Colonia de la zona II (Unión Juárez).....	142
6.2.3	Importancia del recurso polinífero en la alimentación larval.....	146
6.2.4	Enjambrazón.....	147
6.2.4.1	Enjambrazón en la colonia de Unión Juárez (zona II).....	147
6.2.4.2	Enjambrazón de la colonia de Santa Teresita (zona I).....	149
6.2.5	Distribución temporal y espacial de <i>Scaptotrigona pachysoma</i>	150
6.2.6	Nicho trófico y polilectia.....	155
6.2.6.1	Colonia de la zona I (Santa Teresita).....	155
6.2.6.2	Colonia de la zona II (Unión Juárez).....	156
6.3	Posibilidad de utilizar a <i>Scaptotrigona pachysoma</i> como polinizador de cultivos.....	158
VII.	CONCLUSIONES.....	160
VIII.	DESCRIPCIONES PALINOLOGICAS.....	164
8.1	Láminas.....	175
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	185
ANEXO I.	197
ANEXO II.	212

RESUMEN

Las investigaciones sobre melipónidos en México son escasas, por lo que se desconoce la flora melífera que éstos utilizan. *Scaptotrigona pachysoma* es una abeja de fácil cultivo y transportación, posee colonias muy populosas con alrededor de 10 mil individuos, su sistema de comunicación es avanzado y sus mecanismos de defensa son muy eficaces; sólo se ha reportado en Panamá. En este estudio la estamos reportando para México.

El objetivo principal de este trabajo de tesis fue comparar las estrategias de pecoreo en dos zonas con diferente altitud y vegetación, para conocer los recursos florales que emplea *Scaptotrigona pachysoma*. Para ello se colocaron dos colmenas, una en Santa Teresita (zona I) y la otra en Unión Juárez (zona II), tomándose muestras de miel, polen y de alimento larval, mensualmente durante un año (abril 1987-marzo 1988).

Las muestras fueron acetolizadas y analizadas melisopalinológicamente, observándose en un microscopio fotónico. Se realizaron descripciones palinológicas y conteos de mil 200 granos por muestra, para obtener las frecuencias relativas de los taxa encontrados cada mes.

En la colonia de la zona I el espectro polínico reveló un total de 64 taxa: 45 en miel, de los cuales 14 fueron los importantes; en polen 10, siendo siete los básicos, y en alimento larval, de 12 nueve fueron los relevantes. Las familias más importantes fueron Leguminosae y Compositae, en miel; Leguminosae fue la principal para el polen y el aprovisionamiento larval, aunque también Sapindaceae, Anacardiaceae, Celastraceae, Meliaceae Polygonaceae y Melastomataceae fueron importantes en ambos recursos. Las especies nectapoliníferas más importantes fueron *Trichilia americana* y *Cercidium praecox*; nectaríferas *Sapindus saponaria* y *Coccoloba caracasana*; poliníferas *Spondias* sp.; en alimento larval *Trichilia americana*, *Cercidium praecox*, *Crossopetalum parvifolium*, y *Sapindus saponaria*.

La distribución espacial de *S. pachysoma* reveló su preferencia hacia el estrato arboreo para la recolecta de recursos; su distribución temporal se enfocó hacia los recursos que se encontraban en floración, siendo su pecoreo más específico en la época seca del año. En esta zona no hubo una ecología de aprovisionamiento, sino más bien una etología de sobrevivencia de la colonia de *S. pachysoma*. La colonia de esta zona realizó un probable intento de enjambrazón en los meses de enero a marzo de 1988; se encontró que las plantas que le permiten reproducirse e intentar la enjambrazón son *Trichilia americana* y *Cercidium praecox*.

En la colonia de la zona II (Unión Juárez) el espectro polínico reveló un total de 99 taxa visitados por *S. pachysoma*; 44 para miel, siendo 18 los importantes; en polen 37, de los cuales 21 fueron los básicos, y en alimento larval, de 35 taxa sólo 17 fueron los relevantes. Las familias botánicas más importantes para los tres recursos analizados en esta colonia fueron Leguminosae y Compositae, aunque Euphorbiaceae y Loranthaceae también fueron relevantes. Las especies más importantes fueron *Coffea arabica*, *Ageratum houstonianum*, *Acacia angustissima* (nectapoliníferas), *Sapindus saponaria*, *Crossopetalum parvifolium* e *Hyptis polystachya* (nectaríferas), y *Lonchocarpus*, *Aldama dentata* y *Heliocarpus donnell-smithii* (poliníferas). En alimento larval *Coffea arabica*, Actinidiaceae, *Sambucus mexicana*, *Trema micrantha*, *Acacia angustissima*, *Alchornea latifolia*, *Aldama dentata* y *Ageratum houstonianum*.

La distribución espacial de *S. pachysoma* en esta zona reveló su preferencia hacia el estrato arboreo para la recolecta de néctar, y al arbustivo para la obtención de polen. Su distribución temporal fue hacia los recursos que se encontraban en floración y que le ofrecían néctar y polen; su pecoreo fue más uniforme en la estación lluviosa del año. Se encontraron tres estrategias de aprovisionamiento larval: 1) con recursos colectados el mismo mes, 2) con recursos almacenados y, 3) aprovisionamiento directo (recursos en floración, sin que sean almacenados). La estrategia uno fue la más importante en esta zona, encontrándose además que el recurso polinífero es el más importante en el aprovisionamiento larval. Se apreció que *S. pachysoma*, al contrario de lo reportado en otros melipónidos, recolecta más especies para la obtención de polen que para la obtención de néctar, quizá debido a la importancia que juega este recurso en la reproducción de las colonias.

Se encontró que la época de enjambrazón para esta colonia fue durante los meses de mayo a julio, coincidiendo ésta con la época de enjambrazón reportada para *Apis mellifera* en esta zona. Se comprobó que el recurso que permite a las colonias de *S. pachysoma* reproducirse y empezar a enjambrazar es *Coffea arabica*, y que quizá esta abeja pudiera actuar como polinizadora de este importante cultivo.

En ambas zonas de estudio *S. pachysoma* contó con un amplio nicho trófico, expresando sus preferencias florales por algunas de las plantas que visita; se encontró además que es una especie ampliamente poliléctica y eficiente en la recolecta de recursos. En base a estos resultados se concluye que las estrategias de pecoreo para la explotación de los recursos florales, los mecanismos de defensa y reproducción de *Scaptotrigona pachysoma* se mantienen inalterables, independientemente de las características del biotopo en el que habita.

INTRODUCCION

Los melipónidos o abejas sin aguijón pertenecen a la subfamilia Meliponinae. Son abejas eusociales, pantropicales, productoras de miel e importantes polinizadoras. La cantidad de miel que producen es escasa, si se las compara con *Apis mellifera*.

Entre las investigaciones realizadas sobre los melipónidos, algunas se han enfocado a su biología y su cultivo, como son las de SCHWAB (1948) y PORTUGAL-ARAÚJO (1955, 1956, 1978); este último ha enfocado sus estudios al cultivo y enjambrazón de los melipónidos.

Sobre el origen, evolución y biología de melipónidos, encontramos los trabajos realizados por WILLE (1959, 1963, 1973, 1979); respecto a su distribución geográfica, destacan los estudios de KERR y MAULE (1964).

En materia de genética son importantes los trabajos de KERR, et al. (1946, 1969), y en comunicación podemos citar los estudios de LINDAUER (1957), y LINDAUER y KERR (1960).

DARCHEN (1972, 1974, 1975, 1977) y DELAGUE-DARCHEN (1983) han abordado la biología y el determinismo de castas de esta subfamilia. MICHENER (1974, 1979) se ha enfocado a la biogeografía y etología de este grupo.

SAKAGAMI y ZUCCHI (1963) han estudiado el comportamiento de oviposición y división del trabajo en los melipónidos, con énfasis en *Trigona (Scaptotrigona) postica*.

NOGUEIRA-NETO (1954) se ha avocado a la enjambrazón de los melipónidos. Las feromonas y la reproducción han sido estudiadas por ENGELS (1987); y LUBY et al. (1973) enfocaron su investigación a las feromonas de dos especies, *Trigona mexicana* y *Trigona pectoralis*.

Sobre recursos florales que emplean algunos melipónidos son relevantes, entre otros, los trabajos de ABSY y KERR (1977, 1980), IWAMA (1979), SOMMEIJER, et al. (1983), MASCHENVENG, et al. (1982), ENGEL y DINGEMANS (1980), LE THOMAS, et al. (1988), RAMALHO, et al. (1985), KLEINERT y POMBECA (1987).

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo primordial conocer las estrategias de pecoreo que utiliza *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en la recolecta de néctar y polen, determinar los mecanismos para el aprovisionamiento larval, y verificar si ambos procesos se mantienen semejantes en las dos zonas de estudio.

Por ello se consideró de suma importancia además de analizar los recursos poliníferos y nectaríferos, conocer los elementos que emplea *Scaptotrigona pachysoma* en la alimentación de sus crías, ya que esto nos brinda información respecto a la reproducción y época de enjambrazón de la colonia.

Este examen también aporta datos sobre la etología de *Scaptotrigona pachysoma*, así como de plantear la posibilidad de emplear esta abeja como polinizador. El único estudio que se ha realizado sobre análisis del aprovisionamiento larval es el de LE THOMAS et al. (1988).

El motivo por el cual se eligió a *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell para este estudio es que se trata de una abeja que dentro de los melipónidos es susceptible de ser cultivada con éxito, y además porque esta especie no está reportada para México.

El interés de trabajar con alguna especie del género *Scaptotrigona* surgió a raíz de una visita a Cuetzalan, Puebla, zona donde la especie *Scaptotrigona mexicana* es muy cultivada.

En México es muy poca la información acerca de los recursos florales empleados por algunos melipónidos. Con este estudio se pretende colaborar en la realización de un catálogo palinológico para la zona Sureste de la República Mexicana, aportar información acerca de la flora melífera que utiliza *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell y, por último, brindar elementos para el rescate y revaloración del cultivo de *Scaptotrigona pachysoma*.

El presente estudio reseña en primer término los antecedentes sobre recursos florales empleados por melipónidos, así como algunos parámetros ecológicos.

En el capítulo I se abordan los temas de mayor importancia en la Biología de los melipónidos, con énfasis en *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

En el capítulo II se presentan los conceptos básicos sobre melisopalinología, como herramienta para determinar el origen botánico de mieles, cargas de polen y del alimento larval de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

En el capítulo III se describen las zonas de estudio Santa Teresita (zona I) y Unión Juárez (zona II).

El capítulo IV se enfoca a la metodología de campo y la de laboratorio empleada en el presente estudio.

En el capítulo V se proporcionan los resultados de las dos zonas de estudio y una comparación de ambas; el enfoque se hizo fundamentalmente sobre aspectos botánicos y la ecología-etología de esta abeja.

En el capítulo VI se presenta la discusión de resultados, dividida en dos partes: aspectos botánicos y ecología-etología de *Scaptotrigona pachysoma*.

El capítulo VII corresponde a las conclusiones obtenidas en el presente estudio.

En el capítulo VIII se presentan las descripciones palinológicas elaboradas y las láminas con las fotografías de las especies botánicas de mayor importancia para *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

Finalmente se citan las fuentes consultadas para este estudio.

OBJETIVOS

- 1) Conocer la palinoflora que emplea *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en su dieta básica, para las dos zonas de estudio con el fin de determinar las fuentes nectaríferas, poliníferas y nectaro-poliníferas que utiliza esta abeja.
- 2) Establecer un calendario anual de los recursos florales que utiliza *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell, para cada una de las zonas de estudio.
- 3) Obtener la talla del nicho trófico mensual y la uniformidad de pecoreo, en miel, polen y aprovisionamiento larval.
- 4) Conocer la distribución espacial mensual de *Scaptotrigona pachysoma*, así como su distribución temporal en las zonas de estudio.
- 5) Analizar las estrategias que utiliza esta abeja para el aprovisionamiento larval y determinar la época de enjambrazón de ambas colonias (zona I y zona II)
- 6) Comparar la etología en las estrategias de pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en dos zonas con vegetación perturbada.
- 7) Determinar si es factible emplear a esta abeja como polinizador de cultivos y brindar elementos para el rescate y revaloración del cultivo de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

ANTECEDENTES

Se han elaborado diversos trabajos sobre el análisis de miel, basados sobre métodos palinológicos. Podemos citar las investigaciones de VORWOL (1967), BARTH (1970 a, b, c); CHATURVEDI (1973), LIEUX (1975); LOUBREAU-CALLEN Y CALLEN (1982, 1983, 1986); todos estos trabajos se han efectuado con *Apis mellifera*. En México encontramos los trabajos de ALVARADO Y DELGADO (1985), AYALA-NIETO (1986), VILLANUEVA (1984) y CARDENAS (1984).

CARDENAS (1984) realiza un estudio en una zona del trópico húmedo mexicano con *Apis mellifera*, reconociendo cuatro periodos definidos en el proceso productivo apícola: crítico (noviembre-enero); estimulativo (febrero-marzo); acumulación y cosecha (marzo-junio) y sostenimiento (junio-octubre).

Actualmente la mayoría de investigadores que trabaja con melipónidos se ayuda con la melisopalinología -cuya base científica es la Palinología- para conocer los recursos florales que emplea este tipo de abejas. Algunos de estos trabajos se han enfocado únicamente a los aspectos botánicos y otros han incluido también factores ecológicos.

Dentro de los trabajos más relevantes que incluyen sólo aspectos botánicos figuran:

IWAMA y MELHEM (1979) estudian la colecta de alimentos y cualidad de la miel de dos colonias de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille, encontrando que ambas colonias son atraídas por los mismos recursos.

ABSY y KERR (1977) estudian algunas de las plantas visitadas por las obreras de *Melipona seminigra* Merrillae para la obtención de polen en Manaus. Sus resultados muestran que las obreras de esta abeja visitan un total de 33 especies botánicas, de las cuales tres son las más constantes (*Inga edulis*, *Bixa orellana*, y *Miconia*); éstas son consideradas además como especies de sostenimiento.

ABSY y KERR (1980) investigan las plantas nectaríferas que son utilizadas en la Amazonia por *Melipona seminigra*

merrillae Cocks y *Melipona rufiventris paraensis* Ducke. Encuentran 60 tipos morfológicos y concluyen que de 49 especies de las cuales recolecta polen *Melipona seminigra*, 7 no son comunes a *Melipona rufiventris*, y de las 53 visitadas por *Melipona rufiventris*, 11 no son visitadas por *Melipona seminigra*.

ENGEL y DINGEMANS (1980) realizan un estudio para conocer las fuentes florales de las cuales obtienen néctar y polen las abejas sin aguijón de Surinam (Sudamérica); trabajan con *Melipona favosa* y *Melipona compressipes* y encuentran que las familias de plantas Caesalpiniaceae, Clusiaceae, Melastomataceae y Palmae son visitadas por las abejas con más de un género. Una de las principales suposiciones de estos autores es que los melipónidos "son generalistas en la elección de su alimento y que no hay tendencia hacia la oligolectia", sin embargo pueden tener alguna especialización y solapamiento con otras especies.

NASCHENVENG y FONSECA (1982) trabajan con *Tetragona jaty*, para conocer la flora que visita esta abeja en el Campus de la Universidad de Sao Paulo. Afirman que las plantas por las cuales *Tetragona* tiene preferencia para abastecerse de néctar son *Toxicodendron verniciferum* y *Crotalaria lanceolata*; de polen *Foeniculum vulgare* e *Iboza riparia*; de polen-néctar *Ocimum kilimandscharicum*; de néctar-resina *Croton lundianus* y de néctar-polen-resina *Euphorbia milii milii*, ésta última es muy importante ya que florece todo el año y es muy colectada por *Tetragona*.

SOMMEIJER et al. (1983) realizan un estudio comparativo en la conducta de recolecta y fuentes de polen de varias abejas sin aguijón y abejas de la miel, en Trinidad. Trabajan con *Melipona scutellaris trinitatis* Cockerell, *Melipona favosa* Fabricius, *Trigona (Nannotrigona) mellaria* Smith, *Trigona (Tetragona) nigra* var. *paupera* Provancher y *Apis mellifera*. Establecen cuatro categorías para indicar la incidencia relativa de los tipos polínicos: "abundante", "frecuente", "incidental" y "esporádico" y puntualizan que para todas las

especies de abejas -excepto para *Tetragona-Spondias mombin* formó el principal abastecimiento, en tanto que *Delonix regia* fue de mayor importancia para las abejas sin aguijón en general. La conclusión central de su trabajo establece que "el ancho de el espectro polínico de las abejas eusociales está directamente relacionado con el tamaño natural de la colonia, y no con la talla de la abeja".

ROLDAN (1985) efectúa un estudio con *Melipona beecheii* en Yucatán, México. Señala que *Melipona* tiene preferencia por especies no cultivadas y que utiliza como recursos vegetales especies diferentes a las que rodean a sus colonias.

LOUBREAU-CALLEN, et al. (1986) estudian el aporte de la palinología en las relaciones plantas/abejas de las regiones de Togo y Benin, empleando 13 muestras de mieles de *Apis mellifera* e *Hypotrigona* sp. En su análisis destacan la flora de esa región en la estación seca, indicando que el espectro polínico se limita a las flores de esa estación; explican además que varios factores afectan la restringida elección de flores por estas abejas y entre éstos mencionan la proximidad de las plantas alrededor de las colonias, su producción de néctar, atractividad de las estructuras florales, y la satisfacción de necesidades para la colonia.

LE THOMAS, et al. (1988) realizan un análisis comparativo de las fuentes polínicas y las estrategias de pecoreo de tres especies de trigonas: *Dactylurina staudingeri*, *Trigona* subg. *Liotrigona botteggoi* e *Hypotrigona*, en una sabana africana. Su estudio presenta una innovación, ya que además de examinar el contenido polínico de miel y polen también analizan la alimentación larval. Señalan que sólo dos especies botánicas sirven de base alimenticia común a las tres especies de abejas: *Borassus aethiopicum* y *Adenia cissampeloides*. Explican además que *Dactylurina* e *Hypotrigona* presentan una atracción comparable por los estratos arbustivos o arborescentes, y que *Liotrigona* pecorea de hierbas próximas a sus nidos.

En cuanto a los trabajos que empiezan a considerar aspectos botánicos y ecológicos se encuentran:

RAMALHO, et al. (1985) estudian la explotación de recursos florales por *Plebeia remota* Holmberg en Sao Paulo, Brasil; utilizan tres colonias de estas abejas y examinan miel y polen. Calculan la talla del nicho trófico (H'), la uniformidad en el pecoreo (J') y el solapamiento (PS) entre ellas. Señalan que las tres colonias de *Plebeia remota* recolectan alimento de un total de 101 especies de plantas: 64 para polen y 97 para néctar. Afirman que aquellas especies con representación de 10 por ciento o mayores son las fuentes de alimento realmente importantes. Bajo este criterio, subrayan que las colonias de *Plebeia remota* obtienen su alimento de pocos recursos florales (siete para polen, y ocho para néctar).

KLEINERT-GIOVANNINI y FONSECA (1987) efectúan una investigación acerca de los aspectos del nicho trófico de dos colonias de *Melipona marginata marginata* Lepelletier; utilizan parámetros que indican la diversidad y solapamiento en las fuentes de alimento que emplean ambas. Subrayan que las dos colonias de *Melipona* emplean más taxa para la recolecta de néctar que para la de polen y señalan que los tipos polínicos con más del 10 por ciento son los realmente importantes. Consideran que *Melipona marginata marginata* es una especie estrechamente poliláctica.

CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO (1988) estudian la recolecta de polen por *Apis mellifera* y *Trigona spinipes* y señalan que estas abejas tienen una conducta similar en la recolecta de polen, ya que emplean un número reducido de plantas para obtenerlo; encuentran que además colectan pequeñas cantidades de polen de un amplio rango de plantas, a las cuales llaman fuentes alternativas de alimento. Consideran que tanto *Apis mellifera* como *Trigona spinipes* son especies altamente polilácticas.

ROUBIK y MORENO (1986) estudian la competencia entre las abejas africanas y su impacto sobre las abejas sociales neotropicales. Utilizando cuatro especies de *Melipona*, ocho especies de *Trigona* y 22 colonias de abejas africanas introducidas, encuentran tres casos de probable competencia para néctar, y cuatro de competencia para polen. Señalan además que las abejas sin aguijón recolectan polen de 14 especies de plantas aparentemente no utilizadas por las africanas, y que estas últimas usan 11 especies de polen no detectado en las abejas sin aguijón.

I. BIOLOGIA DE MELIPONIDOS

1.1 MELIPONIDOS

Los melipónidos, abejas sin aguijón, son llamadas así porque a pesar de que poseen un aguijón, éste es vestigial y no puede ser usado en la defensa. Los melipónidos son altamente eusociales, forman grandes colonias perennes, presentan diferenciación de castas y cuentan con elaborados sistemas de comunicación y arquitectura de sus nidos; las reinas son incapaces de formar nidos por sí mismas. (FREE, 1982).

1.2 ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

KERR y MAULE (1964) consideran a Sudamérica como el centro de origen y dispersión de los meliponinos, debido a que en esta región se encuentra un gran número de especies, en comparación con las de los trópicos del viejo mundo. WILLE (1979) señala que las abejas sin aguijón tuvieron su centro de origen en Africa, porque ahí se encuentran los melipónidos más primitivos -esta teoría es reforzada por la presencia de un fósil en ámbar del Báltico en el Eoceno Superior-; otro argumento a favor es la aceptación general de la deriva de los continentes.

En cuanto a la distribución geográfica de los melipónidos, MOURE (1951) y SAKAGAMI (1982) indican que son pantropicales, mientras que WILLE (1979) considera que se encuentran en las regiones tropicales del mundo, pero que en América tropical está su gran concentración. La distribución de los melipónidos se muestra en la fig. 1.

1.3 CLASIFICACION Y SISTEMATICA

Para melipónidos encontramos dos sistemas de clasificación: el propuesto por SCHWARZ (1948), seguido por WILLE (1979), y el propuesto por MOURE (1961).

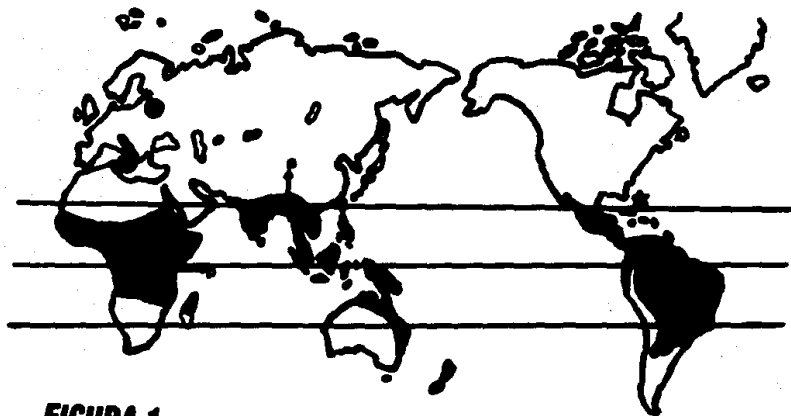


FIGURA 1 DISTRIBUCION DE MELIPONIDOS EN EL MUNDO. (Sabaghi, 1982)

- Eoceno
- ⊗ Mioceno inferior
- ★ Oligoceno
- ⊠ Plioceno

MOURE (1961) clasifica a *Scaptotrigona* como un subgénero de *Nannotrigona*, y WILLE (1979) la clasifica como un subgénero de *Trigona*.

La clasificación para *Scaptotrigona pachysoma* es la siguiente:

Clase:	Insecta
Orden:	Hymenóptera
Suborden:	Apocrita
Grupo:	Aculeata
Superfamilia:	Apoideae
Familia:	Apidae
Subfamilia:	Meliponinae
Género:	<i>Scaptotrigona</i>
Especie:	<i>pachysoma</i>

WILLE (1979) propone 22 niveles evolutivos, en los cuales distribuye ocho géneros y 15 subgéneros del género *Trigona*, separándolos en cuatro diferentes grupos: muy primitivo, primitivo, especializado y muy especializado. Coloca al subgénero *Scaptotrigona* como intermedio entre el grupo dos y tres, con el nivel evolutivo número ocho (fig. 2).

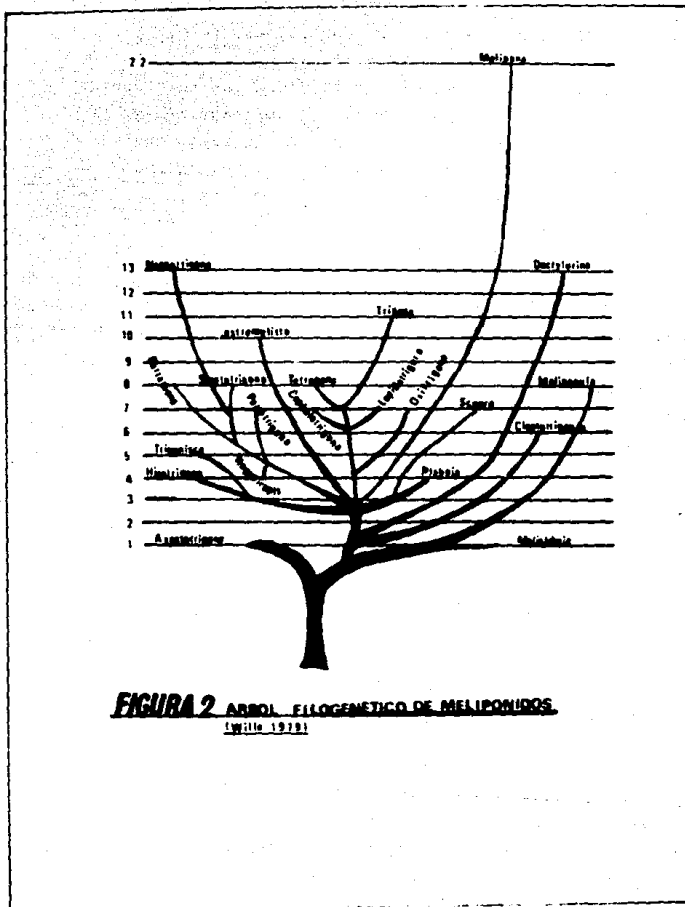
1.4 TAXONOMIA DE *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell

En 1917 COCKERELL describe a *Trigona pachysoma*. En 1934 SCHWARZ describe una abeja como *Trigona postica luteipennis* (FRIESE), haciendo la sinonimia tanto con *Trigona bipunctata luteipennis* descrita por FRIESE en 1901, como con la *Trigona pachysoma* de COCKERELL. Sin embargo, en 1946 MICHENER menciona a *Trigona pachysoma* en Panamá, y en 1954 acepta a *T. pachysoma* COCKERELL con sinonimia de la descripción de SCHWARZ, sin mencionar la descripción de FRIESE 1901.

MOURE erige el subgénero *Scaptotrigona* en 1942, en donde es colocada *pachysoma*.

En 1948 SCHWARZ elabora claves para los géneros de melipónidos en América, y en base a estas claves podemos mencionar las principales características morfológicas de *Scaptotrigona*:

- 1.- Estigma desarrollado.
- 2.- Alas extendidas más allá del ápice del abdomen.
- 3.- El número de hamuli nunca mayor de nueve.



- 4.- Tórax y cabeza con esculturaciones. (fig. 3)
- 5.- Mandíbula dentada. (fig. 3)
- 6.- Margen anterior del scutellum con una incisión media brillante y margen posterior redondeado. (fig. 3)
- 7.- Espacio malar largo (levemente más largo que el ancho del flagelo). Tergitas 1 y 2 del abdomen densamente esculpidas. La concavidad de la tergita 1 está pulida y claramente demarcada de la parte dorsal que está esculpida por una carena (cumbre elevada o quilla).

Es posible separar a *S. pachysoma* de las otras *Scaptotrigonas*, por el color naranja de la venación de las alas y del estigma.

La bibliografía menciona como lugar de colecta de *S. pachysoma* a Panamá, y ahora la estamos encontrando en el Soconusco, Chiapas, pero no en otros estados de México.

1.5 SITIOS DE NIDIFICACION Y ESTRUCTURA DE LOS NIDOS

Los melipónidos nidifican tanto en cavidades naturales como artificiales y algunos fabrican su propio nido aéreo WILLE Y MICHENER (1973).

DARCHEN (1969) comenta que la estructura de todos los nidos de melipónidos contiene los siguientes elementos: orificio de entrada acompañado generalmente de un túnel exterior, la cría y las reservas. Como materiales de construcción utilizan principalmente cera, propóleo y barro (fig. 4).

1.5.1 Tubo de entrada

Cada especie posee un tubo de entrada característico, el cual se profundiza siempre hacia el interior del nido DARCHEN (1969). Todas las especies de *Scaptotrigona* presentan tubos de entrada en forma de embudo, con rigidez blanda y reborde delgado; se presenta solo una entrada por nido, con longitud de entre 5.0 a 8.0 cm. ROUBIK (1983).



Escala	FIGURA 3		
$\frac{1}{2} \times 1 : 1$	CARACTERÍSTICAS TAXIDRÓMICAS DE <i>Scaptomyza pusilla</i> .		ácol.
	(Molina y Sánchez 1981)		

1.5.2 Involucro

Es una capa protectora que rodea el nido y su población. Muchas especies tienen involucro laminado de varias capas de grosor. En *Scaptotrigona pachysoma* el involucro presenta un desarrollo discontinuo o en pequeños forros, con un número de capas variable, ROUBIK (1983).

1.5.3 Pilares y conectivos

Soportan todas las estructuras del nido. Los pilares son más o menos verticales y en la cámara de cría son de considerable funcionalidad, ya que sirven de sostén para los panales nuevos que se van construyendo. En *Scapatotrigona pachysoma* se encuentran también pilares cortos entre los panales individuales. Cuando los pilares son más o menos horizontales, toman el nombre de conectivos ROUBIK (1983).

1.5.4 Cría y cámara de cría

Los melipónidos normalmente tienen una cámara de cría por nido; sin embargo algunas especies tienen más. Las áreas que ocupa la cría son regulares, de diámetro sustancial, generalmente rodeadas por un involucro. ROUBIK (1983) puntualiza que en *Scaptotrigona pachysoma* la cámara de cría es elongada y su tamaño es de 10.5-14 cm., de diámetro x 25-34 cm.

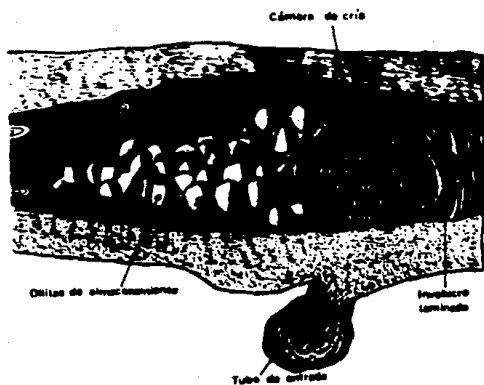
1.5.5 Celdas con cría

DARCHEN (1969) menciona que las larvas, huevos, ninfas de obreras, zánganos y reinas de *Melipona* están todas alojadas en celdas semejantes. Por lo contrario, las *Trigonas* construyen celdas más voluminosas para las reinas. La forma de las celdas es oval y presentan un arreglo regular en panales horizontales; el número de panales va de 20 a 23. La construcción de las celdas es sincrónica.

1.5.6 Población

ROUBIK (1983) efectúa una cuantificación de individuos en tres nidos de *Scaptotrigona pachysoma* y obtiene los siguientes datos en las poblaciones: número de huevos y larvas 4 mil 30 a 5 mil 238; número de pupas y prepupas 3 mil 366 a 7 mil 867. El total de progenie encontrado fue un

FIGURA 4 ESTRUCTURA DEL NIDO DE *Scaptotrigona pachysoma*.



promedio 10 mil 953 y el rango de 8 mil 601 a 12 mil 362; el total de adultos promedio fue de 5 mil 600, con rango de 3 mil a 10 mil.

1.5.7 Reservas

En el nido de todos los melipónidos se encuentran unas estructuras llamadas ollitas de almacenamiento -recipientes hechos de cerumen suave-, para el almacenamiento de miel y polen. Se encuentran colocadas al azar, tanto las de miel como las de polen. Existen ollitas específicas para las reservas de miel y otras para el polen; en *Scaptotrigona pachysoma* se presenta este mismo patrón. Las reservas están dispuestas alrededor de la cría, separadas de ésta por un involucro.

1.6 DETERMINISMO DE CASTAS Y DIVISION DEL TRABAJO

1.6.1 Determinismo de castas

DARCHEN Y DELAGE-DARCHEN (1971) mencionan que el determinismo de castas en *Trigonas* es trófico. KERR (1946, 1969) indica que el determinismo de castas en *Melipona* es genético. DARCHEN Y DELAGE-DARCHEN (1975, 1977) consideran que no existe evidencia de que el determinismo de castas en *Meliponas* sea diferente al de *Trigonas*, y basados en trabajos experimentales con diferentes cantidades de alimento, creen que en *Meliponas* el determinismo de castas es trófico.

1.6.2 División del trabajo.

HEBLING et al. (1964) estudian la división del trabajo en obreras de *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* Moure. Señalan que después del décimo día de edad realizan la corte y alimentación de la reina; entre los 31 y 36 días efectúan depósitos de cera blanca en pequeñas bolas, para que otras abejas tomen de esta cera y la mezclen con resinas para construir y reparar; alrededor del cuadragésimo segundo día de edad son pecoreadoras. Los autores afirman que esta abeja realiza trabajos con cera y resina durante toda su vida.

SIMOES (1974) estudia la división del trabajo en las obreras de *Scaptotrigona postica* y cita las siguientes actividades:

Trabajos con cera.- Construcción de láminas de los involucros, construcción de potes, reparación de celdas y retirada de los alvéolos.

Trabajos con la cría.- Construcción, aprovisionamiento y operculación de celdas, inserción en celdas durante el aprovisionamiento, postura y corte de la reina.

Limpiadora y receptora de néctar.- Trabajos con resina, deshidratadora, guardiana y pecoreadora.

El autor concluye que las relaciones entre la edad y la división del trabajo varían de acuerdo a las condiciones internas de la colonia.

SIMOES y SEGO (1979) estudian la regulación social en *Scaptotrigona postica* Latreille, concluyendo que las tareas a desarrollar dentro de la colonia no son estrictamente dependientes de la edad.

1.7 PROCESO DE OVIPOSICION

SAKAGAMI, et al. (1963) describen el proceso de oviposición en *Scaptotrigona postica* Latreille. Indican que este proceso consta de varias fases, entre las que destacan: 1) construcción de las celdas, 2) fijación de la reina, 3) aprovisionamiento, 4) oviposición, y 5) sellado de las celdas ovipositadas y toma de alimento por la reina.

1.7.1 Construcción de las celdas

El desarrollo de cada panal es horizontal y concéntrico; éstos son hechos de la base hacia arriba, con una tendencia hacia el arreglo espiral.

1.7.2 Fijación de la reina

Esta descansa sobre las ollitas, en los panales viejos, en las láminas externas del involucrum, o en el piso de la colmena. Se fija una corte a su alrededor, y las abejas que se encuentran frente a ella realizan varias inserciones de la parte anterior de su cuerpo dentro de la celda donde la reina

está fijada; después de este proceso muestran una reacción de evasión hacia la reina.

Al término de esta ceremonia la reina abandona el panal durante pocos minutos y retorna, para hacer una segunda fijación; presenta la misma conducta en varias ocasiones, hasta que se fija definitivamente. Durante varios minutos recibe exageradas estimulaciones por las obreras que la rodean. En ese momento, la primera gota de alimento larval es regurgitada por una obrera dentro de la celda en la cual se fija la reina.

1.7.3 Aproveccionamiento.- Los autores señalan que durante esta fase, las abejas después de haber insertado su cuerpo anterior, aprovisionan y mantienen tal postura durante tres a cinco segundos, sin moverse; una vez que han realizado de cuatro a ocho actos de aprovisionamiento -durante 30 segundos-, la celda es llenada con un líquido amarillo y de ahí en adelante la cantidad de alimento no se incrementa; el proceso va a la fase siguiente.

1.7.4 Oviposición

La reina examina brevemente la celda, camina sobre ella e inserta su metasoma, esta fase dura de cuatro a cinco segundos durante los cuales bate sus alas continua y rítmicamente; los huevos son escasos y erectos en la superficie del alimento larval y la reina visita sucesivamente las celdas y se dispone a ovipositar en ellas; el orden en que oviposita no siempre corresponde al arreglo espacial de las celdas. Simultáneamente, las obreras corren rápidamente en la superficie del panal, con frecuentes choques y subsecuentes cambios de dirección, buscando las celdas que aún no han sido aprovisionadas, para llenarlas con alimento larval.

1.7.5 Sellado de las celdas ovipositadas

Una vez que la celda ha sido ovipositada por la reina, una de las obreras que la rodean inmediatamente se sitúa en la celda y comienza a sellarla.

1.7.6 Toma de alimento por la reina

Tiene lugar cuando han sido llenadas una o más celdas con alimento larval. La reina inserta su cabeza en una o dos celdas, y permanece en esta posición durante cinco a siete segundos; después de este acto retira su glosa, por lo que es indudable que ingiere alguna cantidad de alimento larval de esta manera; un hábito más destacable es su oofagia.

Por otra parte, SAKAGAMI et al. (1963) señalan que durante el aprovisionamiento, con frecuencia las obreras ovipositan de cinco a siete huevecillos sobre la pared interna de la celda; si la reina está fijada en esa celda, inmediatamente devora los huevos originados por las obreras. Subrayan que la oofagia de la reina de *Scaptotrigona postica* puede ser considerada como una gran especialización.

1.8 BIOLOGIA DEL APAREAMIENTO

SAKAGAMI (1982) menciona que algunas reinas vírgenes de *Scaptotrigona postica* sobreviven dos semanas o más en los nidos. Señala además que la aceptación de una reina virgen antes de la muerte de la reina madre, ha sido comprobada por BEGO (1977) en esta especie.

ENGELS (1987) comprueba en *Scaptotrigona postica* que los machos adultos vagabundean cuando la colonia tiene una edad de dos a tres semanas; los machos que se encuentran volando son atraídos por el cebo de una reina virgen y forman agregaciones o enjambres de apareamiento en la vecindad de los nidos. También en *Scaptotrigona pachysoma* se observó este comportamiento.

ENGELS (1987) agrega que en *Scaptotrigona postica*, durante el día cientos o miles de zánganos están esperando a la reina sobre las hojas o en algún tronco cercano; si la reina virgen abandona la colonia para el vuelo nupcial, es seguida por éstos. Menciona que alrededor de 12 días después de que emerge la reina virgen, ésta es más atractiva para los zánganos, y esto corresponde al promedio de edad de apareamiento.

1.9 ENJAMBRAZON

NOGUEIRA-NETO (1954) compila varios registros de enjambrazón en varios melipónidos y en *Scaptotrigona postica*. Comprueba que hay una estrecha relación de dependencia del nido hijo con el nido madre. La secuencia general que observa es: 1) visita del sitio apropiado por abejas exploradoras; 2) transporte de materiales del nido madre, construcción de involucro y potes de reserva, acarreo por las obreras del polen y la miel desde el nido madre; 3) llegada de las reinas vírgenes al nido nuevo y realización del vuelo nupcial; 4) construcción de celdas del nido nuevo y oviposición de la joven reina inseminada; 5) durante estos pasos la relación con la colonia madre continúa por varios días. El autor reporta que en *Tetragona jaty* la relación de la colonia madre con la colonia hija duró 192 días. KERR (1950, en NOGUEIRA-NETO, 1954) demuestra que en *Tetragona jaty* el enjambre puede recorrer una distancia de 250 a 280 metros de la colonia madre.

1.10 FEROMONAS

ENGELS (1987) estudia las feromonas y la reproducción en las abejas brasileñas sin aguijón, haciendo especial énfasis en *Scaptotrigona postica*. Observa que la sustancia real tiene efecto directo sobre las obreras, ya que inhibe sus capacidades reproductivas, las impide a construir celdas reales, y por lo tanto evita que críen larvas de reinas, lo cual se traduce en la homeostasis de la colonia.

Encuentra que las obreras de esta especie tienen más volátiles cefálicos que ninguna de las otras abejas sin aguijón que estudia (identifica 70). Señala que las feromonas son transmitidas en el aire y reconocidas por olfateo, o en caso de compuestos menos volátiles, percibidos por contacto, a través de la antenación o lamaduras. Encuentra que en las reinas vírgenes se presentan principalmente alcoholes

secundarios con siete a 13 átomos de carbono, y en las reinas fisiogástricas predominan los alquenos.

LUSY et al. (1973) estudian las sustancias volátiles cefálicas de *Trigona mexicana* y *Trigona pectoralis*; enfatizan que los compuestos presentes en estas dos abejas forman series homólogas de alcoholes alifáticos y cetonas con un número de átomos de carbono impares, presentando un rango de siete a 17, y grupos funcionales en la segunda posición del esqueleto de los carbonos. Ambas especies producen benzaldehído y varios compuestos que no fueron identificados. Los autores concluyen que la diferencia primaria entre las mezclas volátiles producidas por estas dos especies radica en la composición cuantitativa de las mezclas, y que los alcoholes son más activos que las cetonas al inducir el ataque por las abejas; sin embargo, una mezcla de cetonas y benzaldehído es más activa. Finalmente encuentran que tanto los alcoholes como las cetonas actúan como feromonas de alarma.

1.11 COMUNICACION Y PROCESO

1.11.1 Comunicación

DARCHEN (1969) distingue cinco grupos de comunicación en los melipónidos:

1) Por el olor que dejan las flores sobre los pelos del insecto, ejemplo en *Trigona* (*Tetragona*) *silvestri* estos olores son percibidos por sus congéneres.

2) Por olores en los tegumentos, danzas en zigzag y zumbidos, que indican la distribución del néctar y polen; sin embargo no señalan la dirección ni la distancia del recurso. Se presenta en *Trigona* (*Plebeia*) *droryana*, *Trigona* (*Tetragona*) *jaty*, *Trigona* (*Nannotrigona*) *testaceicornis* y en *Melipona quadrifasciata*.

3) Ciertos melipónidos completan este segundo método atrayendo las abejas de su colonia, gracias a olores emitidos en el aire entre su colonia y el recurso alimenticio, se presenta en *Trigona* (*Partamona*) *testacea*.

4) *Lestrimellita limao atrae* a sus compañeras hacia los nidos que va a parasitar, emitiendo un perfume muy fuerte que el hombre puede percibir a uno o dos metros de distancia.

5) Por la creación de un camino odorante entre el recurso y la colonia. Las abejas depositan gotas de líquido en la superficie de hojas y ramas; los intervalos entre las gotas son diferentes para cada especie. Se presenta en las abejas superiores: *Trigona (Trigona) ruficius*, *Scaptotrigona xanthotricha*. KERR et al. (1963) reportan que en *Scaptotrigona postica* y *Scaptotrigona bipunctata*, la distancia promedio entre dos marcas odorantes es de dos metros o menos. En *Scaptotrigona trinidadensis*, la distancia del camino odorante del recurso a la colonia puede ser de 10 a 30 metros.

1.11.2 Pecoreo

Los melipónidos recolectan néctar, polen, cerumen y otros recursos. Los horarios de pecoreo son variables, según DARCHEN (1969), quien comenta que algunos melipónidos comienzan a pecorear muy tarde en el transcurso del día (10 a 12 horas), y que otros son más activos al amanecer, por ejemplo *Trigona nebulata komiensis*. En *Trigona (Hypotrigona) gribodoi* reporta que las abejas salen en la mañana a las 6.30 horas, cuando la temperatura es de 28 grados centígrados; salen poco al medio día y durante la tarde. Entre las 8 y 9 horas de la mañana se registra su máxima actividad.

DARCHEN (1969) señala que el área de pecoreo es muy reducida, ya que la distancia de vuelo de algunas especies es muy pequeña; menciona que el rango de vuelo de *Trigona (Trigona) rufierus* es de 840 metros; *Trigona (Plebeia) mosquito*, 540 y *Trigona iridipeis*, 120. ROUBIK y ALUJA (1983) señalan que la distancia máxima de rango de vuelo para *Melipona fasciata* es de cerca de 2.1 kilómetros, mientras que para *Trigona capitata* es de 1.5 km.

SOMMEIJER et al. (1983) indican que las colonias de algunas meliponas colectan polen principalmente por la mañana, entre las 5.30 y 9 horas, alcanzando su máximo alrededor de las 8, en tanto que el néctar lo recolectan entre las 10 y 16 horas, registrando su máximo al mediodía. Algunas colonias de *M. quadrifasciata* colectan polen en un horario de 8.30 a 12:30, y néctar de las 11 a las 18 horas. (KERR y SANTOS NETO, 1965 en SOMMEIJER et al. 1983)).

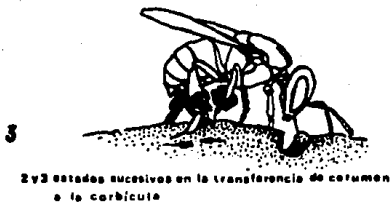
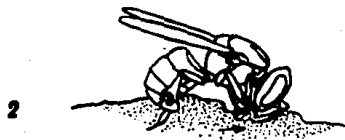
ROUBIK (1989) señala que algunas abejas utilizan plantas que producen látex y gomas, reporta que *Scaptotrigona* se abastece de látex de *Ficus elastica*.

SAKAGAMI y CAMARGO (1964) estudian la recolecta de cerumen en *Scaptotrigona postica* (fig. 5). Observan que durante la recolecta algunas obreras de esta especie roban sus cargamentos de cerumen a *Apis*, pero nunca a la inversa. Durante el robo, *Scaptotrigona* ataca a *Apis*: se afianza con sus mandíbulas a una de las bases de las alas de ésta, o bien a una de sus patas, ocasionando que la vena costal de las alas anteriores casi se corte; incapaz de volar, *Apis* muere siendo víctima de las hormigas (fig. 6).

1.12 ENEMIGOS Y DEFENSA

Existen varios enemigos de los melipónidos, entre los que encontramos grandes grupos de artrópodos: ácaros, pseudoescorpiones, arañas, colémbolos, isópteros, ortópteros, himenópteros, coleópteros, lepidópteros y dípteros (DARCHEN 1969).

La defensa puede ser de dos tipos: pasiva y activa. En la primera, KERR (en DARCHEN, 1969) menciona varias técnicas de protección: 1) sellado de la entrada al nido; 2) comunicación del nido hacia el exterior mediante una pequeña abertura; 3) cierre de la entrada externa durante la noche; 4) obturación de la entrada con cera y resina; 5) simulación de la muerte; 6) mimetismo de algunas especies que las atacan y, 7) aumento del número de individuos de la colonia.



Etapa	FIGURA 5		
	CONDUCTA DE COLECTA DE CERUMEN	alot.	
	EN <i>Scaptotrigona</i> <i>postica</i>		
	(Salegui y Corago 1966)		

La defensa activa comprende: 1) ataque al enemigo -sobre todo al cuerpo- por un gran número de abejas; 2) proyección de sustancias cáusticas; 3) emisión de olores repulsivos; 4) inundación al intruso con miel de las caldas de reserva o bien, depósito de cera y diversos productos adhesivos sobre éste; 6) utilización de las mandíbulas.

Scaptotrigona pachysoma emplea este último mecanismo para la defensa de su nido; dado que tiene colonias muy populosas, en caso de ataque salen casi todas las abejas y aprovechan sus potentes mandíbulas para morder y alejar al enemigo, consiguiendo que el área donde se encuentran sus colonias sea desalojada.

1.13 PRODUCTOS Y SUS USOS

1.13.1 Miel

Según SCHWARZ (1948) la miel de las abejas sin aguijón resiste la cristalización, con frecuencia permanece indefinidamente en un estado fluido. El autor reporta que la miel de *T. jaty* en Paraguay sufrió cristalización, y la de *T. (Plebeia) mosquito* se tornó ácida y sufrió fermentación albuminosa.

GONNET et al. (1964, en IWAMA, 1977) estudia la miel de diferentes melipónidos, encontrando que los valores de pH para éstos son más ácidos. Para *Scaptotrigona postica* encuentra un valor de 3.4; el porcentaje de humedad que reporta es de 26.5 por ciento.

ZUCOLOTO (1973, en IWAMA, 1977) encuentra que los azúcares presentes en la miel de *Scaptotrigona postica* son glucosa, fructuosa, sacarosa y maltosa, éste último registrado sólo para esta especie.

La cantidad de miel obtenible de una colmena puede variar considerablemente, de acuerdo a las especies, tamaño de la colonia, época del año y otros factores. H. VON IHERING, (1903, en SCHWARZ, 1948) reporta de medio a dos litros por nido. HENDRICHES (1941, en SCHWARZ, 1948) indica que en el Estado de Guerrero, Méx., el promedio de campo por colonia es de un

**FIGURA 6**

Robo de carga de ce rram de Sceptotrigona
11a Sceptotrigona perla
2da Ant. mentera
(Suzuki y Comigo 1964)

litro, y en años buenos, dos litros. BERTONI (1911, en SCHWARZ, 1948) obtiene 16 litros de un nido de *Trigona* (*Cephalotrigona*) *capitata* F. Smith. ROUBIK (1983) señala que para *Scaptotrigona pachysoma* el volumen de miel promedio es de un litro 139 ml., y que el rango es de 83 ml. a dos litros 685 ml., en tanto que el volumen promedio de polen hallado fue de 333 (centímetros cúbicos), y el rango de 40 a 720.

1.13.2 Usos

En Yucatán la miel de los melipónidos era usada para hacer bebidas fermentadas (balché por los mayas) y como medicamento para tratar afecciones nasales, faríngeas y pulmonares, así como para catarros y sequedad del pecho. Actualmente se sigue empleando como alimento en ese estado. JACOB (1932, en SCHWARZ, 1948) reporta que esta miel era usada además para curar oftalmias.

En el Estado de Guerrero, Méx., la miel de estas abejas se emplea en la cura de algunas enfermedades estomacales HENDRICH, (1941, en SCHWARZ, 1948).

Entre los indios Popoluca de Veracruz, Méx. el uso que se da (probablemente a la miel de *Melipona beecheii* Bennett), es para la elaboración de unguento para curar algunas infecciones de la piel o heridas leves.

1.13.3 Cera

El padre SAHAGUN (1920, en SCHWARZ, 1948) indica que en la América precolombina los indígenas hacían trabajos manuales con cera de las abejas sin aguijón. Para ello, con la cera elaboraban una copia en relieve, cuando el cuerpo del molde estaba hecho, presionaban la réplica del relieve en la cera, sobre el molde. J. E. THOMPSON (1930, en SCHWARZ, 1948) señala que probablemente la cera fue usada como ofrenda en los tiempos prehispánicos. OLIVER GOLDSMITH publica (1774, en SCHWARZ, 1948) que la cera es suave y usada para propósitos medicinales.

Se tiene conocimiento WIED NEUWIED (1820, en SCHWARZ, 1948) de que unos indios de Brasil usaban la cera para la fabricación de sus flechas y de cirios. En Cuba la cera de

las abejas sin aguijón *Melipona beecheii* variedad *fulvipes* Guerin es usada en la litografía. La fragante cera de "jatai" *Trigona (Tetragona) jaty* F. Smith era usada en Paraguay sólo para perfume, o en la medicina rural, de acuerdo a WAPPÆUS (1867, en SCHWARZ, 1948). En el este de Africa, MORSTATT (1921, en SCHWARZ, 1948) encuentra que la cera de todas las especies de estas abejas era usada para hacer cañas y cuerdas flexibles.

II. PALINOLOGIA

2.1 POLEN

El nombre polen se deriva del latín pollinis, que significa polvo fino. El polen fue conocido por el hombre y en ocasiones utilizado como alimento desde la más remota antigüedad.

Aunque los naturalistas del siglo XVII se ocuparon del polen al estudiar las flores, no es sino hasta comienzos del siglo XIX cuando su estudio atrajo un interés especial. PURKINJE (1787-1869) estudia la estructura del grano de polen. FRITSCHE (1837) diferencia las partes de la cubierta del grano de polen: exina e intina. A finales del siglo XIX el estudio morfológico del polen había alcanzado un gran desarrollo, sobre todo con FISCHER, quien describe 2 mil 200 tipos diferentes de polen (SAENZ, 1978).

La composición química promedio del contenido protoplásmico de los granos de polen viables contiene entre 3 y 15 por ciento de agua, 10.35 de proteínas, 3.8 de almidón y 5.2 por ciento de grasas. La pared externa de la exina es de esporopolenina. Además, el citoplasma contiene vitaminas, sustancias de crecimiento (ácido indolacético y giberelinas), aminoácidos y pigmentos, KCHLIN (1968,1970).

2.2 POLINIZACION POR ABEJAS

El polen es una parte esencial en el proceso reproductivo de las plantas superiores. La polinización, en sentido estricto, es la transferencia del polen de las anteras al estigma de las flores. Una vez que el grano de polen ha tenido contacto con la superficie estigmática, germina (DAFNEY, 1976). La polinización puede ser directa (autogamia) o autopolinización cuando tiene lugar en la misma flor; se dice que es cruzada (alogamia), si se realiza entre flores distintas.

Muchas plantas son autocompatibles, es decir, tienen sus estructuras florales arregladas de tal manera que el polen de la antera cae en el estigma, dentro de la misma flor (autopolinización), mientras que otras plantas han desarrollado mecanismos de incompatibilidad para asegurar la polinización cruzada (ECHLIN 1970).

Los granos de polen que contienen las células germinales masculinas de la antera son transportadas por algún agente, principalmente por los insectos (entomofilia) y el viento (anemofilia). Los granos con diámetro de entre 20 y 60 micras generalmente son llevados por el viento de una planta a otra, y los que no son tan grandes o tan pequeños, usualmente son transportados por insectos. Pocos granos de polen permanecen activos por algunos días después que han sido dispersados; algunos viven sólo unas pocas horas (ECHLIN 1968).

FÄGGRI y L. VAN DER PIJL (1979) señalan que los mejores polinizadores de las plantas son las abejas, y a este fenómeno lo denominan melitofilia. Dentro del gran grupo de insectos polinizadores, las abejas son consideradas como las más eficientes, ya que el polen y el néctar son recursos indispensables en su ciclo de vida (FREE, 1970).

ROUBIK (1982) puntualiza que los melipónidos son polinizadores naturales, aunque en algunas ocasiones pueden desplazar a los polinizadores nativos. MC GREGOR (1976) subraya que los melipónidos pueden ser buenos polinizadores, gracias a sus características, entre las que destaca: a) no poseen aguijón y por ello no representan un peligro para las personas o los animales domésticos; b) porque colectan y utilizan néctar y polen durante casi todo el año, por lo que la polinización puede efectuarse en cualquier época del año; c) porque tienen colonias pequeñas que pueden ser fácilmente cultivadas en cajas racionales.

Entre algunos ejemplos de polinización por abejas: DARCHEN (1969) señala que los melipónidos polinizan activamente las flores e indica que *Trigona* (*Trigona*) *ruficius* corta los botones florales de los cítricos;

considera que indirectamente esta especie es un excelente polinizador para *Crotalaria juncea*, ya que al recolectar polen y néctar, posibilita que después otras abejas sin aguijón penetren en la flor, asegurando su fecundación. Este autor subraya que ciertos melipónidos son específicos para determinadas plantas, como es el caso de *Trigona rufiventris*, que prefiere *Meritzela aspensa*, y *Trigona testacea*, que prefiere a *Ipomea triloba*.

MC GREGOR (1976) reporta que varias especies de *Citrus* son polinizadas por *Apis mellifera*. Para *Theobroma cacao* L. reporta varios polinizadores y señala que pequeños insectos son los polinizadores del cacao, principalmente moscas diminutas, en especial *Forcipomyia quasiingrami* y *Lashiohela nana*; menciona como visitantes ocasionales a algunas hormigas y a *Trigona jaty*. El autor puntualiza que no se han llevado a cabo estudios de polinización del cacao con *Apis mellifera* y abejas silvestres, y considera muy interesante la posibilidad de efectuar investigaciones con estas abejas, ya que podrían ser agentes polinizadores muy recomendables.

Para *Coffea spp.*, *Apis mellifera* y *Melipona quadrifasciata* son señalados como sus polinizadores más eficientes, ya que por ser abejas grandes tocan las anteras y los estigmas de las flores de *Coffea*, y aseguran la polinización; el investigador reporta además visitas de algunos melipónidos, entre los que destacan *Plebeia sp.*, *Nannotrigona testaceicornis* y *Tetragona (Tetragonisca) jaty* (NOGUEIRA-NETO et al. 1959).

Apis mellifera es reportada como el agente polinizador dominante en cultivos de café (AMARAL 1972, en MC GREGOR 1976), quien indica que durante el pico de floración del cafeto, el 80 por ciento de las cargas identificadas fueron de esta planta.

MC GREGOR (1976) menciona que los polinizadores de *Vanilla spp.* son frecuentemente algunas especies de abejas pertenecientes al género *Melipona*; también reporta algunos colibríes como polinizadores.

2.3 RELACION PLANTA-ABEJA

En la naturaleza hay un balance propio entre la flora y los insectos que la polinizan; por ello, las relaciones abejas-flores son conductuales y fisiológicas. KCHLIN (1968) considera que las plantas polinizadas por insectos generalmente poseen mecanismos de atracción para los polinizadores: olor, color, forma y otros. Menciona que el polen de las plantas polinizadas por insectos se localiza dentro de la flor, y puede ser fácilmente alcanzado por éstos.

Se ha demostrado en varias pruebas que las abejas sólo perciben cuatro colores: amarillo a gris; azul-verde; azul a púrpura y ultravioleta (FRISCH, 1914; KUGLER, 1943; en FREE 1970). Las abejas son capaces de aprender la forma de las plantas que visitan, así como sus colores, los que resultan una guía para ellas (FRISCH, 1919; KNOLL, 1926; en FREE, 1970).

FAEGRI et al. (1979) establecen que hay atrayentes primarios y secundarios: los primarios son aquellos que satisfacen las demandas de alimento de sus visitantes, y los secundarios inician una reacción en cadena por la acción directa o indirecta del aparato sensorial de los visitantes. Dentro de los atrayentes primarios encontramos polen, néctar, aceites y otras sustancias; entre los secundarios figuran el olor y la atracción visual.

Por su parte, las abejas tuvieron que desarrollar cuerpos pilosos y estructuras en sus extremidades posteriores (corbícula) para poder coleccionar el polen eficientemente y transportarlo a las colonias; además desarrollaron grandes lenguas para extraer el néctar. Las plantas a su vez presentaron cambios en sus estructuras, para atraer a las abejas (DAPHNE 1976).

2.4 FENOLOGIA FLORAL

La fenología floral es el fenómeno del que depende el pecoreo de las abejas; consiste básicamente en secreciones florales tales como los néctares y los olores, por mencionar algunas; es muy variable de acuerdo al tipo de clima y/o vegetación que se presente, las condiciones medioambientales, etcétera.

El néctar es producido por grupos de células especiales secretorias llamadas nectarios, que por lo general se encuentran en la base de la flor, aunque también pueden encontrarse nectarios extraflorales en las hojas jóvenes de algunas plantas (DAPHNE 1976). La secreción de néctar está influenciada por la edad de la flor, la maduración del estigma y de los estambres; otros factores que intervienen en este proceso son: tipo de suelo, precipitación, temperatura, humedad atmosférica, intensidad de luz, viento, tiempo del día y la posición de los nectarios en la flor (FREE 1970).

El polen utilizado por las abejas es colectado de las anteras que se encuentran en dehiscencia. Este fenómeno es característico de cada especie y en algunas flores la dehiscencia de las anteras ocurre por la mañana.

La producción de polen se ve influenciada indirectamente por los factores meteorológicos; así, un ascenso de la temperatura implica un incremento en la recolecta de polen, como resultado de la disponibilidad de estambres maduros (FREE 1970).

Para la obtención de néctar de los árboles, en plantas dioicas las abejas lo extraen de los árboles femeninos; el polen lo obtienen de los árboles masculinos. Las flores que producen abundante polen y no producen néctar atraen a las abejas, asegurando con ello su fertilización (DAPHNE 1976).

LANGRIDGE (1967) puntualiza que las abejas prefieren plantas que presentan néctar con un mayor contenido total de azúcar, independientemente de la proporción de los azúcares en éstas.

Algunas flores se mantienen abiertas sólo unas pocas horas. Sin embargo, las de los cítricos permanecen abiertas durante dos o tres días (ROOT, 1984). Las flores de *Coffea* se abren generalmente en la mañana (MC GREGOR 1976),virtiéndose rápidamente el polen. NOGUEIRA-NETO (1959) puntuliza que estas flores tienen anteras oscuras y presentan un alto nivel de néctar a la altura de la corola.

DAPHNE (1976) señala que las abejas son capaces de descubrir cuáles plantas están en su pico de producción, para trabajar en ellas durante algunas horas en la mañana, al mediodía y algunas incluso por la tarde. Algunas abejas son más sistemáticas, ya que se dedican a trabajar en algunas especies de plantas durante algún tiempo.

2.5 PALINOLOGIA

La palinología es una de las ramas de la botánica cuyo campo de estudio son los granos de polen, las esporas y otros organismos, tales como esporas de hongos y fragmentos de algas. Tiene diversas aplicaciones, por ejemplo en la geología, la bioestratigrafía, la paleoecología y otros aspectos; también se utiliza en diferentes ramas de la botánica, la arqueología y la meteorología.

Otra aplicación de la palinología que ha alcanzado gran auge es la aerobiología, por medio de la cual es posible identificar las partículas que se encuentran en el medio ambiente y que pueden causar enfermedades respiratorias.

La melisopalínología es otra aplicación de gran importancia, ya que por medio de ella podemos identificar los recursos florales preferidos por ciertas especies de abejas, además de conocer el origen botánico y geográfico de mieles y cargas de polen. La melisopalínología se apoya en el análisis polínico para saber cuáles recursos florales son básicos en la alimentación de las abejas (VORMOL 1967).

Se basa principalmente en la morfología que caracteriza a la exina típica de los granos de polen de cada grupo de plantas. Debido a la gran diversidad de formas, tamaños y

estructuras que conforman a los granos de polen, a continuación se dan algunos conceptos morfológicos básicos, como son: polaridad y simetría, tipo de asociación, número y posición de las aberturas, forma, tamaño, estructura y escultura (patrón de la pared del grano de polen).

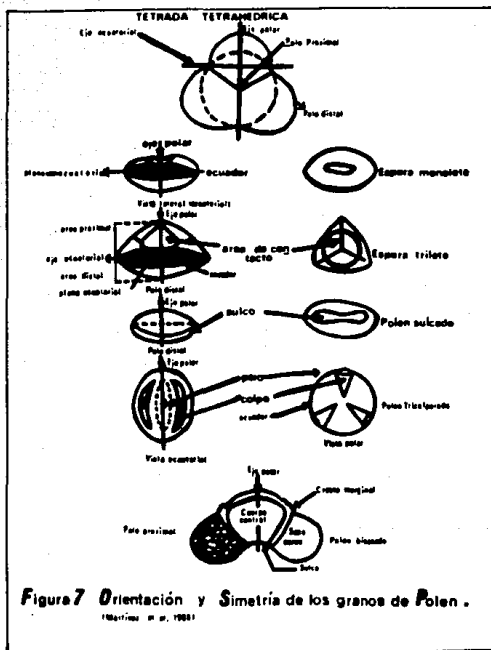
2.5.1 ASPECTOS MORFOLOGICOS

2.5.1.1 Polaridad y simetría

Todos los granos de polen tienen un estado de tétrada durante su desarrollo. Este es el estado en que se determina la polaridad. En cada grano de polen individual de una tétrada pueden ser distinguidas dos caras o polos: el polo proximal hacia el centro de la tétrada; el polo distal, situado en el lado opuesto del grano. Una línea recta imaginaria a través de los polos es llamada eje polar, y cada plano a través de este eje es un plano polar. La línea divisoria entre la parte distal y la parte proximal del grano de polen es el ecuador, y el plano a través del ecuador es llamado el plano ecuatorial. Cada línea en el plano ecuatorial, la cual intersecta el eje polar, es denominada diámetro ecuatorial (REITSMA, 1970).

Cuando al estudiar un grano de polen se observa el plano ecuatorial hacia el observador, entonces se dice que el grano se encuentra en vista meridional. Alternativamente, cuando las caras del plano polar se observan, entonces el grano se encuentra en vista polar. En la fig. 7 se esquematizan algunos ejemplos de simetría y polaridad.

Los términos apolar y polar fueron utilizados por ERDMAN, (1952). En contraste a los granos de polen polares, los apolares no muestran una polaridad distinguible. De acuerdo a ese autor, los granos de polen polares, son isopolares, heteropolares o paraisopolares (subisopolares) cuando los polos son respectivamente iguales, desiguales o más o menos iguales. Un ejemplo claro de los granos de polen heteropolares son aquellos en los que una cara puede tener



una abertura y la otra no, como es el caso de los granos monosulcados y monoporados (REITSMAN 1970).

2.5.1.2 Tipo de asociación

Podemos encontrar granos de polen solos (granos o esporas los cuales, cuando maduran, no permanecen unidos con otros granos de polen o esporas) y pueden ser llamados *mónadas*. Algunos granos de polen están unidos en pares formando diadas. En ocasiones forman tétradas, consistiendo de cuatro granos de polen o esporas, una óctada de ocho y una políada de más de ocho granos de polen ERDTMAN (1969).

2.5.1.3 Aberturas

La concepción de abertura está basada en varios criterios: en la morfología (forma); en la estructura de la exina (adelgazamientos o interrupciones); en funciones (germinación, harmomegatis) y en la ontogenia (NILSSON, 1978); su posición en la tétrada original es lo más importante.

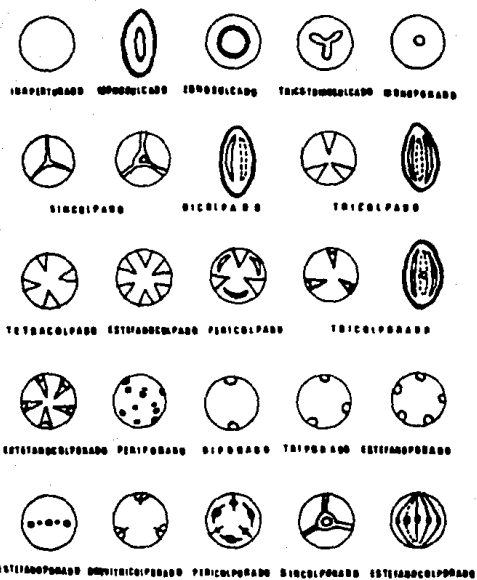
Los tipos de abertura que podemos encontrar en los granos de polen son: simples y compuestas (véase fig. 8).

Aberturas simples.- Se basan generalmente en la morfología (radio largo/ancho), o en patrones distributivos, o bien una combinación de ambos (NILSSON 1978). En estos tipos, podemos encontrar a los granos sulcados y porados.

Sulcados.- Son granos de polen o esporas que presentan una abertura semejante a un surco sin ramificación, o varios surcos similares. Un sulco o colpo es al menos dos veces más largo que ancho y se encuentra en la parte distal de los granos de polen o esporas.

Porados.- Polen con uno o varios poros (*latín pori, sing. porus*). El radio longitud/ancho de los rangos de los poros va de 2:1 a 1:2. Para algunos autores, los poros se encuentran exclusivamente en el ecuador, y para otros están distribuidos globalmente o distalmente (NILSSON 1978).

Aberturas compuestas.- Consisten de una ectoabertura y una endoabertura. La endoabertura puede ser semejante a un poro (os) o semejante a un colpo (colpo transversal), o



Escala	FIGURA 8		
	Clasificación de granos de polen según el tipo de abertura		Acot.
	Martini et al., 1981		

transicional. Los granos de polen con aberturas compuestas pueden ser colporados o pororados.

Colporados.- Consisten de una abertura meridional y una interna o central, con frecuencia no muy distintiva denominada os. En el contexto morfológico, orado significa semejante a una boca, en las partes aperturales (centrales o internas); el nombre latín singular es os, con frecuencia es circular, algunas veces alargado (elongado latitudinalmente), más raramente lolongado (lo-longado) elongado longitudinalmente (meridionalmente).

Pororados.- Son granos de polen que tienen una parte poral externa semejante a un poro, y una interna, la parte oral más o menos circular.

2.3.1.4 Forma y Tamaño

En los granos de polen podemos encontrar diversas formas. Para saber qué forma presentan, es necesario medir tanto la longitud del eje polar como la longitud del eje ecuatorial. Se calcula la relación P/E y se obtiene un valor, el cual se compara con la tabla de valores propuesta por (ERDTMAN 1969):

Perprolato	mayor de 2
Prolato	2.0 -1.33
Subprolato	1.33-1.14
Esferoidal	1.14-0.88
prolato-esferoidal	1.14-1.00
oblato esferoidal	1.00-0.88
Suboblato	0.88-0.75
Oblato	0.75-0.50
Peroblato	menor de 0.50

Tamaño.-El tamaño de un grano de polen se define por las longitudes de sus ejes polar y ecuatorial, medidos ambos con el grano de polen en cortes ópticos meridiano y polar, respectivamente.

El tamaño del grano de polen es un carácter taxonómico, ya que en general permanece constante dentro de la misma especie.

Parece que los granos de polen más pequeños medidos hasta la fecha son los del nomeolvides (*Myosotis*), cuyo eje polar es de una longitud de 5 micras, y los mayores conocidos miden alrededor de 200 micras, en donde se encuentran ciertas especies tropicales de Cucurbitaceae y Nyctaginaceae, aunque la mayoría de granos de polen se encuentran en un rango de 20-50 micras.

2.5.1.5 Estructura y escultura

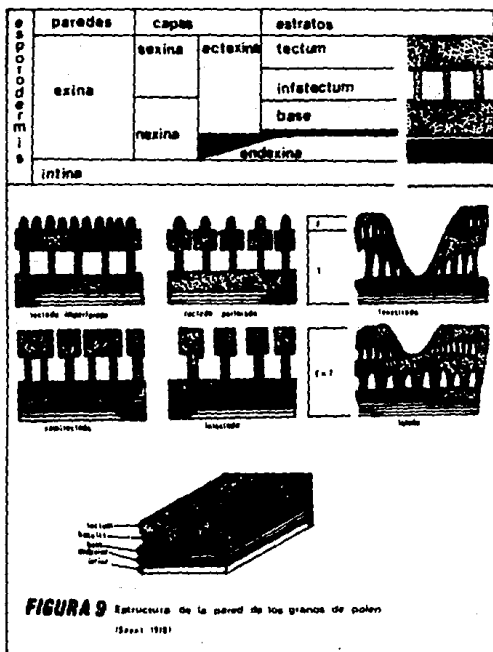
FRAGLOWSKI (1971) se refiere a estos dos conceptos y dice que la estructura corresponde a la arquitectura intraexinosa de la pared del polen, y que la escultura es equivalente a la ornamentación superficial.

En cuanto a la estructura, ERDTMAN (1969) indica que la exina consiste de dos capas morfogenéticamente diferentes, una externa y otra interna. Topográficamente hablando, la exina consiste de una sexina (s-exina; exina esculpida y escultrada) y una nexina (n-exina; no escultrada, no esculpida). La sexina consiste de dos partes principales: una capa que cubre parcial o enteramente (tectum; latín *tectum* plur. *tecta*, techo), y abajo bastones o elementos semejantes a bastones, báculos (latín *baculu*, plur. *bácula*, pequeño bastón), fig. 9.

FAEGRI e IVERSEN (1975) definen el término tectum como la parte más alejada de la ectexina, semejante a una membrana, la cual cubre a la endexina más o menos completamente.

Por su parte, FRAGLOWSKI y PUNT (1973) definen el término tectum como la capa de la exina más alejada, gruesa o delgada, continua o discontinua sostenida usualmente por báculos infratectales (columnelas).

Podemos encontrar granos de polen tectados, subtectados o intectados. FRAGLOWSKI (1971) indica que los granos de polen tectados pueden estar provistos con un tectum continuo o escasamente discontinuo. El tectum en los granos de polen tectados puede estar perforado por delicadas perforaciones tectales. Los granos de polen semitectados se caracterizan como aquellos que presentan un tectum discontinuo,



comprendiendo un poco menos del 80 por ciento de la superficie total de la exina. Este tipo se presenta en los granos per-reticulados (eureticultados), estriados y frustilados. Respecto a los granos de polen intactados, se refiere a aquellos que carecen enteramente de un tectum.

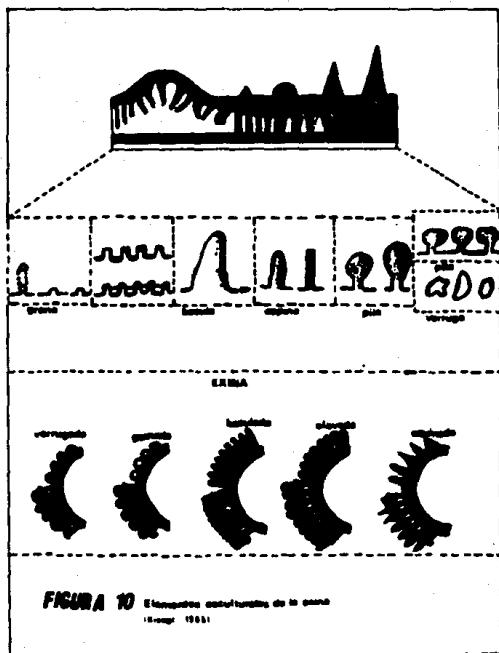
ERDMAN (1969) comenta que el tectum, puede ser pilado o llevar procesos de varias clases. Puede ser de una pieza o con perforaciones, o estar cortado en pequeñas partes. Los procesos que se pueden presentar sobre la sexina del tectum o directamente sobre la nexina son: espínulas, las cuales son puntiagudas y tienen más de tres micras de longitud; pila, que son proyecciones en forma de palillo con una punta hinchada y una corta (sing. *pilum*); verrugas, son procesos más anchos que altos (*verrucae*, sing. *verruga*); gemas, las cuales se encuentran comprimidas en su base y presentan una constricción (sing. *gemma*); clavos, son más largas que anchas y hacia su base son estrechas (sing. *clava*). Véase fig. 10.

La ornamentación está dada por la manera en que se disponen los procesos esculturales (espínulas, verrugas, gemas, clavos, etc.) en la superficie de algunos granos de polen, ya que algunos carecen de ella.

ERDMAN (1969) se refiere a algunos tipos de ornamentación tales como reticulada, estriada y rugulada. Señala que los granos de polen reticulados son aquellos que presentan un retículo semejante a una malla, el cual consiste de un sistema de muri, separados por interespacios vacíos, llamados lúminas, los cuales tienen la nexina como piso y los muri como paredes. En la fig. 11 se muestran diversos tipos de ornamentación.

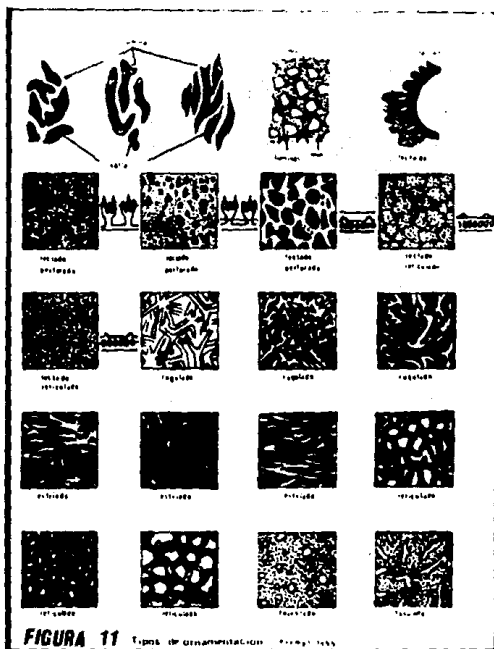
Entre los granos de polen reticulados, podemos encontrar a los eureticultados, microrreticulados, o bien a los que presentan solamente un patrón microrreticulado (fig. 12).

Los estriados son aquellos que en lugar de formar una malla, presentan bordes más o menos paralelos, estos bordes se conocen como vallas, y los surcos semejantes a rayas entre ellos se denominan estrias.



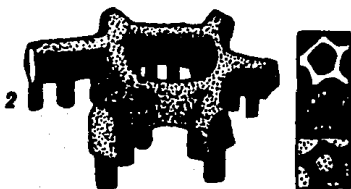
PALINOLOGIA

Los rugulados presentan bordes que corren más o menos irregularmente (rugulosa, cubierta con pliegues, latín rugulae, sing. rugula).





Es una retícula peluda, que se da por la acetilación



Es una retícula que se da por la acetilación

FIGURA 12 Lana reticulada a la derecha retícula
de Colucomba crani (L-0) (Inglaterra)

III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El estado de Chiapas se ubica al Sureste de la República Mexicana; se caracteriza por ser una región de alto y accidentado relieve, presentando una gran riqueza en vegetación y clima.

Las áreas de estudio son dos: Santa Teresita y Unión Juárez; ambas se encuentran en la región denominada "Soconusco", que es la de mayor desarrollo agrícola. Esta zona posee grandes áreas de suelos de alta productividad, de las cuales se obtienen productos destinados a la exportación como café, cacao, plátano, mango, algodón, soya y tabaco.

A continuación presentamos la descripción de las áreas de estudio.

3.1 SANTA TERESITA (SONA I)

Es una zona de potreros utilizada actualmente para la agricultura y la ganadería; se encuentra a seis kilómetros de la ciudad de Tapachula, Chis.

3.1.1 Localización geográfica

Se localiza a 14° 55' latitud norte y 92° 15' longitud oeste, y a 137 m.s.n.m. (fig. 13).

3.1.2 Suelo

El tipo predominante es el cambisol eutrítico, que se caracteriza por ser un suelo joven, poco desarrollado; el subsuelo posee una susceptibilidad moderada a la alta erosión y presenta una capa con terrones, los cuales muestran un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla y calcio.

El suelo secundario es el feozem háplico y se caracteriza por una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutrientes. El suelo terciario es el cambisol crómico y la textura es media de limos (ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, 1978).

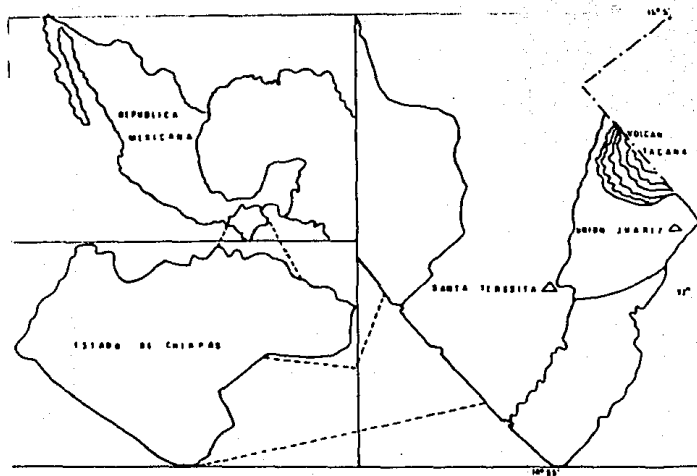


FIGURA 13 LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.

3.1.3 Geología

Se presentan suelos del cuaternario con rocas sedimentarias y volcanos sedimentarias (ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, 1978).

3.1.4 Clima

Según GARCIA (1983) es del tipo Am (w'')ig, es decir, perteneciente al grupo de climas "A", caliente, húmedo, con lluvias abundantes en verano, con influencia de monzón. Tiene una estación corta y seca en la mitad fría del año, pero posee una cantidad total de lluvia suficiente para mantener el terreno húmedo durante todo el año. La precipitación del mes más seco es menor de 60 milímetros. Se presentan dos máximos de lluvia, separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa. La isoterma con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente es menor de cinco grados centígrados. La marcha de la temperatura es tipo Ganges, es decir que el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa (fig. 14).

3.1.5 Vegetación

En esta zona encontramos vegetación secundaria - denominada acahual-, derivada del bosque tropical perennifolio (RZEDOWSKI, 1986); también se le conoce como selva alta siempre verde (MIRANDA, 1975). Dentro del tipo de vegetación primaria encontramos la selva de *Terminalia amazonia* y las selvas de *Alchornea latifolia*, esta última puede encontrarse asociada con *Zanthoxylum microcarpum* y con *Trema micrantha*. Algunas de las especies más representativas son: *Belotia mexicana*, *Trema micrantha*, *Luehea candida*, *Spondias mombin*, *Cordia alliodora*, *Cochlospermum vitifolium*, *Acromia mexicana*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus donnell-smithii*, *Heliocarpus mexicanus*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Schizolobium parahybum*, *Cecropia peltata*, *Castilla elastica*, *Ochroma bicolor*, *Zanthoxylum microcarpum*, y *Croton draco* (MIRANDA 1975).

TAPACHULA, CHIAPAS.

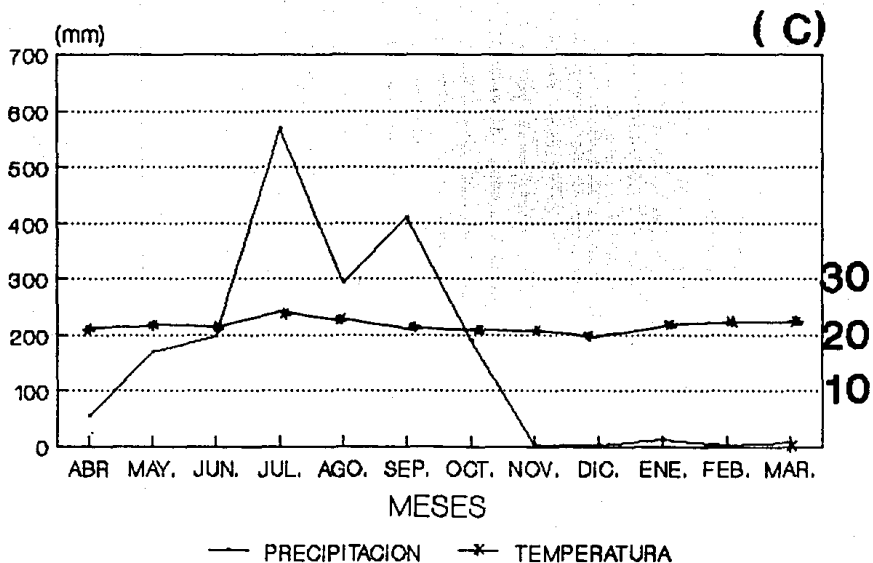


FIGURA 14. Diagrama ombrotermico de la ZONA I

TAPACHULA, CHIAPAS.

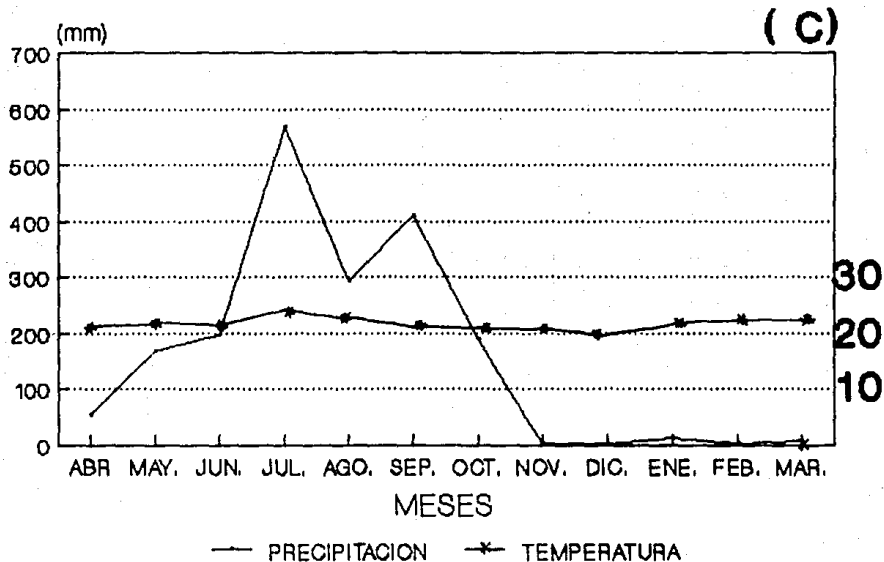


FIGURA 14. Diagrama ombrotermico de la ZONA I

Se colectaron algunos elementos que conforman la vegetación actual de Santa Teresita, encontrándose las siguientes especies.

ESTRATO ARBOREO

Anacardium occidentale L., (Anacardiaceae)
Spondias sp., (Anacardiaceae)
Annona cherimola L. (Annonaceae)
Trichilia hirta L. (Meliaceae)
Coccoloba caracasana Meisn. (Polygonaceae)
Citrus aurantifolia Sw (Rutaceae)
Sapindus saponaria L. (Sapindaceae)
Piper tuberculatum Jacq. (Piperaceae)
Pipermentia aculeata (H.B.K.) L.O. Wi (Bignoniaceae)
Guazuma ulmifolia Lam. (Sterculiaceae)

ESTRATO ARBUSTIVO

Aldama dentata Llave & Lex (Compositae)
Ricinus comunis L. (Euporbiaceae)
Bunchosia cornifolia H.B.K. (Malpighiaceae)
Acacia riparioides (B. & R.) Standl. (Mimosoideae)
Mimosa albida H. & B. (Mimosoideae)
Piper marginatum Jacq. (Piperaceae)

ESTRATO HERBACEO

Eupatorium odoratum L. (Compositae)
Tithonia diversifolia (Miller) Blake (Compositae)
Tridax procumbens L. (Compositae)
Euphorbia heterophylla L. (Euphorbiaceae)
Hyptis polystachya H.B.K. (Labiatae)
Sida acuta Burm (Malvaceae)
Mimosa pudica L. (Mimosoideae)
Petiveria alliacea L. (Phytolaccaceae)
Capsicum annum L. (Solanaceae)

TREPADORAS

Ipomea aff. *heteracea* Jacq. (Convolvulaceae)
Ipomea anisimeres Rot. & Bart. (Convolvulaceae)

3.2 UNION JUAREZ (ZONA II)

Es una zona propiamente cafetalera, en donde varias especies de *Inga* proporcionan sombra a los cafetales. Se encuentra a 50 kilómetros de Tapachula.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

3.2.1 Localización geográfica

Se localiza a 15° 5' de latitud norte y a 92° 3' longitud oeste, a 1400 m.s.n.m. (fig. 13).

3.2.2 Suelo

El tipo predominante es el andosol ortico, el cual se forma a partir de cenizas volcánicas y tiene una capa superficial de color negro, con suelos muy susceptibles a la erosión. El suelo secundario es el andosol húmico, presenta además una textura media a base de limos (ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, 1978).

3.2.3 Geología

Se presentan suelos del paleozoico, con rocas ígneas intrusivas ácidas (ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, 1978).

3.2.4 Clima

Según GARCIA (1983) el tipo de clima para esta zona es A (c)w''ig, es semicálido del grupo cálido húmedo y subhúmedo; la temperatura del mes más frío es mayor de 18 grados centígrados, con presencia de canícula; la isotermal es menor de cinco grados centígrados y el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (fig. 15).

3.2.5 Vegetación

El tipo de vegetación original corresponde a una zona de transición, donde concurren elementos arbóreos de selva mediana siempre verde, de bosque de coníferas y de *Quercus*, entre los que destacan: *Clethra suaveolens*, *Saurauia villosa*, *Turpinia paniculata*, *Cederela tonduzii*, *Tropis sp.*, y diversas especies de *Inga*. Esta clase de selva era muy densa, con muchos arbustos y gran abundancia de helechos, algunos arbóreos, con alturas que oscilan entre 15 a 30 metros, aunque algunos árboles pueden alcanzar los 35 m (MIRANDA, 1975).

La vegetación original ha sido sustituida por vegetación secundaria de acahual. En esta zona también se colectaron elementos que constituyen la vegetación actual; a continuación se mencionan algunas plantas colectadas.

UNION JUAREZ, CHIAPAS.

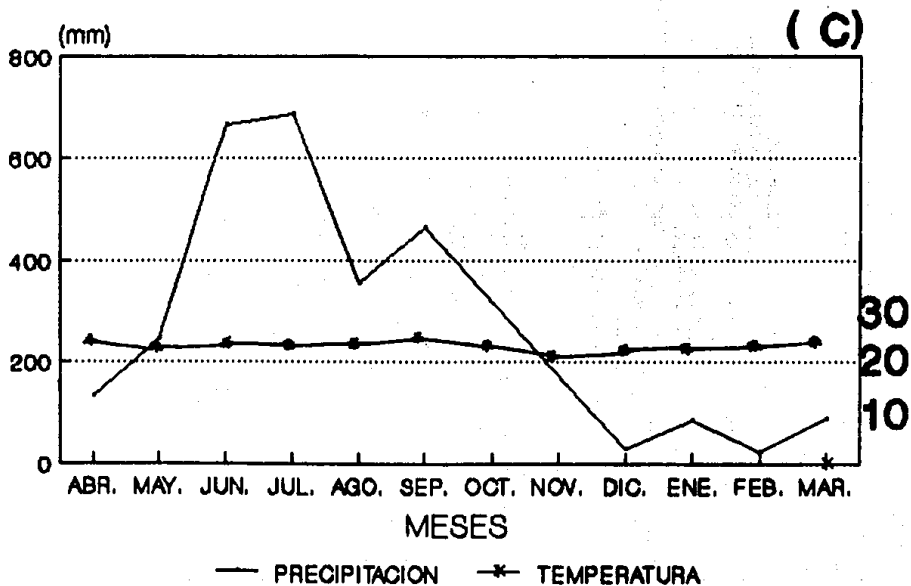


FIGURA 15. Diagrama ombrotermico de la ZONA II

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

ESTRATO ARBOREO

Euphorbia leucocephala Lotsy (Euphorbiaceae)
Eriobotrya japonica Lindl (Rosaceae)

ESTRATO ARBUSTIVO

Saurauia kegeliana Schlecht (Actinidiaceae)
Sambucus mexicana Frawl. ex A. D.C. (Caprifoliaceae)
Montanoa grandiflora (DC) Sch. Bip. (Compositae)
Calliandra sp. (Mimosoideae)
Inga sapindioides Willd (Mimosoideae)
Mimosa albida K. & B. (Mimosoideae)
Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don (Melastomataceae)
Piper hispidum Sw (Piperaceae)
Coffea arabica L. (Rubiaceae)
Solanum erianthum D. Don (Solanaceae)

ESTRATO HERBACEO

Iresine celosia L. (Amaranthaceae)
Ageratum houstonianum Mill (Compositae)
Bidens triplinervia H.B.K. (Compositae)
Elephantopus mollis H.B.K. (Compositae)
Vernonia canescens H.B.K. (Compositae)
Wedelia fertilis Mc. Vaugh (Compositae)
Salvia curtiflora Epling (Labiatae)
Salvia purpurea Cav. (Labiatae)
Cordyline terminalis Kunth (Liliaceae)
Sida rhombifolia L. (Malvaceae)
Tibouchinia longifolia (Vahl.) Baill (Melastomataceae)
Borreria laevis M. & G. (Rubiaceae)
Borreria ocymoides (Burm) D.C.

TREPADORAS

Ipomea purpurea (L.) Roth. (Convolvulaceae)
Phaseolus coccineus L. (Papilionoideae)

IV. METODOLOGIA

La metodología empleada en esta investigación incluyó trabajo de campo, de laboratorio y cálculos estadísticos.

4.1 METODOLOGIA DE CAMPO

El trabajo de campo contempló dos partes primordiales:
1) Localización de nidos silvestres, colecta de la colmena, domesticación y su instalación en un meliponario y, 2) toma de muestras en los meliponarios.

4.1.1 Localización de nidos silvestres, colecta de la colmena e instalación

Se localizaron nidos silvestres de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en troncos de árboles de Unión Juárez, los cuales fueron sacados con ayuda de un hacha; se colocó solamente la cría -sin las reservas- en cajones de madera con su piquera; unos fueron trasladados al meliponario de la zona I, y otros al de la zona II; todas las colmenas se alimentaron artificialmente con jarabe de azúcar durante dos meses, para su estabilización. Posteriormente se tomaron las muestras.

4.1.2 Muestreo

Se tomaron muestras de miel, polen y alimento larval durante un año: de abril 1987 a marzo de 1988, éstas se tomaban mensualmente; se colectó un total de 56 muestras.

Las muestras colectadas se enlistan en el cuadro que a continuación se presenta, para cada uno de los recursos y para las dos zonas de estudio.

METODOLOGIA

MUESTRAS TOMADAS DE ABRIL 1967 A MARZO 1968

MES	SANTA TERESITA		UNION JUARES		
	MIEL	POLEN A. LARVAL	MIEL	POLEN	A. LARVAL
ABRIL	X	X	X	X	
MAYO			X	X	X
JUNIO		X	X	X	X
JULIO			X	X	X
AGOSTO	X		X	X	X
SEPTIEMBRE	X		X	X	X
OCTUBRE	X	X	X	X	X
NOVIEMBRE	X	X	X	X	X
DICIEMBRE	X	X	X	X	X
ENERO	X	X	X	X	X
FEBRERO	X	X	X	X	X
MARZO	X	X	X	X	X

4.1.2.1 Miel

Para la toma de muestras de miel se abrían los cajones por la parte superior, extrayéndose la miel con una pipeta de presión tipo "Oxford sampler micropipetting system" precisión U.S Pat No. 27637. La miel se tomaba de las ollitas más recientes, las cuales eran fácilmente reconocibles debido al carácter blando del cerumen y al color un poco más claro con respecto al del resto de la colmena. La miel se colocaba en un pequeño frasco, etiquetándose con los datos de colecta de la localidad.

4.1.2.2 Polen

Se seleccionaban las ollitas más recientes -es decir, las que se encontraban abiertas porque las obreras aún no terminaban de sellar- para tomar el polen, con la ayuda de

una cuchara pequeña. Se sacaba la muestra para introducirla en un frasco, el cual era etiquetado de la misma forma que los que contenían miel.

4.1.2.3 Alimento larval

Las muestras de alimento larval se obtuvieron abriendo el involucro, con ayuda de una navaja se cortaba un pedazo del panal más reciente y de inmediato se volvía a tapar el panal con el involucro y se cerraba la caja. El trozo tomado se colocaba en un frasco, etiquetándose con los criterios descritos en los apartados de miel y polen.

4.1.2.4 Plantas

También se colectaron muestras de plantas alrededor de los meliponarios; las plantas obtenidas fueron prensadas.

4.2 METODOLOGIA DE LABORATORIO

Las muestras de miel, polen, alimento larval y anteras de las plantas fueron procesadas. Se realizó el análisis microscópico de muestras de miel, polen y alimento larval, además de conteos cuantitativos y cualitativos para obtener sus frecuencias relativas y origen botánico. El material palinológico hallado fue fotografiado.

4.2.1 Procesamiento de muestras

Todas las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Palinología del Instituto de Geología de la UNAM. Las muestras de polen, alimento larval y de las anteras de las plantas fueron acetolizadas de acuerdo a la técnica de ERDTMAN (1960), y las de miel siguiendo a LOUVEAUX (1970).

4.2.1.1 Cargas de polen, alimento larval y plantas

1) El material polinífero se deshidrató con ácido acético glacial, se centrifugó y se decantó.

2) Se le agregó mezcla acetolítica: nueve partes de anhídrido acético y una parte de ácido sulfúrico, la mezcla se agregó lentamente.

3) Los tubos se colocaron en baño maría a una temperatura de 70-80 grados centígrados, durante diez minutos; los tubos fueron agitados constantemente, con varillas de vidrio.

4) La reacción se paró con ácido acético, se centrifugó y se decantó.

5) El material se lavó varias veces con agua destilada, se centrifugó y se decantó.

6) Únicamente en el caso de las anteras de las plantas fue tamizado el material, con malla del número 200.

7) Elaboración de preparaciones permanentes con gelatina glicerínada.

4.2.1.2 Procesamiento de miel

La miel fue diluida en agua caliente, en dos o tres ocasiones, se centrifugó y se decantó hasta lograr la precipitación del polen en los tubos. Posteriormente se siguieron todos los pasos arriba citados, excluyendo el número seis.

Una vez colocado el material en las laminillas con gelatina glicerínada fue observado al microscopio.

Cabe aclarar que las anteras maduras de las plantas fueron empleadas para la elaboración de una colección palinológica de referencia de las zonas de estudio.

4.3 ANALISIS MICROSCOPICO

La observación microscópica fue realizada en un microscopio fotónico Zeiss, lo que permitió la elaboración de descripciones palinológicas de los diversos tipos polínicos. Las descripciones se basaron en aspectos relacionados con la morfología de los granos de polen tales como aberturas y sus características; estructura, escultura y espesor de la exina; tipo de asociación, polaridad y simetría; forma incluyendo el contorno polar y el contorno ecuatorial del grano y, por

último el tamaño promedio de los ejes polar y ecuatorial (se midió un promedio de 10 granos de polen).

La terminología empleada para las descripciones de los tipos polínicos corresponde a la propuesta por ERDMAN (1966), FRAGLOWSKY (1971) y MILLSON y MULLER (1978).

Para la identificación de los tipos polínicos se utilizaron claves, la colección palinológica de referencia de las zonas de estudio, la palinoteca del Instituto de Geología de la UNAM y referencias bibliográficas.

4.4 CONTEOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

Se efectuaron conteos al azar de mil 200 granos de polen por muestra, cifra recomendada por VERGERON (1964), con el objeto de obtener las frecuencias relativas de los tipos polínicos en cada una de las muestras. Según MAURIZIO (1975) los análisis cualitativos del polen nos ayudan a la determinación geográfica de las mieles, en tanto que los cuantitativos nos revelan su origen botánico.

4.5 MATERIAL FOTOGRAFICO

El material seleccionado para fotografía incluyó los tipos polínicos que presentaron frecuencias relativas del 10 por ciento o más durante el muestreo, por considerarlos de mayor importancia. Las fotografías fueron tomadas con un fotomicroscopio Zeiss I; cabe aclarar que fueron seleccionadas para publicarse en este trabajo aquellas fotos en las que se aprecian claramente las características que ayudan a la rápida identificación de los tipos polínicos, es decir, corte óptico de la exina, ornamentación, aberturas y su posición.

4.6 PARAMETROS ESTADISTICOS

Se calculó el tamaño del nicho trófico (H') mensualmente, utilizando para tal efecto el índice de diversidad propuesto por SHANNON-WEAVER's (1949, en PIELOU, 1977):

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

p_i = las proporciones de el polen de las i especies de plantas visitadas en el mes.

Para la uniformidad en el pecoreo (J') se utilizó la fórmula propuesta por PIELOU (1977):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

H'_{\max} . = el logaritmo natural de el número total de especies de plantas encontrado en las muestras para el mes.

También se obtuvieron las correlaciones entre:

- 1) El tamaño del nicho trófico y la uniformidad de pecoreo,
- 2) La miel y alimento larval,
- 3) El polen y el aprovisionamiento larval,
- 4) Entre la miel y polen.

Todas estas correlaciones se calcularon para cada una de las zonas de estudio, así como una comparación entre las dos zonas. Las correlaciones fueron calculadas de acuerdo al índice de correlación de PEARSON.

V. RESULTADOS

5.1 SANTA TERESITA (ZONA I)

5.1.1 ASPECTOS BOTANICOS

El espectro polínico que se obtuvo para esta zona, que en lo sucesivo será denominada zona uno, reveló un total de 64 taxa para los tres recursos en estudio: miel, polen y alimento larval (Véase ANEXO I).

Los taxa con porcentajes mayores del uno por ciento se muestran en la tabla I. Se encontró que para miel hubo un total de 45 tipos polínicos, que corresponden a 33 familias botánicas; para polen se hallaron 10 tipos polínicos, que corresponden a ocho familias botánicas, y en alimento larval 12 tipos polínicos, que pertenecen a 10 familias botánicas.

En términos generales, se aprecia que hubo un mayor número de especies de plantas para la obtención de néctar que para polen y alimento larval.

En la tabla I -marcados con el símbolo X(+),- se señalan los tipos polínicos con porcentajes mayores del 10 por ciento, que -según CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO, 1988- deben de considerarse como los taxa de importancia. Puede apreciarse que para miel hubo 14 tipos polínicos, que pertenecen a 12 familias botánicas; para polen siete tipos polínicos que corresponden a siete familias, y para alimento larval nueve tipos polínicos que pertenecen a ocho familias botánicas.

Las familias más importantes de los taxa que presentaron porcentajes mayores del 10 por ciento para miel fueron: Leguminosae (21.4%), Compositae (14.3%), y nueve familias más con 7.1% cada una (gráfica 1). Para polen, Leguminosae (28.5%), Anacardiaceae, Celastraceae, Meliaceae, Polygonaceae y Sapindaceae 14.3% cada una (gráfica 2). Para alimento larval Leguminosae (33.33%), Anacardiaceae, Celastraceae,

TABLA 1.- Taxa con porcentajes mayores del 1% en muestras de miel, polen y alimento larval de *Scaptotrigona pachysoma Cockerell* en la ZONA I (Abril 1987-Marzo 1988).

TAXA	MIEL	POLEN	A.L.	MESES
ACTINIDIACEAE <i>Saurauia aff. yaşicae</i> ¹	X			Abr
AMARANTHACEAE ³	X			Sep
ANACARDIACEAE, <i>Spondias sp.</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Mar(M-P-AL);Abr(P); Oct-A.L.
CAESALPINOIDEAE <i>Cercidium praecox</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Ene-Feb (M-P-AL)
CAPRIFOLIACEAE <i>Sambucus mexicana</i> ¹⁻²	X(+)			Abr (M)
CELASTRACEAE <i>Crossopetalum parvifolium</i> ²	X(+)	X(+)	X(+)	Sept-M; Oct (M-AL);Nov (M-P-AL)
COMPOSITAE <i>Ageratum houstonianum</i> ³ <i>Aldama dentata</i> Especie 1 Especie 2 Especie 3 Especie 4 Especie 5	X(+) X(+) X X X X	X		Abr(M) Ago(M) Abr-M Sep-M Oct-M Ago-M Abr-M
EUPHORBIACEAE <i>Julocroton argenteus</i> ²	X			Ago-M
GRAMINEAE ³	X			Sept-Oct-M
LABIATAE <i>Hyptis mutabilis</i> ³	X			Sep-M
LORANTHACEAE <i>Strutanthus cassythoides</i> ³	X		X	Mar-Abr-M-AL
MELASTOMATACEAE Especie 1 <i>Tibouchinia longifolia</i> ³	X X(+)		X(+)	Abr-M Dic (M-AL)
MELIACEAE <i>Trichilia americana</i> ²	X(+)	X(+)	X(+)	Ene(AL)-P;Feb(M-AL)-P; Mar(M-P-AL);Abr(P)-M

Continuación Tabla 1

MIMOSOIDEAE				
<i>Acacia angustissima</i> ²	X			Sept-Oct-M
<i>Acacia cornigera</i> ²	X(+)	X(+)	X(+)	Feb-AL; Mar(M-P-AL); Abr-M (P); Jun(P); Oct-M
<i>Mimosa pudica</i> ³	X		X	Sept-Oct-M; Nov-M; Dic-M-AL
<i>Mimosa sp.</i> ²	X(+)		X(+)	Oct (M-AL)
PHYTOLLACACEAE				
<i>Petiveria alliacea</i> ³	X(+)			Sep (M)
PIPERACEAE				
<i>Piper hispidum</i> ²	X			Sep-M
<i>Piper tuberculatum</i> ³	X			Nov-M
POLYGONACEAE				
<i>Coccoloba caracasana</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Ene-AL; Feb (M-AL); Abr(P) Ago, Sep-M; Oct (M-AL)
RUBIACEAE				
	X			Abr-M
RUTACEAE				
<i>Citrus aurantifolia</i> ¹	X(+)			Abr(M)
SAPINDACEAE				
<i>Cupania dentata</i> ¹	X	X		Abr-M-P
<i>Sapindus saponaria</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Ene-AL; Abr-M; Sep(M); Oct-M; Nov (M-P-AL); Dic (M-AL)
<i>Serjania goniocarpa</i> ⁴		X		Mar-P
SCROPHULARIACEAE				
<i>Caprania biflora</i> ³	X		X	Mar-M-AL
STERCULIACEAE				
<i>Guazuma uimifolia</i> ¹	X			Ago-M
TILIACEAE				
<i>Hellocappus donnell-smithii</i> ²	X			Abr-M
ULMACEAE				
<i>Ulmus mexicana</i> ¹	X			Oct-M
<i>Trema micrantha</i> ¹	X			Oct-M
URTICACEAE				
	X			Sep-M

Continuación Tabla I

INDETERMINADOS				
Tipo 27.-Solanaceae o Rubiaceae	X			Ago-M
Tipo 36.-Tricolporado reticulado-homobrocado	X			Sep-M
Tipo 37.-Tricolporado con patrón microreticulado	X			Sep-M
Tipo 42.-Tricolporado reticulado subtectado	X			Oct-M
Tipo 43.-Tricolporado subtectado reticulado homobrocado	X			Oct-M
Tipo 44.-Tricolporado micro reticulado	X			Oct-M
Tipo 45.-Espiraperturado	X			Oct-M
Tipo 46.-Tricolporado reticulado	X			Oct-M

INDICACIONES:

M-P-A : INDICAN LOS RECURSOS CON PORCENTAJES ENTRE EL 1 Y EL 10% EN EL MES EN CUESTION: M (MIEL); P (POLEN); AL (ALIMENTO LARVAL).

(M-P-AL): RECURSOS CON PORCENTAJES MAYORES DEL 10% EN EL MES EN CUESTION (M) miel ; (P) polen; (AL) alimento larval.

X : Recursos con porcentajes entre 1-10%

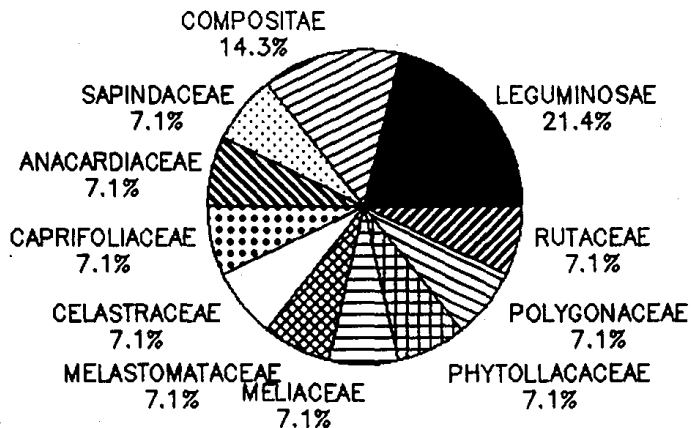
X (+): Recursos con porcentajes mayores o iguales al 10%

F.B.: 1 (ARBOL); 2 (ARBUSTO); 3 (HIERBA); 4 (TREPADORA)

F.B. (FORMA BIOLÓGICA)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

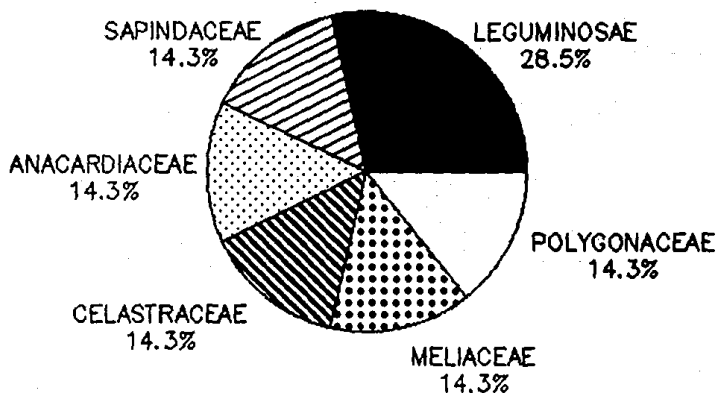
FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN MIEL



Graf. 1 Colonia de la zona I
(Santa Teresita, Chis.)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN POLEN



Graf. 2 Colonia de la zona I
(Santa Teresita, Chis.)

RESULTADOS

Melastomataceae, Meliaceae, Polygonaceae y Sapindaceae 11.1% cada una (gráfica 3).

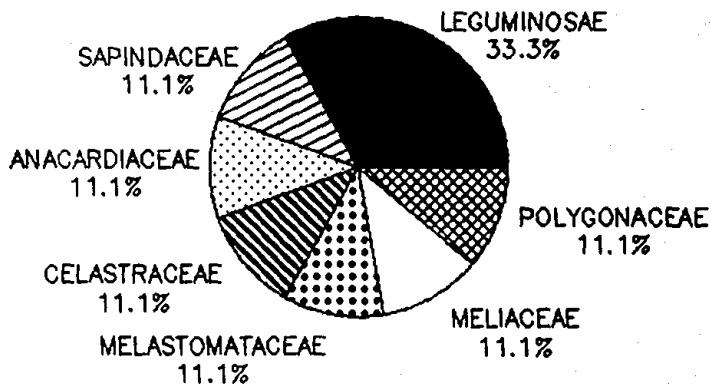
Las especies de mayor importancia para la recolecta de miel pueden observarse en la fig. 16, en la que se dan las frecuencias relativas de las especies que tuvieron porcentajes mayores del 10%. En la parte superior de cada barra que representa cada mes se da el número total de taxa colectados por *Scaptotrigona pachysoma*. Las especies de mayor interés fueron *Sapindus saponaria*, la cual se presentó durante tres meses septiembre (51.5%), noviembre (85%) y diciembre (59.4%); las que le siguieron en importancia fueron *Cercidium praecox*, la cual se encontró en los meses de enero (98.6%) y febrero (46%); *Trichilia americana*, en los meses de febrero (18.7%) y marzo (11.6%), y por último *Coccoloba caracasana*, en los meses de octubre (11.3%) y febrero (32.3%).

En la fig. 17 se muestran las especies más importantes para la recolecta de polen -en la parte superior de cada barra se da el número total de taxa colectados-, entre las que destacan *Acacia cornigera*, la cual se encontró en tres meses: abril (23.8%), junio (99%) y marzo (30.6%); *Trichilia americana* en los meses de abril (41.9%) y marzo (18%); *Cercidium praecox* en los meses de enero (94%) y febrero (95%) y por último *Spondias sp.*, en los meses de abril (11%) y marzo (47%).

Para alimento larval las especies más importantes con frecuencias relativas mayores del 10 por ciento fueron: *Trichilia americana*, presente en tres meses: enero (11%), febrero (26.6%) y marzo (14.5%); *Crossopetalum parvifolium* en los meses de octubre (27.5%) y noviembre (21.5%); *Sapindus saponaria* en los meses de noviembre (77%) y diciembre (50.9%) y *Cercidium praecox* en los meses de enero (85%) y febrero (59.7%). Cabe aclarar que en la parte superior de cada una de las barras se da el número total de taxa colectados durante cada mes (fig. 18).

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN EL ALIMENTO LARVAL



Graf. 3 Colonia de la zona I
(Santa Teresita, Chis.)

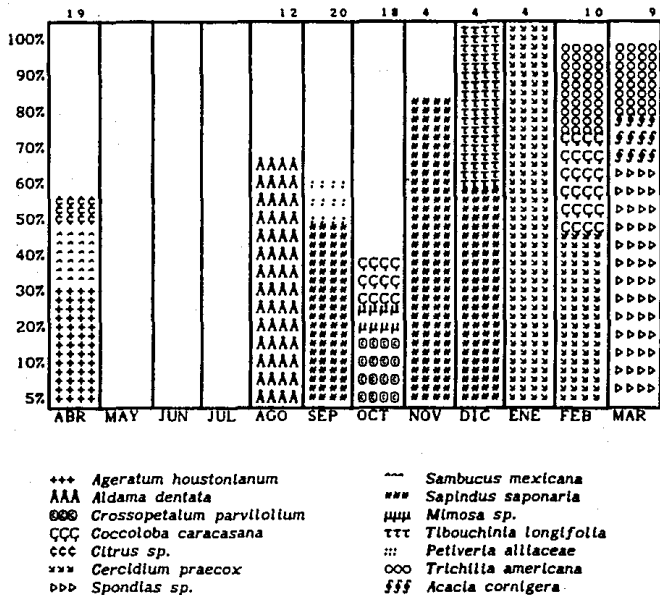
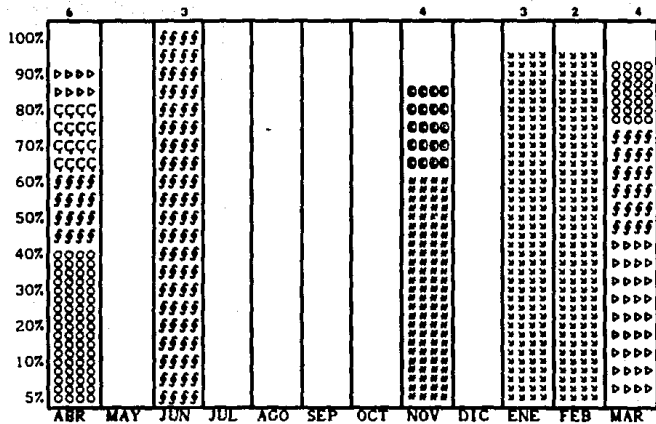


Fig. 16 .-Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de miel, en la Zona I (abril 1987-marzo 1988).



ooo *Trichilia americana*
 C C C *Coccoloba caracasana*
 # # # *Sapindus saponaria*
 >>> *Cercidium praecox*

\$\$\$ *Acacia cornigera*
 >>> *Spondias sp.*
 @ @ @ *Crossopetalum parvifolium*

Fig. 17 .-Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de polen, en la Zona I (abril 1987-marzo 1988).

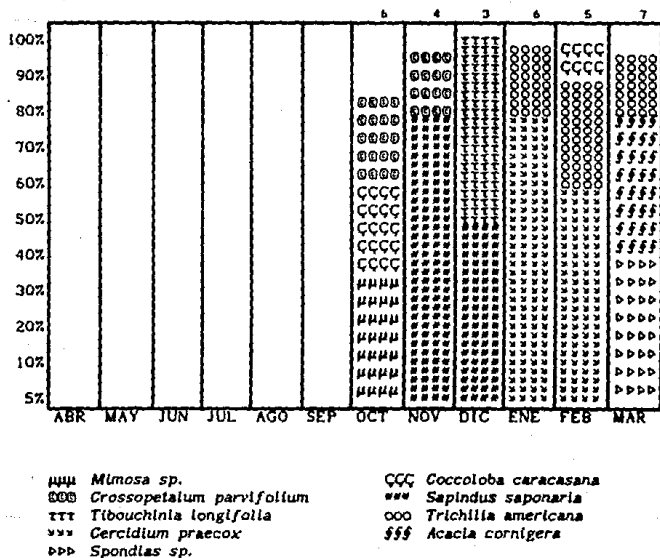


Fig. 18 .-Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de alimento larval, en la Zona I (abril 1987-marzo 1988).

5.1.2 PARAMETROS ECOLOGICOS

5.1.2.1 Talla del nicho trófico.

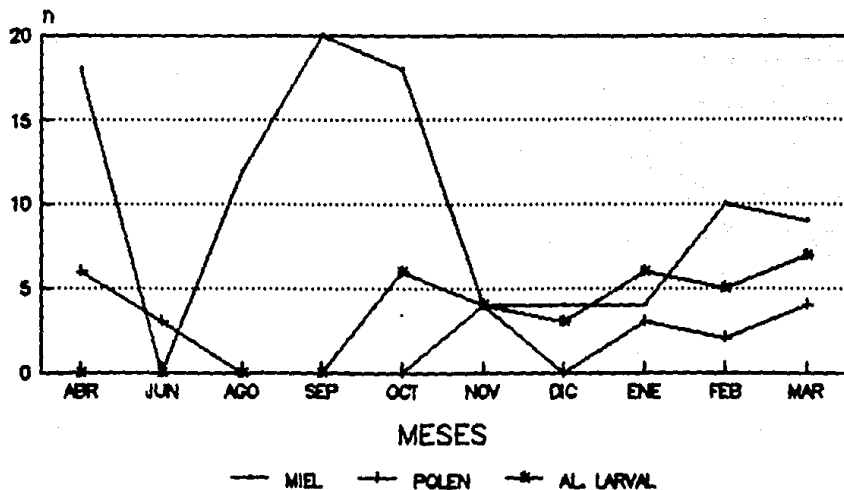
En la gráfica cuatro se muestra el tamaño del nicho trófico mensual, calculado en base al número total de especies de plantas visitadas (n) por *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell (índice de $codx$). En miel, el mes que registró mayor número de especies fue septiembre (20 taxa), y los meses que presentaron menor número fueron noviembre, diciembre y enero (cuatro taxa); para polen el mayor número de especies se presentó en abril (seis taxa), y el mes que tuvo menor número de especies fue febrero (dos taxa); en alimento larval el mes que presentó un mayor número de especies fue marzo (siete taxa), y el mes que registró menor número fue diciembre, con tres.

El tamaño del nicho trófico mensual, calculado de acuerdo al índice de diversidad de SHANNON-WEAVER's (H') para miel, polen y alimento larval, se muestra en la gráfica cinco. Para miel, durante los meses de abril y octubre se presentaron los valores más altos para H' (1.99 y 2.13), estos valores implican diversidad en el pecoreo; en tanto que en noviembre y enero se obtuvieron los valores más bajos (0.51 y 0.36), pecoreo específico. En polen los meses que registraron valores más altos para H' fueron abril y marzo (1.45 y 1.12), pecoreo diverso, y el valor más bajo se presentó en el mes de junio (0.053), pecoreo específico. En alimento larval los valores más altos se presentaron en los meses de octubre y marzo (1.34 y 1.21), diversidad de pecoreo, y el más bajo en el mes de noviembre (0.59), especificidad de pecoreo.

5.1.2.2 Uniformidad de pecoreo

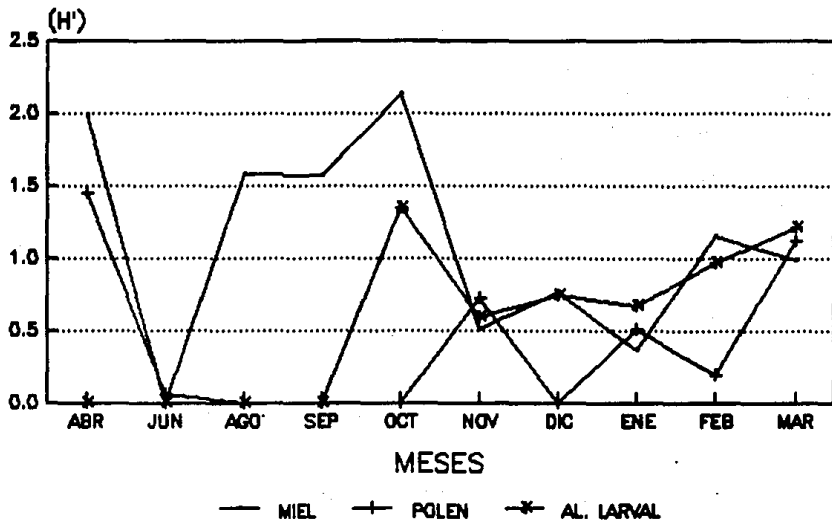
En la gráfica seis se muestra la uniformidad en el pecoreo (J'), calculado de acuerdo a PIELOU (1977), en miel, polen y alimento larval. Para miel los picos más altos se presentaron en los meses de abril y octubre (0.68 y 0.76), pecoreo uniforme, y los valores más bajos se obtuvieron en

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



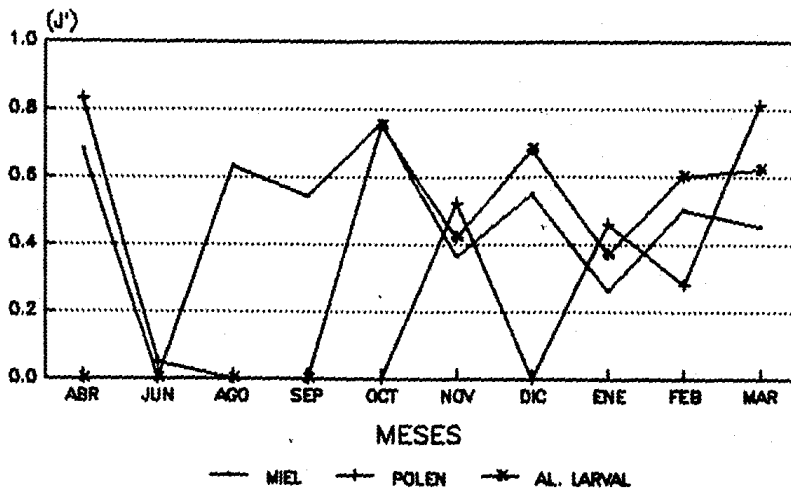
Graf.4 Tamano del nicho trofico
en base al numero total de taxa (n)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



Graf. 5 Tamaño del nicho trófico (H')

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



Graf. 6 Uniformidad de pecoreo (J')

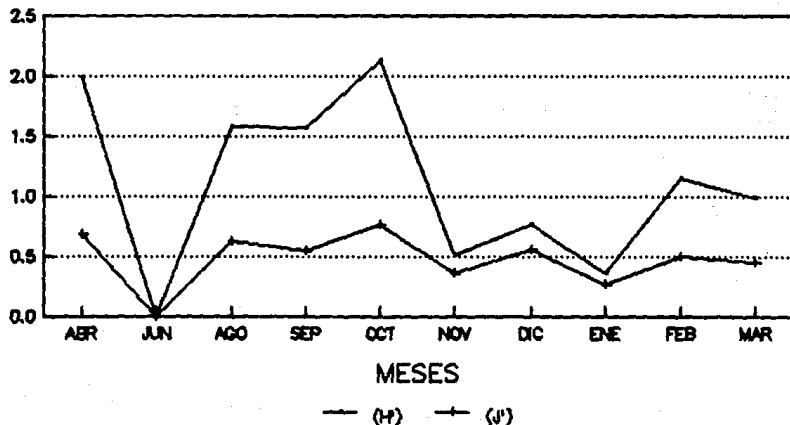
RESULTADOS

noviembre y enero (0.36 y 0.26), heterogeneidad en el pecoreo. En polen los valores más altos de J' se presentaron en los meses de abril y marzo (0.83 y 0.81), pecoreo uniforme; en tanto que el valor más bajo se presentó en el mes de junio (0.049), pecoreo heterogéneo. En alimento larval, el valor más alto se obtuvo en el mes de octubre (0.75) pecoreo uniforme, y el más bajo en el mes de enero (0.37), heterogeneidad de pecoreo.

5.1.2.3 Comparación entre la talla del nicho trófico y la uniformidad en el pecoreo.

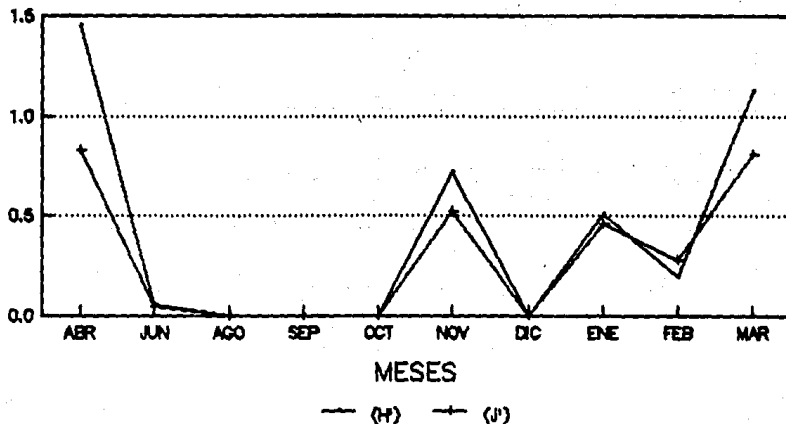
En las gráficas siete, ocho y nueve se esquematiza la comparación entre el tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J') en miel, polen y alimento larval. En los tres recursos se observó que el comportamiento que siguen H' y J' es igual, ya que los incrementos y decrementos se presentan de manera similar. Cuando H' se incrementa, también se incrementa J' , y si H' tiene decremento, también los valores de J' . En miel (gráfica siete), cuando los valores de H' y J' se incrementan significa que *S. pachysoma* realizó la recolecta de recursos sobre un gran número de plantas (diversidad de pecoreo), pero solo aprovecha algunas de estas de manera uniforme (pecoreo homogéneo); mientras que cuando los valores de H' y J' tienen decrementos quiere decir que los recursos colectados fueron pocos (baja diversidad) y que además hubo preferencia por uno, o algunos de los recursos en una elevada proporción (heterogeneidad de pecoreo). En polen (gráfica ocho), en los meses de junio, noviembre, enero y febrero el pecoreo se realizó sobre un número reducido de plantas pero hubo preferencia por una o dos de ellas (heterogeneidad de pecoreo); mientras que en los meses de marzo y abril, el pecoreo se realizó sobre un pequeño número de plantas, siendo aprovechados casi todos los recursos colectados en la misma proporción (uniformidad de pecoreo). En el aprovisionamiento larval (gráfica nueve), en los meses de octubre y marzo, ésta

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



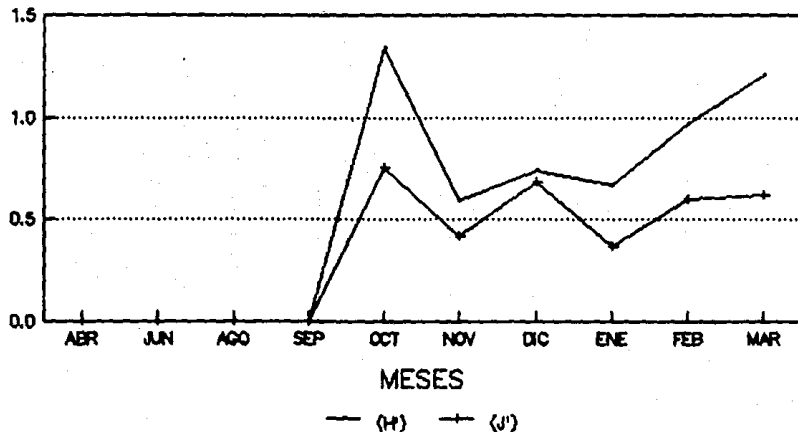
Graf. 7 Comparacion del tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J') en miel

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



Graf. 8 Comparacion del tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J') en polen

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA SANTA TERESITA



Graf. 9 Comparacion del tamaño del nicho
trófico (H') y la uniformidad en el
pecoreo (J') en alimento larval

fue realizado con varios recursos (alta diversidad), pero los recursos fueron aprovechados homogéneamente (uniformidad); en noviembre y diciembre la alimentación larval se realizó con pocos recursos, pero en noviembre hubo preferencia por un recurso (heterogeneidad), mientras que en diciembre estos fueron empleados homogéneamente (uniformidad); en el mes de enero la alimentación larval se realizó con varias plantas pero hubo preferencia por una de ellas (heterogeneidad), y por último en el mes de febrero el aprovisionamiento fue con pocos recursos y de una manera uniforme (homogeneidad).

El paralelismo en las gráficas nos indica que estos dos índices (H' y J') se encuentran directamente relacionados, por lo que el análisis de ambos parámetros debe efectuarse conjuntamente, ya que H' nos muestra la diversidad en el pecoreo (talla del nicho) y J' nos indica en qué proporción son aprovechados éstos recursos (uniformidad).

§.1.3.4 Distribución espacial

La distribución espacial mensual de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell para obtención de néctar, polen y para el aprovisionamiento larval se presenta en las gráficas 10, 11 y 12 respectivamente.

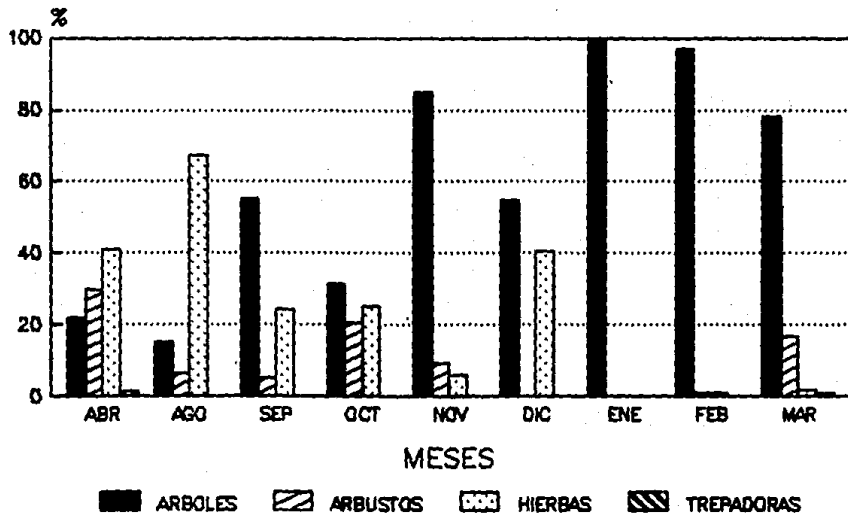
En la gráfica 10 se aprecia que el estrato de mayor importancia para la recolecta de néctar fue el arboreo, en los meses de septiembre (55.3%), octubre (31.5%), noviembre (85%), diciembre (54.9%), enero (100%), febrero (97.1%) y marzo (78.3%); siguiéndole en importancia el estrato herbáceo en abril (40.8%) y agosto (67.3%).

La gráfica 11 ilustra los estratos que empleó *Scaptotrigona pachysoma* para la obtención de polen. El estrato más importante fue el arboreo, durante los meses de abril (71.9%), noviembre (57%), enero y febrero (100%), y marzo (65.4%); el arbustivo fue importante en el mes de junio (99.1%).

La gráfica 12 muestra los estratos que emplea *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell para la alimentación

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

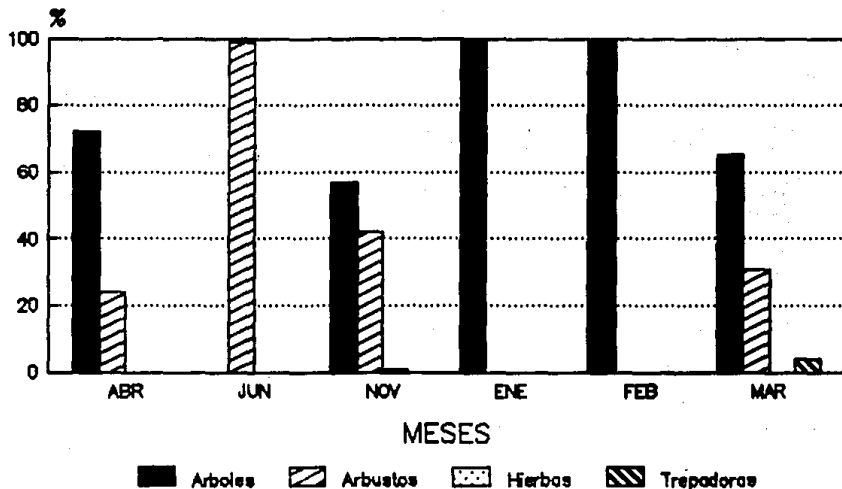
DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 10 Obtencion de nectar, para la colonia de Santa Teresita (zona I)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

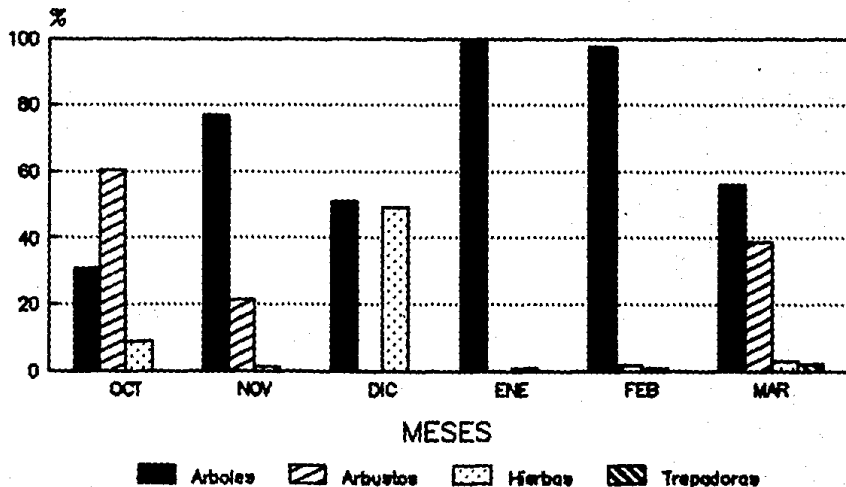
DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 11 Obtencion de polen, para la colonia de Santa Teresita (zona I)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 12 Aprovechamiento larval en la colonia de Santa Teresita (zona I)

larval. Durante los meses de noviembre (77%), diciembre (50.9%), enero (99.2%), febrero (97.8%) y marzo (56%), el estrato arbóreo fue el predominante, siguiéndole en importancia el arbustivo en el mes de octubre (60.3%).

En la gráfica 13 se proporcionan los estratos que resultaron de mayor importancia en la distribución anual de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell. Se observó que durante el año de estudio, el estrato arbóreo fue el de mayor relevancia para los tres recursos en estudio, miel (siete meses), polen (cinco meses) y alimento larval (cinco meses); siguiéndole en importancia el arbustivo en miel (dos meses), en polen (un mes), y en alimento larval (un mes)

5.2 UNION JUAREZ (ZONA II)

5.2.1 ASPECTOS BOTANICOS

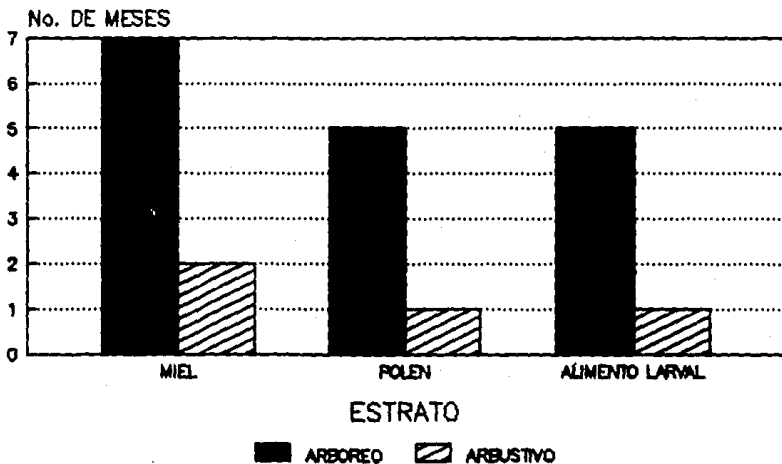
En el calendario floral II (ANEXO II) para *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell se muestra el espectro polínico obtenido para esta zona, que se denominará zona dos. Se obtuvo un total de 96 taxa polínicos para los tres recursos: miel, polen y alimento larval. En términos generales se observa que hubo un mayor número de taxa para la obtención de néctar que para polen.

Los taxa con porcentajes mayores del uno por ciento se muestran en la tabla II. En miel se encontraron 44 tipos polínicos, pertenecientes a 26 familias botánicas; para polen, 37 tipos polínicos que corresponden a 22 familias botánicas; para el alimento larval se hallaron 35 tipos polínicos pertenecientes a 21 familias botánicas.

Los tipos polínicos con porcentajes mayores del 10 por ciento se muestran en la tabla II, y se señalan con el símbolo X(+). Para miel se encontraron 18 tipos polínicos pertenecientes a 14 familias botánicas; para polen, 21 tipos polínicos pertenecientes a 14 familias botánicas, y para

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

DISTRIBUCION ESPACIAL ANUAL



Graf. 13 Estratos importantes para la colonia de Santa Teresita (zona I)

TABLA II.- Taxa con porcentajes mayores del 1% en muestras de miel, polen y alimento larval de *Sclerotricha pachysoma* Cockerell en la Zona II (Abril 1987- Marzo 1988).

TAXA	MIEL	POLEN	A. L.	M E S E S
ACTINIDIACEAE Especie 1 ¹ <i>Saurauia aff. yasicae</i> ²	X	X(+)	X(+) X	Sep-Nov-Dic(AL) Jul-M; Sep(M); Nov-M(P) AL; Dic-P-AL
BORAGINACEAE <i>Cordia alliodora</i> ¹	X			Jul-M
CAESALPINOIDEAE <i>Cercidium praecox</i> ¹ <i>Dialium guianense</i> ¹	X(+)	X(+) X(+)	X(+)	Sept(P) Jul-AL; Oct-M-AL; Nov (M-P-AL); Dic-M-P-AL; Ene-P y Feb-M
CAPRIFOLIACEAE <i>Sambucus mexicana</i> ¹⁻²	X(+)	X	X(+)	Abr-M; Jul(AL); Ago-M-P (AL); Sep-(M)-AL; Feb-AL y Mar-P
CELASTRACEAE <i>Grossopetalum parvifolium</i> ²	X(+)	X(+)	X	Mar-P; Jun(M); Jul-M; Oct (M-P)-AL
CLETHRACEAE <i>Clethra aff. macrophylla</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Feb-M(P-AL); Mar(M)-AL
COMPOSITAE <i>Ageratum houstonianum</i> ³	X(+)	X(+)	X(+)	Ene-M(P-AL); Feb(M-P-AL) Abr(M); Jun-M; Dic-M-AL (P)
<i>Aldama dentata</i> ³	X(+)	X(+)	X(+)	Ene-Feb (M-P-AL); Jul-M
<i>Vernonia canescens</i> ³	X	X(+)	X	Ene (P)-M-AL
Tipo <i>Ambrosia</i>	X	X(+)	X	Ene-M; Feb-P-AL; Mar(P)- AL
<i>Vernonia sp.</i> ³	X	X(+)		Mar-M (P)
CYPERACEAE ³	X			Jun-M
EUPHORBIACEAE <i>Alchornea latifolia</i> ¹	X(+)	X	X(+)	May-AL; Jun-Jul-M; Sep-AL Oct (M-AL)-P; Nov-AL; Dic (AL)
<i>Croton draco</i> ²	X	X	X	Ene-P; Feb-AL; Abr-M
<i>Euphorbia leucocephala</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Sep (M-P); Oct (AL)
FAGACEAE <i>Quercus sp.</i> ¹	X			Abr-Jul-M

Continuación Tabla II

GRAMINEAE ³	X			Jul-Sep-M
LABIATAE <i>Hyptis polystachya</i> ³	X(+)	X(+)	X	Ene (M)-P-AL; Dic (M-P)-AL
LEGUMINOSAE Especie 1 <i>Crotalaria longirostrata</i> ³		X	X	Mar-P Sep-Oct-AL
LILIACEAE <i>Cordyline terminalis</i> ³	X	X		Ago-M-P
LORANTHACEAE Especie 1 <i>Strutanthus cassythoides</i> ³	X(+) X(+)	X X	X(+) X	Ene-M; Ago (M-AL)-P Feb-M-P-AL; Abr-P; May (M)-P-AL; Jul-P; Ago-M-AL; Dic-M-P-AL
MALVACEAE ³	X			Ene-M
MELASTOMACEAE <i>Heterocentron elegans</i> ³ <i>Tibouchinia longifolia</i> ³	X X(+)	X	X	Abr-M Feb-AL; May-M; Jun (M); Jul-M-P
MIMOSOIDEAE <i>Acacia angustissima</i> ² <i>Mimosa pigra</i> ² <i>Mimosa pudica</i> ³ <i>Prosopis sp.</i> ²	X(+) X	X(+) X X(+)	X(+) X X	Oct-Nov (M-P-AL); Dic (M) P-AL Oct-P-AL Jul-M Mar-P; Jul (P)-AL;
PAPILIONATAE <i>Lonchocarpus sp.</i> ¹ <i>Lonchocarpus rugosus</i> ¹	X(+)	X(+)	X(+)	Feb-P; Mar (P)-AL; May (M)-AL; Jun-M-AL; Jul (P-AL); Dic (P) Oct-P
PINACEAE <i>Pinus sp.</i> ¹	X			Jul-M
PIPERACEAE <i>Piper hispidum</i> ²	X	X(+)	X	May-Jun-M-P; Jul-M-P-AL; Sep (P)
POLYGONACEAE <i>Coccoloba caracasana</i> ¹	X	X(+)	X(+)	Mar-M (P-AL)
RUBIACEAE <i>Coffea arabica</i> ²	X(+)	X(+)	X(+)	Feb-AL; Mar-M(P-AL); Abr (M-P); May-M (P-AL); Jun-M (P-AL); Jul-M(AL)

Continuación Tabla II

RUTACEAE <i>Citrus limonia</i> ¹	X	X	X(+)	Abr-M; Ago-M-P; Sep(AL); Oct-P-AL
SAPINDACEAE <i>Cupania dentata</i> ¹ <i>Sapindus saponaria</i> ¹⁻²	X(+)	X	X X(+)	Jul-AL Jun (M); Jul (M-AL); Ago (M)-P-AL; Sep-P; Ene -M-P.
SAPOTACEAE Especie 1		X		Ago-P
STAPHYLACEAE <i>Turpina occidentalis</i> ¹			X	Jun-AL
TILIACEAE Especie 1 Especie 2 <i>Hellocarpus donnell-smithii</i>	X	X(+)	X X X(+)	Oct-AL May-AL Nov-M (P); Dic-AL; Ene (P-AL)
ULMACEAE <i>Trema micrantha</i> ¹ <i>Ulmus mexicana</i> ¹	X(+) X	X(+) X	X(+) X	May-P; Jun-M-AL; Jul-M-P Ago (M-P-AL); Sep (AL); Oct-P-AL Jun-Jul-M; Oct-M-P-AL
INDETERMINADOS				
Tipo 10.-Tricolporado tectado	X			May-M
Tipo 17.-Tricolporado tectado microreticulado	X			Jun-M
Tipo 18.-Tetracolporado reticulado-homob.	X			Jun-M
Tipo 21.-Diporado psilado	X			Jul-M
Tipo 26.-Pericolporado		X		Jul-P
Tipo 31.-Tricolporado subeg- tado	X(+)			Ago (M)
Tipo 33.-Tricolporado reticu- lado abertura en forma de H		X(+)		Ago (P)
Tipo 47.-Tetracolporado su- prareticulado	X			Oct-M
Tipo 48.-Tri-brevi colpora- do tectado		X		Oct-P
Tipo 49.-Tricolporado tecta- do patrón microre- ticulado			X	Oct-AL Nov-M
Tipo 50.-Tri-brevi colporado	X			
Tipo 53.-Tetracolporado sub- tectado reticulado	X			Dic-M

Continuación Tabla II

INDICACIONES:

- M-P-AL: INDICAN LOS RECURSOS CON PORCENTAJES ENTRE EL 1 Y EL 10% EN EL MES EN CUESTION: M (MIEL); P (POLEN); AL (ALIMENTO LARVAL)
- (M-P-AL): RECURSOS CON PORCENTAJES MAYORES DEL 10% EN EL MES EN CUESTION: (M) miel; (P) polen; (AL) alimento larval
- X: Recursos con porcentajes entre 1-10%
- X (+): Recursos con porcentajes mayores e iguales al 10%
- F.B.: FORMA BIOLÓGICA 1 (ARBOL); 2 (ARBUSTO); 3 (HIERBA); 4 (TREPADORA).

RESULTADOS

alimento larval 17 tipos polínicos pertenecientes a 15 familias.

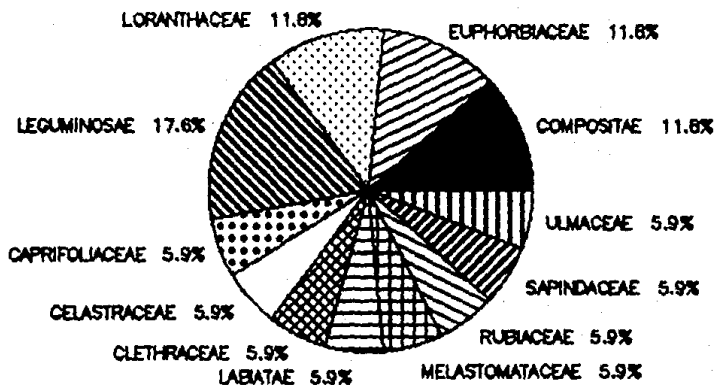
Las familias más importantes de los tipos polínicos con porcentajes mayores del 10 por ciento en miel fueron: Leguminosae (17.6%), Compositae, Euphorbiaceae y Loranthaceae con (11.8%), y ocho familias más con porcentaje de 5.9% cada una (gráfica 14). En polen, Compositae y Leguminosae con (25%) cada una, y 10 familias más cada una con porcentaje de 5% (gráfica 15). En alimento larval, Leguminosae (17.6%), Compositae y Euphorbiaceae (11.8%), y Actinidaceae, Caprifoliaceae, Clethraceae, Loranthaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Tiliaceae y Ulmaceae 5.9% cada una (gráfica 16).

En las figuras 19, 20 y 21 se ilustran las especies de mayor representatividad (con frecuencias relativas mayores del 10 por ciento) en miel, polen y aprovisionamiento larval; en la parte superior de cada barra, que representa cada mes, se da el número total de taxa colectados por *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell. Para miel, las especies con mayor representatividad fueron: *Acacia angustissima* en octubre (47.9%), noviembre (64.5%) y diciembre (15.6%); *Sapindus saponaria* en junio (26.7%), julio (44.7%) y agosto (10%); presentes en un periodo de dos meses encontramos *Ageratum houstonianum* en los meses de abril (13.9%) y febrero (74%), *Crossopetalum parvifolium* en junio (21.3%) y octubre (27.5%) e *Hyptis polystachya* en diciembre (65.4%) y enero (43.5%) fig. 19.

En polen, la especie de mayor importancia resultó ser *Coffea arabica*, la cual se encontró en cuatro meses, abril (95.8%), mayo (95.6%), junio (98.8%) y marzo (14.6%); siguiéndole en importancia *Ageratum houstonianum* en los meses de diciembre (44.3%), enero (10.7%), y febrero (53.6%); *Lonchocarpus* sp., en los meses de julio (46%) diciembre (29.5%) y marzo (16.1%); *Acacia angustissima* en octubre (50%) y noviembre (40.5%); *Aldama dentata* presente en los meses de enero (48%) y febrero (12.7%), por último encontramos a

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

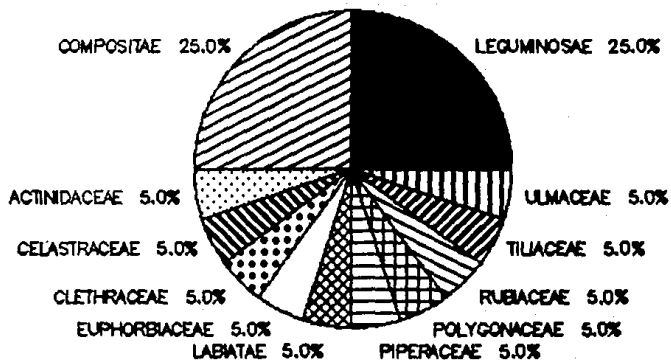
FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN MIEL



Graf. 14 Colonia de la zona II
(Union Juarez, Chis.)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

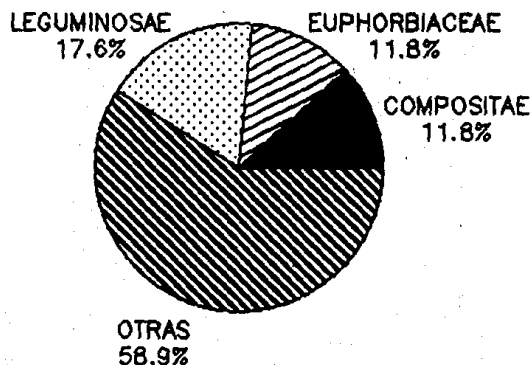
FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN POLEN



Graf. 15 Colonia de la zona II
(Union Juarez, Chis.)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

FAMILIAS DE IMPORTANCIA EN EL ALIMENTO LARVAL



Graf. 16 Colonia de la zona II
(Union Juarez, Chis.)

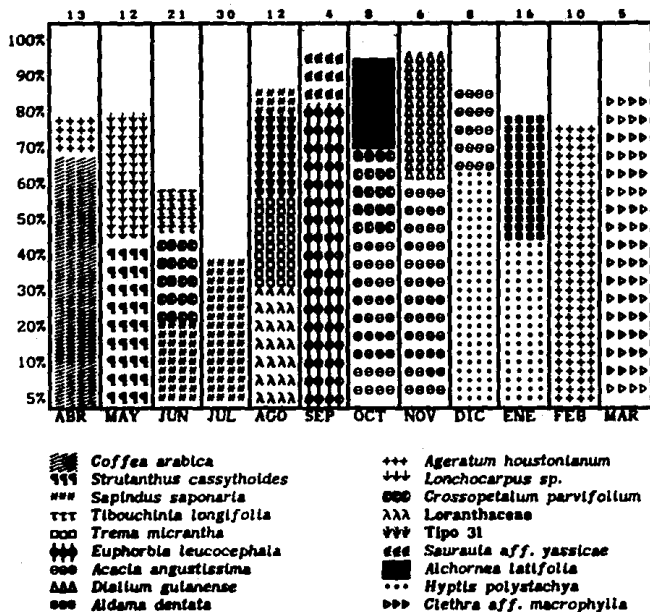


Fig. 19 --Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de miel, en la Zona II (abril 1967-marzo 1968).

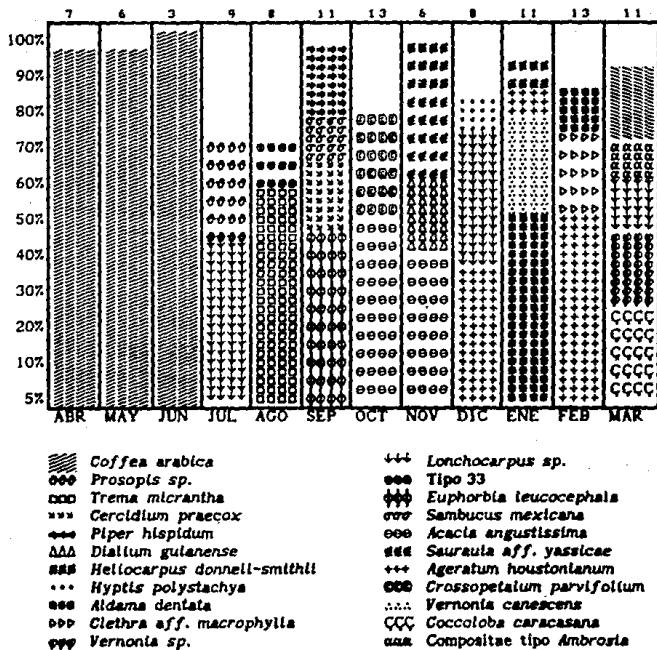


Fig. 20.-Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de polen, en la Zona II (abril 1987-marzo 1988).

RESULTADOS

Heliocarpus donnell-smithii en los meses de noviembre (10.3%) y enero (10%) fig. 20.

En alimento larval, las especies más importantes se presentan en la fig. 21. Las más representativas fueron: *Coffea arabica* presente en cuatro meses, mayo (90.3%), junio (80.1%), julio (46.9%) y marzo (73.6%); *Actinidiaceae* en tres meses septiembre (49.8%), noviembre (10.6%) y diciembre (32%); por último, en un periodo de dos meses encontramos a *Sambucus mexicana* julio (13%) y agosto (34.3%), *Trema micrantha* en agosto (31.6%) y septiembre (20.2%), *Acacia angustissima* en octubre (39.6%) y noviembre (57%), *Alchornea latifolia* en octubre (11.8%) y diciembre (32.6%), *Aldama dentata* enero (30.6%) y febrero (29%), por último *Ageratum houstonianum* en los meses de enero (17.6%) y febrero (39%).

5.2.2 PARAMETROS ECOLOGICOS

5.2.2.1 Talla del nicho trófico

En la gráfica 17 se esquematiza el tamaño del nicho trófico mensual, calculado en base al número total de taxa (n) -índice de coor-. En miel se encontró que el mes que registró mayor número de especies fue julio (30), y el que tuvo menor número de especies fue septiembre (cuatro); en polen los meses que presentaron mayor número de taxa fueron octubre y febrero (13), y el que presentó menor número fue junio (3); en alimento larval el mes que presentó mayor número de taxa fue febrero (18) y el que presentó menor número fue junio (cinco).

En la gráfica 18 se dan los valores correspondientes al tamaño del nicho trófico mensual, calculado de acuerdo al índice de diversidad de SHANNON-WEAVER'S (H'), para miel, polen y alimento larval. En miel se observó que los valores más altos para H' se registraron en los meses de junio (2.16), agosto (1.67) y enero (1.56) pecoreo diverso, y los más bajos se presentaron en julio (0.41), septiembre (0.64) y marzo (0.56), pecoreo específico. En polen, los meses que presentaron valores elevados para H' fueron julio (1.53),

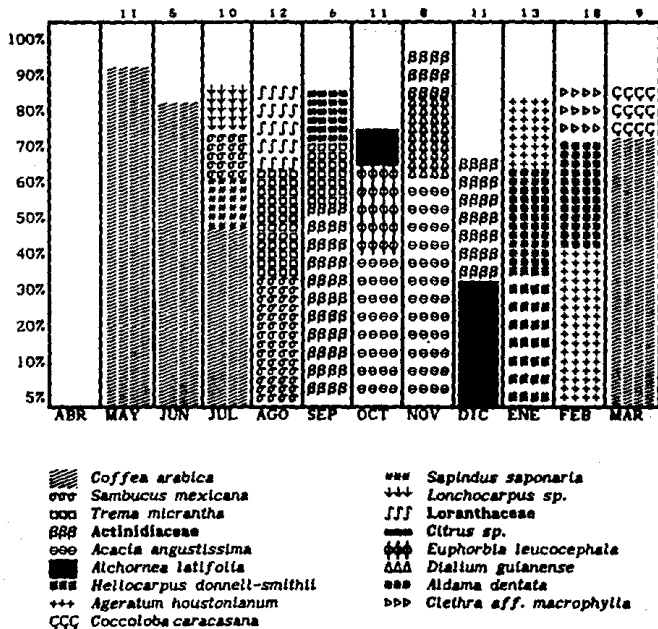
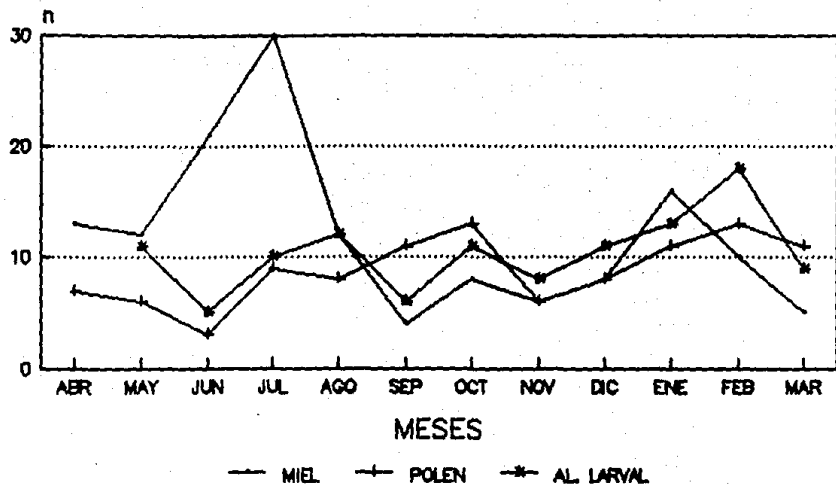


Fig. 21. --Frecuencias relativas de las especies con porcentajes > del 10% en muestras de alimento larval, en la Zona II (abril 1987-marzo 1988).

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

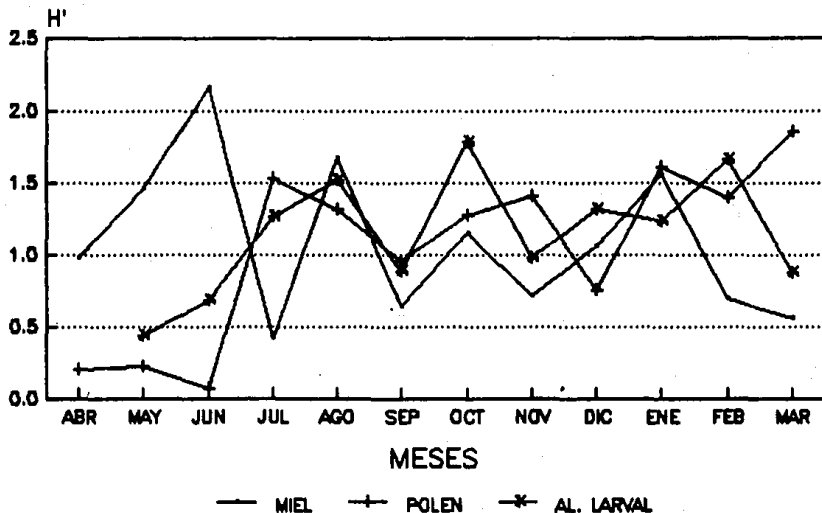
UNION JUAREZ



Graf. 17 Tamano del nicho trofico
en base al numero total de taxa (n)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

UNION JUAREZ



Graf.18 Tamano del nicho trofico (H')

RESULTADOS

enero (1.61) y marzo (1.85), pecoreo diverso, y los que presentaron valores más bajos fueron abril (0.20), mayo (0.22) y junio (0.07), pecoreo específico. Para alimento larval los valores más altos se presentaron en los meses de agosto (1.52), octubre (1.78) y febrero (1.66), pecoreo diverso, y los más bajos en mayo (0.43) y junio (0.68), pecoreo específico.

5.2.2.2 Uniformidad en el pecoreo

En la gráfica 19 se ilustra la uniformidad en el pecoreo (J'), calculado de acuerdo a FIZLOU (1977), para miel, polen y alimento larval. Los valores de J' más altos para miel se obtuvieron en los meses de junio (0.71), agosto (0.67) y enero (0.56), pecoreo uniforme y el más bajo en julio (0.12), pecoreo heterogéneo. En polen los más altos se registraron en julio (0.69), noviembre (0.78) y marzo (0.77), pecoreo uniforme, y, los más bajos en abril (0.10), mayo (0.12) y junio (0.06), pecoreo heterogéneo. En alimento larval se presentó el valor más alto en octubre (0.74), pecoreo uniforme, y el más bajo en mayo (0.18), pecoreo heterogéneo.

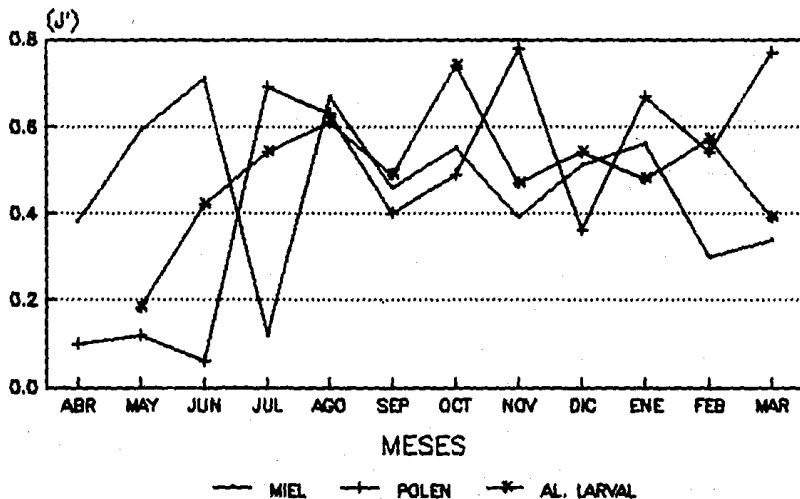
5.2.2.3 Comparación entre la talla del nicho trófico y la uniformidad en el pecoreo.

En las gráficas 20, 21 y 22, se representa la comparación entre el tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J'), en miel, polen y alimento larval respectivamente.

En la gráfica 20 se muestra la comparación entre estos dos índices (H' y J') en miel de la zona II. Aunque en el mes de abril el pecoreo se efectuó en gran número de plantas, se observó que hubo preferencia por dos de ellas, pero sólo un recurso fue explotado con una alta proporción, por lo que el valor de J' es bajo, lo cual indica heterogeneidad. En los meses de mayo, junio, agosto y enero el pecoreo se realizó sobre un gran número de recursos, sin embargo en estos meses hubo preferencia solo por algunos de ellos y además fueron

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

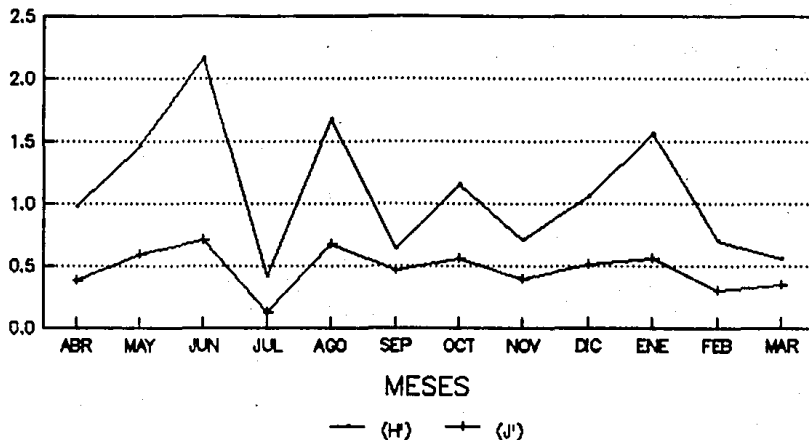
UNION JUAREZ



Graf. 19 Uniformidad de pecoreo (J')

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

UNION JUAREZ



Graf. 20 Comparación del tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J'), en miel

RESULTADOS

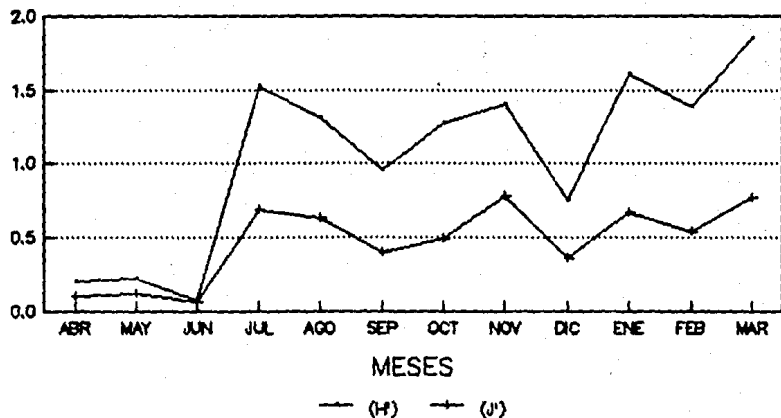
explotados en la misma proporción (homogeneidad). En el mes de julio la cantidad de recursos colectados fue muy elevada (21), aunque la mayoría presentó frecuencias relativas muy bajas y sólo uno de ellos presentó una frecuencia relativa del 40%, por esta razón se obtuvieron valores de H' y J' muy bajos, que nos indican baja diversidad y heterogeneidad. En el mes de octubre el pecoreo fue sobre un reducido número de especies, pero éste se efectuó de una manera uniforme. En septiembre, noviembre, diciembre, febrero y marzo *S. pachysoma* efectuó el pecoreo en un reducido número de plantas, pero con la intensa explotación de uno o algunos de éstos, lo cual implica utilización heterogénea de recursos.

En la gráfica 21 se comparan estos dos índices en el recurso polinífero; en los meses de abril, mayo y junio *S. pachysoma* efectuó su pecoreo sobre pocos recursos pero con la intensa explotación de uno solo, *Coffea arabica* (heterogeneidad). En julio y agosto la recolecta de recursos fue sobre varias especies y éstas fueron explotadas en proporciones muy parecidas (uniformidad). En los meses de septiembre, octubre y diciembre la recolecta de recursos se efectuó sobre pocas plantas existiendo preferencia por uno de ellos (heterogeneidad). En el mes de noviembre la recolecta se efectuó sobre pocos recursos y se explotaron de una manera uniforme. En los meses de enero, febrero y marzo el pecoreo fue sobre un gran número de recursos pero éstos fueron explotados de una manera uniforme.

En la gráfica 22 se muestra la comparación de estos parámetros en la alimentación larval. En mayo y junio los recursos con los que se alimentó a las crías fueron pocos, y hubo preferencia por uno de ellos (heterogeneidad), valores de H' y J' bajos. En septiembre, noviembre y marzo los valores de H' fueron altos y los de J' fueron bajos lo que significa que se emplearon varias plantas para la alimentación larval pero hubo preferencia por un recurso durante esos meses (heterogeneidad). En julio, agosto, octubre, diciembre y febrero la alimentación fue de varios

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

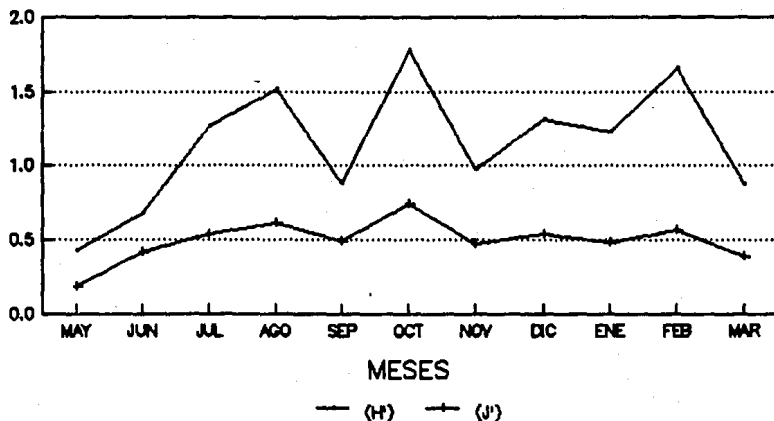
UNION JUAREZ



Graf. 21 Comparación del tamaño del nicho trófico (H') y la uniformidad en el pecoreo (J') en polen.

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

UNION JUAREZ



Graf.22 Comparacion del tamaño del nicho
trófico (H') y la uniformidad en el
pecoreo (J') en alimento larval

recursos y estos fueron utilizados de una manera uniforme (valores de H' y J' altos). En el mes de enero la alimentación larval se realizó con varios recursos (valor de H' elevado) y estos fueron aprovechados de una manera uniforme, a pesar de que el valor de $J' = 0.48$ nos está indicando heterogeneidad por ser un valor cercano a 0.

Al igual que en la zona I, se vio que existe un marcado paralelismo entre las dos curvas (H' y J'), lo cual lleva implícito que estos parámetros se encuentran estrechamente relacionados, y que no deben ser analizados por separado ya que uno afecta directamente al otro.

5.2.2.4 Distribución espacial

La distribución espacial mensual de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell para la obtención de miel, polen y alimento larval se esquematiza en las gráficas 23, 24 y 25.

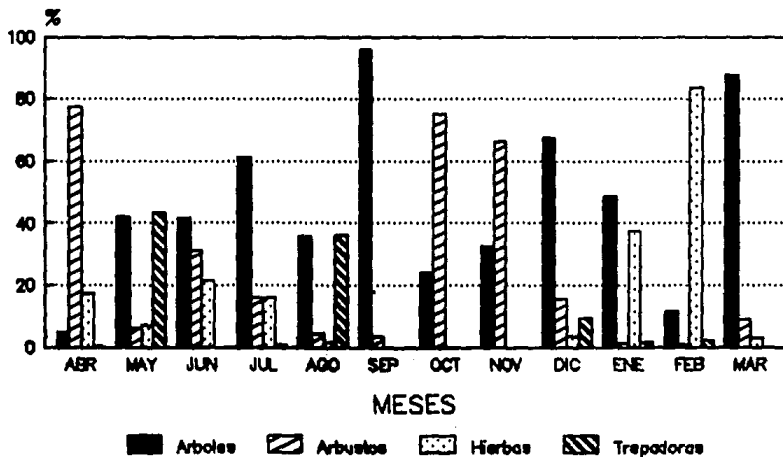
En la gráfica 23 se ilustran los estratos que emplea *Scaptotrigona pachysoma*, para la obtención de néctar. En los meses de junio (41.3%), julio (51.1%), septiembre (96%), diciembre (67.6%), enero (48.9%) y marzo (87.7%) el estrato predominante fue el arbóreo; en los meses de abril (77.4%), octubre (75.4%) y noviembre (66.4%), el estrato más importante fue el arbustivo; en mayo (43.4%) y agosto (36.1%) el estrato que prefirieron fue el de las trepadoras; en febrero (83.9%), el estrato que emplearon en mayor abundancia fue el herbáceo.

En la gráfica 24 se muestran los estratos que visita *Scaptotrigona pachysoma* para el abastecimiento de polen. El estrato arbustivo predominó en los meses de abril (96.7%), mayo (96.9%), junio (100%), octubre (79.7%) y noviembre (50.8%); el arbóreo fue el más importante en los meses de julio (51.6%), agosto (63.1%), septiembre (68%) y marzo (42.8%); el herbáceo predominó en los meses de diciembre (44.6%), enero (81.2%) y febrero (67%).

Los estratos que empleó *Scaptotrigona pachysoma* para el aprovisionamiento larval se muestran en la gráfica 25. El

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

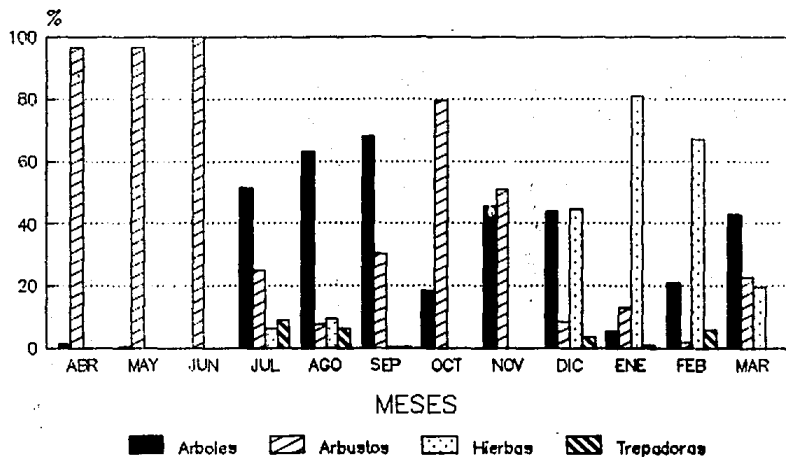
DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 23 Obtencion de nectar, para la colonia de Union Juarez (zona II)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

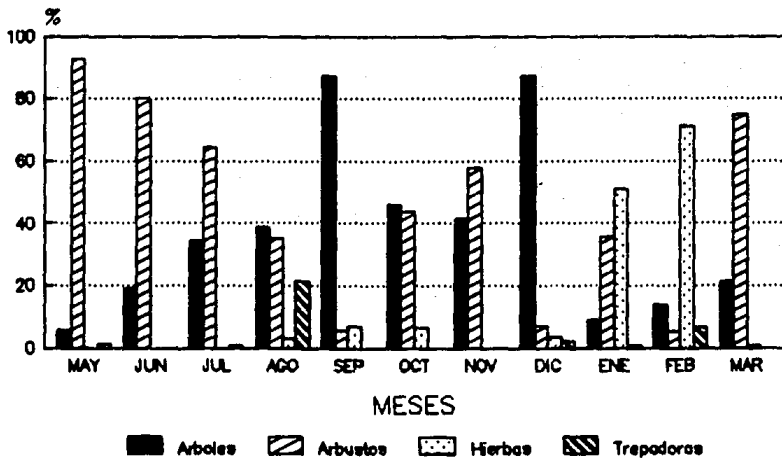
DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 24 Obtención de polen, en la colonia de Union Juarez (zona II)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

DISTRIBUCION ESPACIAL MENSUAL



Graf. 25 Aprovechamiento larval, para la colonia de Union Juarez (zona II)

estrato arbustivo fue el predominante durante los meses de mayo (92.5%), junio (80%), julio (64.6%), noviembre (57.9%) y marzo (74.6%); el arbóreo en los meses de agosto (39%), septiembre (87.4%), octubre (46.2%) y diciembre (87.3%); y el herbáceo en los meses de enero (51.1%) y febrero (71.3%).

Haciendo un recuento anual sobre los estratos que visita *Scaptotrigona pachysoma* con más frecuencia, se observó que para la obtención de néctar, el estrato más importante fue el arbóreo (seis meses), siguiéndole en importancia, el arbustivo (tres meses), el de las trepadoras (dos meses) y el herbáceo (un mes); en polen el estrato predominante fue el arbustivo (cinco meses), siguiéndole el arbóreo (cuatro meses), y el herbáceo (tres meses); por último en el aprovisionamiento larval, el más importante fue el arbustivo (cinco meses), seguido por el arbóreo (cuatro) y el herbáceo (dos meses), gráfica 26.

Resumiendo, el estrato más importante en el pecoreo de néctar fue el arbóreo, mientras que el arbustivo resultó ser el primordial para el abastecimiento de polen y para el aprovisionamiento de las crías de *Scaptotrigona pachysoma*.

5.3 COMPARACION DE RECURSOS ENTRE LA ZONA UNO Y DOS

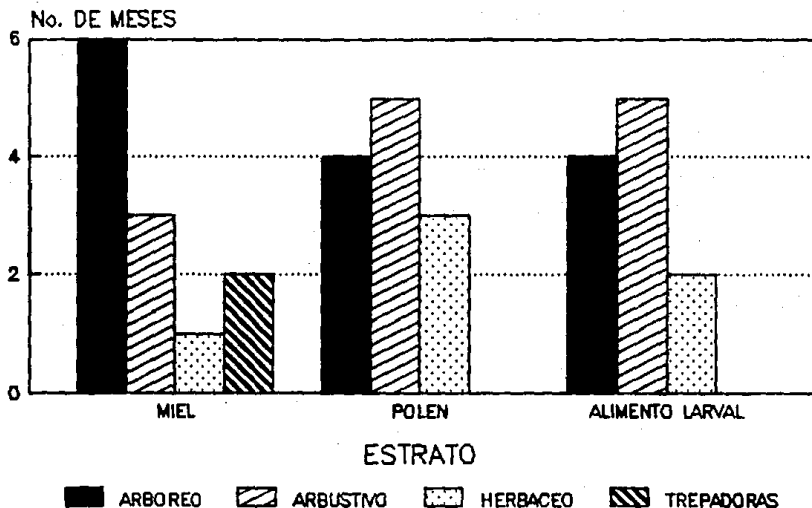
5.3.1 Talla del nicho trófico (n)

En las gráficas 27a y 27b se proporciona la talla del nicho trófico para los tres recursos en estudio en ambas zonas, determinada en base al número total de taxa (n). Se comprobó que la estrategia seguida por *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell fue visitar un mayor número de plantas en ambas zonas para la recolecta de néctar.

En el recurso nectarífero en la colonia de la zona I pudo apreciarse que la talla del nicho trófico (n) fue mayor durante la época de lluvias -mayo a octubre-, que durante la época seca del año, alcanzando su máximo en el mes de septiembre; para la zona II, este incremento en la talla del

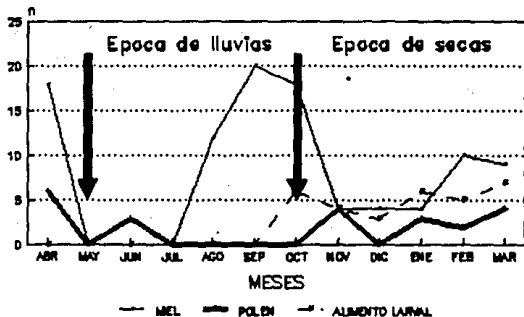
SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA

DISTRIBUCION ESPACIAL ANUAL



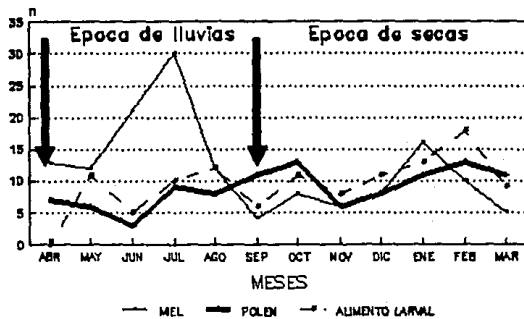
Graf. 26 Estratos importantes para la colonia de Union Juarez (zona II)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA I (SANTA TERESITA)



Graf. 27a Niche trófico en base al número total de taxa (n)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA II (UNION JUAREZ)



Graf. 27b Niche trófico en base al número total de taxa (n)

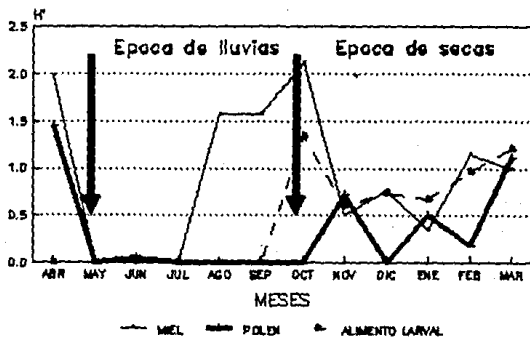
nicho trófico (n), en el recurso nectarífero, se registró durante el periodo abril-agosto, concordando con la época de mayor precipitación pluvial, alcanzando su máximo en los meses de junio y julio (gráfica 27b).

Para la recolecta de polen y para el aprovisionamiento larval, el comportamiento que sigue *Scaptotrigona pachysoma* en ambas zonas es diferente en lo que respecta a la talla del nicho trófico (número de taxa visitados). En la zona I, durante el periodo comprendido de noviembre a abril, -época seca del año-, se observó que no se presentó gran variación en la talla del nicho trófico en la recolecta de polen y en el aprovisionamiento larval, por lo que se considera que la talla del nicho trófico es pequeña, ya que el rango promedio de taxa visitados para estos dos recursos va de dos a seis (gráfica 27a). En la zona II durante la época seca del año (octubre a marzo), la talla del nicho trófico fue amplia (gráfica 27b) y no se presentó gran variación en cuanto al número de recursos colectados para obtención de polen y para la alimentación larval; en estos dos recursos el rango promedio de taxa empleados por *Scaptotrigona pachysoma* fue entre 10 y 15 en cada uno de los meses en cuestión (gráfica 27b). Por el contrario, durante la época de lluvias de la zona II (abril-septiembre) la talla del nicho trófico no fue tan amplia como en la época de secas de esta misma zona, y el rango promedio de taxa colectados en lluvias para polen y aprovisionamiento larval va de cuatro a 12 (gráfica 27b).

5.3.2 Tamaño del nicho trófico (N') y uniformidad en el pecoreo (J').

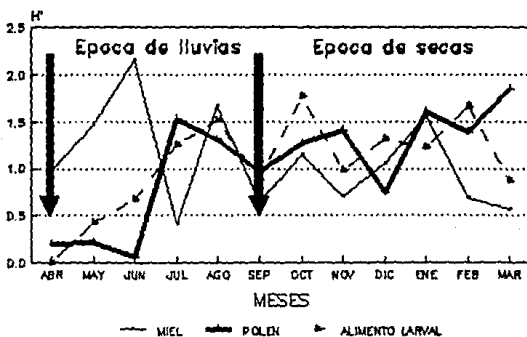
Durante la época seca del año (noviembre-abril) para los tres recursos en estudio en la zona I se obtuvieron valores bajos de N', lo que implica que el pecoreo fue realizado en pocas plantas, quizá debido a la disponibilidad y atractividad de éstas en esa zona, durante esa época del año (gráfica 28a); mientras que los valores de J' para los tres recursos en esa zona nos indican que éstos fueron explotados

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA I (SANTA TERESITA)



Gráf. 28a Tamano del nicho tráfico (gr)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA II (UNION JUAREZ)

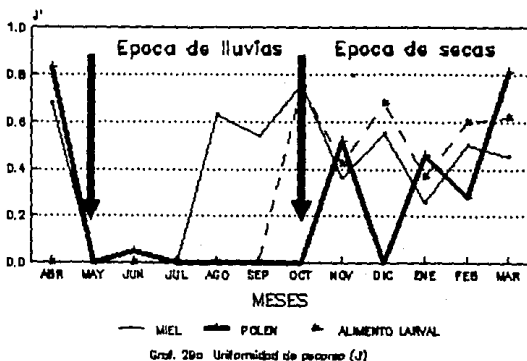


Gráf. 28b Tamano del nicho tráfico (gr)

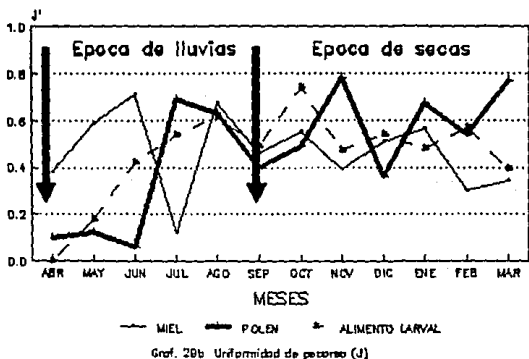
de una manera homogénea, a excepción de los meses de diciembre y febrero (para miel y alimento larval) en que hubo preferencia por un recurso -heterogeneidad de pecoreo-; en el mes de febrero, en polen también hubo predilección por un recurso -heterogeneidad de pecoreo- (gráfica 29a).

En la zona II, en la época de lluvias en los meses de agosto y octubre se obtuvieron los valores más altos de H' para los tres recursos en estudio (gráfica 28b), lo cual nos indica que la recolecta de recursos fue sobre un gran número de plantas; mientras que los valores de J' nos indican uniformidad en el pecoreo para los tres recursos (gráfica 29b). En el recurso nectarífero, en el mes de junio -época de lluvias- se obtuvo el valor más alto de H' , lo que indica que el pecoreo de *S. pachysoma* fue muy diverso (gráfica 28b), en tanto que el valor de J' nos indica uniformidad (gráfica 29b); esto se puede explicar ya que efectivamente *S. pachysoma* recolectó recursos de 21 taxa durante este mes, pero explotó uniformemente sólo tres de ellos. En la zona II durante la época de secas (octubre-marzo), a diferencia de lo ocurrido en la zona I, los valores de H' fueron altos para los tres recursos (gráfica 28b) lo que significa que el pecoreo fue efectuado en varias plantas (diverso), con excepción de los meses de febrero y marzo en que los valores de H' para miel fueron bajos (pecoreo específico). En lo que respecta a los valores de J' , éstos fueron altos en la época seca del año para la zona II, lo que nos indica utilización homogénea de recursos en miel, polen y alimento, con excepción de los meses de noviembre (miel y alimento), diciembre (polen), febrero y marzo (miel), y marzo (alimento) en que los valores de J' fueron bajos (valores de J' entre 0 y 0.5), lo que nos indica que la utilización de recursos fue heterogénea (gráfica 29b).

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA I (SANTA TERESITA)



SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA ZONA II (UNION JUAREZ)



5.3.3 Distribución espacial de *Scaptotrigona pachysoma*

El estrato más importante durante el año de estudio para la zona I fue el arboreo en miel (siete meses), en polen y alimento larval (cinco meses); siguiéndole en importancia el estrato arbustivo en miel (dos meses), polen y alimento larval (un mes), gráfica 30a.

En la zona II se vio que para la recolecta de néctar el estrato preferido por *Scaptotrigona pachysoma* fue el arboreo (seis meses), siguiéndole en importancia el arbustivo (tres meses), el de las trepadoras (dos meses), y por último el herbáceo (un mes). Para recolecta de polen y para el aprovisionamiento larval, *Scaptotrigona pachysoma* se desplazó hacia el estrato arbustivo (cinco meses), durante cuatro meses hacia el estrato arboreo, y finalmente en tres meses (polen) y dos meses (alimento larval) se desplazó hacia el estrato herbáceo (gráfica 30b).

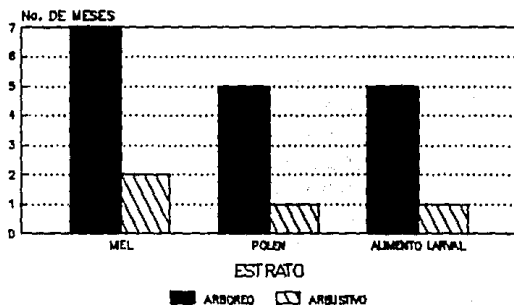
5.3.4 Distribución temporal de *Scaptotrigona pachysoma*

Los resultados indicaron que en ambas zonas esta abeja recolectó los recursos que se encontraban en floración, explotándolos intensamente para satisfacer las necesidades de las colonias. En la gráfica 31, para Santa Teresita (zona I) esta abeja prefirió los recursos necta-poliníferos (50%) y los exclusivamente nectaríferos (50%), mientras que en Unión Juárez (zona II), los recursos necta-poliníferos fueron los que más empleó (44.4%), seguidos en importancia por los poliníferos (37%) y los nectaríferos (18.5%).

En la zona I durante la época seca del año se observó que la etología de *S. pachysoma* en la recolecta de recursos fue específica, quizá debido a la disponibilidad y atractividad de éstos durante esa época del año. Por el contrario en la zona II se vio que *S. pachysoma* durante la época seca del año recolectó sus recursos de un mayor número de especies.

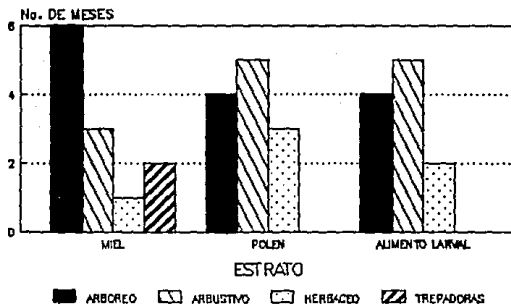
En la estación lluviosa en la zona II la etología que se observó en el pecoreo de *S. pachysoma* fue obtener sus

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA DISTRIBUCION ESPACIAL ANUAL



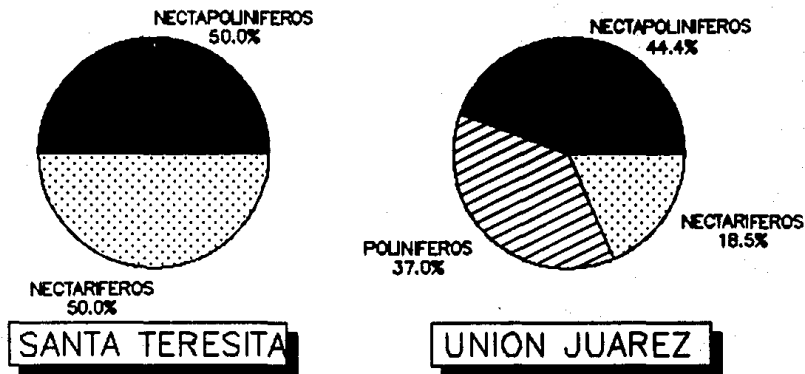
Graf. 30a Estratos importantes para la colonia de Santa Teresita (zona I)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA DISTRIBUCION ESPACIAL ANUAL



Graf. 30b Estratos importantes para la colonia de Union Juarez (zona II)

SCAPTOTRIGONA PACHYSOMA



Graf. 31 Distribucion temporal de
Scaptotrigona pachysoma Cockerell
durante el ano de estudio.

recursos alimenticios de varias especies botánicas, pero con la intensa explotación de cuatro, o máximo cinco de ellas.

5.3.5 Diferencias cualitativas y cuantitativas entre las dos zonas de estudio.

Se comprobó que cualitativamente *S. pachysoma* comparte nueve taxa para las dos zonas de estudio, sólo que estos difieren cuantitativamente en lo que respecta a la proporción con que son aprovechados para cada una de las zonas de estudio.

En ocasiones *S. pachysoma* satisface los requerimientos de las colonias para miel, polen y alimento larval en cada una de las zonas; o bien en una zona las utiliza alternativamente sólo para algunos de esos recursos. Entre los taxa compartidos en ambas zonas podemos mencionar a los siguientes: *Ageratum houstonianum* que en la zona I solo fue utilizado en miel con un 30% (fig. 16), mientras que en la zona II se utilizó también en este recurso pero con un 80% (fig. 19), en polen con 55% (fig. 20), y en alimento larval con 45% (fig. 21); *Cercidium praecox* en la zona I fue utilizada en miel (100%), en polen (95%), y en alimento larval (80%), figuras 16, 17 y 18, y en la zona II solo fue empleada en polen con 20% (fig. 20); *Sambucus mexicana* fue empleada en la zona I para miel, con un porcentaje de 20 por ciento, y en la zona II en alimento larval (15%), figuras 16 y 21; *Crossopetalum parvifolium* en la zona I fue empleada en los tres recursos en estudio miel, polen y alimento larval (20%), figuras 16, 17 y 18, y en la zona II se utilizó en miel y polen (30%), figuras 19 y 20; *Aldama dentata* en la zona I fue utilizada en miel con un porcentaje de 65 por ciento (figura 16), mientras que en la zona II se empleó para los tres recursos miel (40%), polen (50%), y alimento larval (30%), figuras 19, 20 y 21; *Tibouchinia longifolia* en la zona I se ocupó en miel y alimento larval (40% y 50%), figuras 16 y 18, en la zona II solo se ocupó en miel (15%), figura 19; *Coccoloba caracasana* se utilizó en los tres recursos miel,

polen y alimento larval (25%, 15% y 20% respectivamente), figuras 16, 17 y 18, mientras que para la zona II se empleó en polen y alimento larval (20% y 10%), figuras 20 y 21; *Citrus limonia* en la zona I se empleó en miel (10%), figura 16, y en la zona II en alimento larval (15%), figura 21; finalmente *Sapindus saponaria* en la zona I se utilizó para los tres recursos miel, polen y alimento larval (80%, 60%, y 80% respectivamente), figuras 16, 17 y 18, mientras que para la zona II se empleó en miel y alimento larval (40% y 10% respectivamente), figuras 19 y 21.

VI DISCUSION DE RESULTADOS

6.1 ASPECTOS BOTANICOS

6.1.1 Familias y especies botánicas más relevantes en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

En este punto se analizan las familias botánicas de mayor importancia proveedoras de néctar y/o polen para *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell, así como las especies de mayor relevancia en la dieta de ésta.

Todas las especies mencionadas a continuación presentaron porcentajes mensuales mayores o iguales al 10 por ciento que, de acuerdo al criterio empleado por CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO 1988, deben ser consideradas como las más importantes. Se señalan además, aquellas especies que fueron importantes en el pecoreo de otros melipónidos.

ACTINIDIACEAE.- En esta familia encontramos a *Saurauia aff. yasicae*, especie botánica que fue importante en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* como fuente polinífera para la zona II; otro taxa importante de esta familia fue *Saurauia sp.*, el cual sólo fue encontrado en el alimento larval, para la colonia de la zona II. *Saurauia sp.* ha sido encontrado en muestras de miel y polen de *Plebeia sp.* (RAMIREZ 1989).

ANACARDIACEAE.- En esta familia encontramos a *Spondias sp.*, taxa necta-polinífero que resultó muy importante para *Scaptotrigona pachysoma* en la zona I. Este taxa es reportado por ORDIX et al. (1972) como muy nectarífero; su secreción es muy intensa durante la mañana, por lo que se le considera uno de los principales géneros de cosecha en la América Tropical. Este taxa ha sido encontrado en polen de *Melipona scutellaris trinitaris*; *M. favosa*; *Trigona (Nannotrigona) mellaria* y *Apis mellifera* (SOMMEIJER, et al., 1983). Se encontró además en

néctar de *M. rufiventris* (ABSY et al., 1980) y en néctar de *Hypotrigona*, así como también en alimento larval de *Hypotrigona* y *Dactylurina* (LE THOMAS, et al. 1988) y en miel, polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

CAPRIFOLIACEAE.- Dentro de esta familia sólo encontramos una especie vegetal de importancia en la dieta de *Scaptotrigona pachysoma*, ésta es *Sambucus mexicana* Presl. ESPINA et al. (1983) la reportan como una especie que reviste poca importancia apícola y que esporádicamente secreta néctar. *Scaptotrigona pachysoma* la empleó para la obtención de néctar en la zona I, y para obtención de polen, así como para aprovisionamiento larval en la zona II.

Sambucus australis se encontró en néctar-polen de *Tetragona jaty* (NASCHENVENG y FONSECA, 1982).

CELASTRACEAE.- En esta familia sólo encontramos una especie importante para *Scaptotrigona pachysoma*, ésta es *Crossopetalum parvifolium* L. O. Williams. Esta especie resultó ser de importancia nectaro-polinífera en ambas zonas.

CLETHRACEAE.- Estuvo representada por una sola especie *Clethra* aff. *macrophylla* M. & G., ésta es reportada por CRANE (1984) como una fuente importante de néctar para las abejas. *Scaptotrigona pachysoma*, la empleó en el abastecimiento de néctar-polen únicamente en la zona II. *Clethra* sp. ha sido reportada en miel y polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989)

COMPOSITAE.- Es una de las familias más importantes para *Scaptotrigona pachysoma*, ya que ésta utilizó cinco especies pertenecientes a esta familia. Varias especies en esta familia se reportan como nectaríferas y poliníferas (ESPINA et al. 1983). Las especies de mayor relevancia para esta abeja fueron:

Ageratum houstonianum Miller fue empleada en la recolecta de néctar en la zona I, y en la zona II fue

utilizada como una especie necta-polinífera. Esta especie ha sido encontrada en miel y polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989), y en polen de *Nannotrigona testaceicornis* (MEDINA 1989). El género *Ageratum* fue encontrado además en néctar de *Melipona seminigra* y *M. rufiventris* (ABSY et al., 1980).

Aldama dentata Llave & Lex fue empleada para la obtención de néctar en la colonia de la zona I; sin embargo en la zona II se vio que esta planta tuvo importancia necta-polinífera.

Vernonia canescens H.B.K. fue de importancia en la recolecta de polen en la zona II para *Scaptotrigona pachysoma*. Esta especie ha sido reportada en polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

Vernonia sp. fue utilizada por *Scaptotrigona pachysoma* para la obtención de polen en la zona II. NOGUEIRA-NETO (1953) la reporta como una planta económicamente muy importante en Brasil.

El género *Vernonia* se encontró en néctar de *M. seminigra* y *M. rufiventris* (ABSY et al., 1980) y en miel y polen de *N. testaceicornis* (MEDINA 1989); en polen de *M. seminigra* se encontró a la especie *Vernonia scabra* (ABSY y KERR, 1977); en néctar de *Tetragona jaty*, HASCHENVENG y FONSECA (1982) encontraron la especie *Vernonia polyanthes*.

Tipo *Ambrosia* fue importante únicamente en la recolecta de polen para la zona II.

EUPHORBIACEAE.- *Scaptotrigona pachysoma* empleó dos especies botánicas pertenecientes a esta familia que son: *Alchornea latifolia* y *Euphorbia leucoccephala*.

Alchornea latifolia Sw, es un árbol de 20 a 30 m. de altura, perennifolio, forma parte del bosque tropical perennifolio. En algunos lugares se utiliza como árbol de sombra en plantaciones de café (Niembro, 1986). Esta especie fue de importancia nectarífera en el pecoreo de la abeja en estudio en la zona II. Esta especie ha sido reportada como

una importante fuente nectarífera en *N. testaceicornis* (MEDINA 1989) y en *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

El género *Alchornea* es de importancia para varios melipónidos. Fue encontrado en néctar de *M. seminigra* y *M. rufiventris* (ABSY et al., 1980); en polen de *M. seminigra* (ABSY y KERR 1977), en néctar de *Hypotrigona* (LOBREAU-CALLEN, et al., 1986); en néctar de *Melipona marginata marginata* (KLEINERT y FONSECA 1987); en néctar de *Tetragonisca angustula angustula* (IWAMA y MELHEM, 1979).

Euphorbia leucocephala Letsy crece dentro de la formación pino-encino. ESPINA et al., (1983) señalan que las flores de esta especie atraen a las abejas más bien por el néctar que por el polen. En el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* fue de importancia necta-polinífera en la zona II.

El género *Euphorbia* se ha encontrado en néctar-polen de *Tetragona jaty* (NASCHEVENG y FONSECA, 1982); en néctar de *Tetragonisca angustula angustula* (IWAMA y MELHEM, 1979).

LABIATAE.- Esta familia es mencionada conjuntamente con otras especies silvestres como plantas de subsistencia de las colonias de abejas (ESPINA et al., 1983). *Scaptotrigona pachysoma* sólo empleó una especie vegetal perteneciente a esta familia: *Hyptis polystachya*.

Hyptis polystachya fue de importancia necta-polinífera en el pecoreo de esta abeja para la zona II. El género *Hyptis* ha sido encontrado en néctar de *M. seminigra* y *M. rufiventris* (ABSY et al., 1980); en polen de *Melipona seminigra* (ABSY y KERR, 1977).

LEGUMINOSAE.- Esta es una de las familias más importantes para *Scaptotrigona pachysoma*, ya que obtiene recursos nectaríferos y poliníferos de tres de sus subfamilias: *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae* y *Papilionatae*.

Caesalpinoideae.- Encontramos dos especies vegetales muy importantes en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*, una de ellas es *Cercidium praecox* (R. & P.)Harms, que es reportada por CRANE (1984) como una fuente nectarífera muy importante en la América Tropical; sin embargo para esta abeja resultó ser de importancia necta-polinífera en la zona I, y de importancia polinífera para la zona II.

La otra especie importante fue *Dialium guianense* (Aublet)Sandv, que es reportada por CRANE (1984) como una especie muy nectarífera; sin embargo para el pecoreo de *Scaptotrigona* se encontró que es una buena fuente necta-polinífera en la zona II.

Mimosoideae.- En esta están incluidos varios géneros de gran importancia apícola como fuentes de alimento. Los géneros *Acacia*, *Mimosa*, *Leucaena* y *Lysiloma* se distinguen como poliníferos, aunque algunas especies no dejan de secretar néctar (ESPINA et al., 1983).

Las especies que resultaron de importancia en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* son las siguientes:

Acacia angustissima (Miller)Kuntze, esta planta suministra algo de néctar y polen, por lo que es considerada como una planta de subsistencia (ESPINA et al. 1983), aunque ORDETZ et al. (1972) la reportan como una planta polinífera. Para *Scaptotrigona pachysoma* esta especie resultó una fuente necta-polinífera muy importante en la zona II.

Acacia cornigera (L.)Willd es reportada como una planta muy nectarífera (ANONIMO 1985). *Scaptotrigona pachysoma* empleó esta especie para la obtención de néctar-polen en la zona I. Esta especie ha sido reportada para *N. testaceicornis* como fuente polinífera (MEDINA 1989).

El género *Acacia* fue de importancia nectarífera para *Apis mellifera* e *Hypotrigona* (LOUBREAU-CALLEN et al., 1986).

Mimosa sp., es un género tan extenso que algunas plantas se distinguen por ser buenas abastecedoras de polen (ESPINA

et al., 1983). En la zona I, este género fue empleado por *Scaptotrigona pachysoma* sólo para la recolecta de néctar.

Este género se encontró en néctar de *M. seminigra* y *M. rufiventris* (ABSY et al. 1980); en néctar-polen de *Melipona marginata marginata* (KLEINERT y FONSECA, 1987); en néctar de *Tetragonisca angustula angustula* (IWAMA y MELHEM, 1979); en néctar de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989), y en néctar-polen de *N. testaceicornis* (MEDINA 1989).

Prosopis sp. es un género reportado como una muy buena fuente necta-polinífera de primer orden (ESPINA et al., 1983). *Scaptotrigona pachysoma* sólo la utilizó para abastecerse de polen en la zona II.

SOMMEIJER et al., (1983) encontraron este género en muestras de polen de: *Nannotrigona*, *Melipona scutellaris* y *M. favosa*, también fue reportado en néctar de *A. mellifera* (ANONIMO, 1985).

Papilionatae.- Algunas de las especies de esta subfamilia son reportadas como productoras de gran cantidad de néctar y de gran accesibilidad a las abejas (ORDET, et al., 1972).

Lonchocarpus sp., este género es reportado por CRANE, (1984) como una importante fuente de néctar. Para la abeja en estudio, fue de importancia necta-polinífera en la zona II. Este género ha sido reportado en néctar-polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

LORANTHACEAE.- La familia de las lorantáceas incluye una gran cantidad de plantas leñosas, parásitas o semiparásitas (ESPINA et al., 1983). *Scaptotrigona pachysoma* utilizó dos especies de esta familia; sin embargo una de ellas no fue posible identificarla a nivel de especie.

Especie I, este taxa fue de importancia nectarífera en la zona II.

Strutanthus cassythoides Millsp. ex Standley fue de importancia nectarífera para la zona II. El género

testaceicornis (MEDINA 1989) y también como fuente polinifera para *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

PIPERACEAE.- En esta familia sólo una especie resultó de importancia en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*: *Piper hispidum* Sw s.l. Esta especie crece principalmente en vegetación secundaria derivada de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios (RZEDOWSKI y EQUIHUA, 1987). Para esta abeja resultó ser de importancia polinifera en la zona II.

El género *Piper* fue encontrado en muestras de polen de *A. mellifera* (ROUBIK y MORENO, 1986), y en recursos florales de *Melipona interrupta* (ENGEL y DINGEMANS, 1980).

POLYGONACEAE.- En esta familia son reportados por lo menos tres géneros con un alto valor apícola, como fuente de néctar: *Antigonon*, *Coccoloba* y *Gymnopodium* (ESPINA D, et al., 1983).

Coccoloba caracasana Meiss fue muy importante para *Scaptotrigona pachysoma* como fuente necta-polinifera en la zona I; sin embargo para la zona II fue de importancia polinifera. Esta especie botánica es reportada por CRANE (1984) como una importante fuente nectarifera. La especie *Coccoloba barbadensis* ha sido reportada, como una fuente importante de néctar para *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

El género *Coccoloba* se encontró en muestras de polen de *Trigona hyalinata branneri* (ENGEL y DINGEMANS, 1980).

RUBIACEAE.- Es una de las mayores familias de América tropical. Sus miembros son árboles, arbustos, hierbas o trepadoras leñosas. En la mayoría de las especies el tubo de la corola es muy estrecho y los nectarios quedan fuera del alcance de la lengüeta de las abejas. No obstante, hay algunas especies útiles al apicultor. Las dos más importantes son: *Calycophyllum* sp. y *Coffea* sp. (ESPINA et al., 1983).

Strutanthus fue hallado de importancia en otros melipónidos: en polen de *Trigona spinipes* (CORTOPASSI y RAMALHO, 1988); en néctar de *Plebeia remota* (RAMALHO y FONSECA, 1985); en néctar de *Tetragonisca angustula angustula* (IWAMA y MELHEM, 1979), y en néctar-polen de *N. testaceicornis* (MEDINA 1989).

MELASTOMATACEAE.- Esta familia estuvo representada por *Tibouchinia longifolia* Bailon ex Cogn, especie vegetal de importancia nectarífera para las dos zonas de estudio en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*.

El género *Tibouchinia* tiene gran importancia para algunos melipónidos, entre los que destacan: *Tetragona jaty* para recolecta de néctar (NASCHENVENG y FONSECA, 1982); *Melipona marginata marginata* para obtención de néctar-polen (KLEINERT y FONSECA, 1985); *Tetragonisca angustula angustula* para obtención de néctar (IWAMA y MELHEM, 1979); *Nannotrigona testaceicornis* para recolecta de néctar (MEDINA 1989), y *Plebeia* sp. para obtención de néctar (RAMIREZ 1989).

MELIACEAE.- Esta familia estuvo representada por *Trichilia americana* (S. & M.) Pennington, ésta es una especie dioica. Fue de importancia necta-polinífera en la zona I, a pesar de que es reportada por ESPINA et al., (1983) como una especie nectarífera. Mediante observaciones de campo se comprobó que esta especie es muy visitada por *Scaptotrigona pachysoma* y por *Apis*, además de ser una planta abundante en las cercanías del trigonario de Santa Teresita, Chis. *Trichilia americana* ha sido reportada como fuente importante de néctar-polen en *Nannotrigona testaceicornis* (MEDINA 1989).

PHYTOLACCACEAE.-En esta familia sólo se encontró una especie botánica de importancia en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*: *Petiveria alliacea* L., la cual fue importante en la recolecta de néctar en la zona I. Ha sido reportada como fuente polinífera en *Nannotrigona*

Scaptotrigona pachysoma utilizó sólo una de ellas: *Coffea arabica* L., la cual representó una fuente nectá-polinífera muy importante en la zona II. Los autores mencionados en el párrafo precedente consideran al cafeto como una excelente planta melífera. CRANE (1984) también reporta esta especie como nectarífera.

Según MUGUKIRA-NETO (1959) *Coffea arabica* fue encontrada como especie nectá-polinífera para *A. mellifera*, y como especie polinífera para *Plebeia*, sp., *Nannotrigona testaceicornis* y *Melipona quadrifasciata*. RAMIREZ (1989), reporta a *Coffea arabica* como especie nectá-polinífera para *Plebeia* sp., y MEDINA (1989) encuentra a *Coffea arabica* como fuente nectá-polinífera para *Nannotrigona testaceicornis*.

RUTACEAE.- Sus representantes son árboles, arbustos, o raras veces hierbas aromáticas. En ella están comprendidos los cítricos (*Citrus* spp.), todos más o menos melíferos (ESPINA et al., 1983).

Scaptotrigona pachysoma empleó como fuente nectarífera a *Citrus* limonia en la zona I, y exclusivamente para el aprovisionamiento larval en la zona II. ORDETZ, et al., (1972) mencionan que esta especie llega a secretar el néctar con tal abundancia, que pueden llegar a caer gotas de éste sobre el terreno. CRANE (1984) también la reporta como una especie muy nectarífera.

Citrus se encontró en polen de *A. mellifera*, *M. scutellaris* y *M. favosa* (SOMMEIJER, et al., 1983); en néctar de *Tetragona jaty* (NASCHENVENG y FONSECA, 1982); en néctar de *A. mellifera* (MONCADA, 1980); en néctar de *Nannotrigona testaceicornis* (MEDINA 1989), y en néctar-polen de *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

SAPINDACEAE.- En esta familia sólo se encontró una especie importante en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*: *Sapindus saponaria*.

Sapindus saponaria L. es un árbol caducifolio que forma parte del bosque espinoso, es reportada como una especie nectarífera, CRANE (1984). ORDET, et al. (1972) también la reportan como melífera. PENNINGTON Y SARUKHAN (1968) la señalan como una especie monoica que presenta las flores femeninas y masculinas en la misma inflorescencia. *Scaptotrigona* la empleó como una fuente necta-polinífera en la zona I, y como fuente nectarífera en la zona II. RAMIREZ (1989) reporta esta especie como necta-polinífera para el pecoreo de *Plebeia* sp.

TILIACEAE.- Dentro de esta familia encontramos sólo una especie vegetal importante en el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma*: *Heliocarpus donnell-smithii* ROSE. (ORDET, et al., 1972) citan a las especies mexicanas de esta familia como plantas de sostenimiento para las abejas.

Heliocarpus donnell-smithii es un árbol que forma parte de la vegetación secundaria derivada de diversos tipos de bosques (NIEMBRO, 1986). PENNINGTON Y SARUKHAN (1968) mencionan que es una especie dioica. Esta planta representó una fuente importante de polen en la zona II para *Scaptotrigona pachysoma*. Esta especie ha sido reportada como necta-polinífera para *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989), y como especie nectarífera en *Nannotrigona testaceicornis* (MEDINA 1989).

ULMACEAE.- Esta familia se caracteriza porque sus especies son consideradas como nectaríferas (ESPINA et al., 1983). En el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* sólo *Trema micrantha* fue de importancia.

Trema micrantha (L.) BLUME es un árbol que forma parte del bosque tropical subcaducifolio (NIEMBRO 1986); en el caso específico de la abeja en estudio, se vio que esta especie botánica fue de importancia necta-polinífera para la zona II.

En otros trabajos sobre melipónidos, esta especie fue de gran importancia para la obtención de néctar en *Melipona seminigra* y *Melipona rufiventris* (ABSY et al. 1980); para obtención de polen en *Trigona spinipes* (CORTOPASSI Y RAMALHO

1988); para obtención de néctar-polen en *Plebeia remota* (RAMALHO y FONSECA, 1985); para néctar en *T. angustula* (IWAMA y MELHEM, 1979); para néctar en *Nannotrigona testaceicornis* (MEDINA 1989), y para néctar-polen en *Plebeia* sp. (RAMIREZ 1989).

6.1.2 Familias más importantes en el pecoreo de *S. pachysoma*, comparadas con las de otros melipónidos.

NASCHENVENG y FONSECA (1982) señalan como las familias más importantes en la recolecta de alimentos de *Tetragona jaty* las siguientes: Euphorbiaceae, Labiatae, Anacardiaceae, y Leguminosae.

CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO (1988) mencionan que las familias más frecuentes para recolecta de polen para *Apis mellifera* -en cuanto a número de especies- son Compositae, Leguminosae y Myrtaceae; mientras que para *Trigona spinipes*, Myrtaceae y Leguminosae. HEITHAUS (1979, en CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO, 1988) encuentra que la familia más visitada por las abejas en Costa Rica es la de las Leguminosae.

Para recursos florales explotados por *Plebeia remota* son señaladas las familias Leguminosae, Compositae, Euphorbiaceae y Moraceae en la recolecta de miel y polen (RAMALHO et al., 1985).

KLEINERT-GIOVANNINI y FONSECA (1987) muestran que para *Melipona marginata marginata* las familias más importantes en la recolecta de miel y polen son, en orden decreciente, Leguminosae, Compositae, Euphorbiaceae y Myrtaceae.

MEDINA (1989) subraya que en el pecoreo de *Nannotrigona testaceicornis* la familia Compositae es necta-polinífera, aunque señala que en polen su importancia es mayor; a las familias Euphorbiaceae y Ulmaceae las reporta como nectaríferas y a Leguminosae como buena productora de néctar-polen (colonia 1). Para la colonia dos indica que la familia Loranthaceae fue nectarífera, mientras que Compositae lo fue polinífera, por último señala que las familias Ulmaceae y Rubiaceae fueron necta-poliníferas.

DISCUSION DE RESULTADOS

RAMIREZ (1989) señala que en el pecoreo de *Plebeia* sp., la familia Asteraceae fue la de mayor importancia tanto para la recolecta de néctar, como de polen (colonia de Unión Juárez, Chis.), y para la colonia de Santa Teresita, Chis., menciona como las familias más relevantes Arecaceae y Asteraceae para obtención de néctar, mientras que para recolecta de polen fue Moraceae.

Al igual que en algunos de los melipónidos citados en párrafos anteriores, las familias más importantes -en cuanto a número de especies, tomando en cuenta aquellas con frecuencias relativas mayores al 10%- para el pecoreo de miel y polen, así como para el aprovisionamiento larval en las colonias de *Scaptotrigona pachysoma* fueron, en orden decreciente:

En el área de Santa Teresita, Chis., Leguminosae y Compositae para miel; para polen y aprovisionamiento larval, Leguminosae (véase gráficas uno, dos y tres).

En la colonia ubicada en Unión Juárez; Leguminosae, Compositae, Euphorbiaceae y Loranthaceae, en miel; Leguminosae y Compositae, para polen; por último, Leguminosae, Compositae y Euphorbiaceae para el aprovisionamiento larval. Estas familias son las más relevantes para la colonia de la zona II (véanse gráficas 14, 15 y 16).

Las familias Leguminosae y Compositae cuentan con gran número de especies en ambas zonas de estudio; esto se pudo comprobar con las colectas de plantas realizadas en los alrededores de los trigonarios. Se cree que la importancia de estas dos familias para *Scaptotrigona pachysoma* radica en que: 1) por estar cerca de los trigonarios, esta abeja requiere un gasto energético mínimo para su colecta, y 2) por ser buenas fuentes necta-poliníferas.

6.2 ECOLOGIA Y ETOLOGIA DE *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

6.2.1 Comparación del espectro palinológico en miel y polen de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell con otros melipónidos.

En la Tabla III se anota el número total de especies visitadas en miel y polen por varios melipónidos. Puede apreciarse que es muy elevado el número de las especies totales, si se comparan con las especies mayores o iguales al 10 por ciento.

Plebeia remota recolectó su alimento de 97 taxa totales en miel, y 64 en polen, de los cuales sólo ocho y siete, respectivamente, fueron los realmente importantes (RAMALHO et al. 1985).

El mismo caso se presentó en *Melipona marginata marginata*, que de 124 taxa en miel, y 105 en polen, sólo fueron básicos en su dieta ocho taxa para el primer recurso, y nueve para el segundo (KLEINERT-GIOVANNINI y FONSECA 1987).

En *Trigona spinipes*, de 34 especies totales para polen, solo utiliza ocho; mientras que *Apis mellifera*, de 41 especies totales en polen, solo emplea 13 como fuentes importantes (CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO 1988).

En *Nannotrigona testaceicornis* en la colonia 1 de 32 taxa en miel y 36 taxa en polen solo fueron importantes 20 y 17 respectivamente; mientras que para la colonia 2 de 24 taxa totales en miel y de 43 taxa totales en polen, los básicos fueron 14 y ocho respectivamente (MEDINA 1989).

En *Plebeia* sp. en la colonia 1 de 67 taxa totales, fueron importantes solo 22 de ellos en el recurso nectarífero, y en el polinífero de 56 totales, fueron básicos 14; en la colonia 2 de 50 taxa totales en miel y 39 en polen, resultaron ser los básicos 14 y 10 respectivamente (RAMIREZ 1989).

En el caso particular de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell se encontró también que tanto en la zona I como en la II, en ambos recursos hubo un alto número de taxa con baja

TABLA III Comparación del espectro polínico de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell con otros Melipónidos y con *Apis mellifera*.

ESPECIES	MIEL			POLEN		
	TOTALES	> 10%	T.A.	TOTALES	> 10%	T.A.
<i>Melipona seminigra</i> ABSY & KERR (1977)				33		
<i>Melipona seminigra</i> <i>Melipona rufiventris</i> ABSY et al. (1980)	49 53					
<i>Tetragonisca angustula</i> IWAMA & MELHEM (1979)	55					
<i>Plebeia remota</i> RAMALHO et al. (1985)	97	8	8.2%	64	7	10.9%
<i>Melipona marginata</i> KLEINERT-G. & FONSECA (1987)	124	8	6.4%	105	9	8.5%
<i>Trigona spinipes</i> <i>Apis mellifera</i> CORTOPASSI-L & RAMALHO (1988)				34 41	8 13	23.5% 32.1%
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (MEDINA, 1989) COLONIA 1 COLONIA 2	32 24	20 14	62.5% 58.3%	36 43	17 8	47.2% 18.6%
<i>Plebeia</i> sp. (RAMIREZ, 1989) COLONIA 1 COLONIA 2	67 50	22 14	32.8% 28.0%	56 39	14 10	25.0% 25.6%
<i>Scaptotrigona pachysoma</i> , MELCHOR (en prensa) ZONA I ZONA II	45 44	14 18	31.11% 40.9%	10 37	7 21	70% 56.7%

representatividad, siendo pocos los realmente importantes en el pecoreo de esta abeja.

En la zona I, de un total de 45 taxa, sólo 14 fueron los importantes en miel; y de 10 taxa totales, sólo siete resultaron ser los realmente importantes en polen.

En la zona II, de 44 taxa totales en miel, sólo 18 fueron los importantes, y de 37 taxa totales, sólo 21 fueron los básicos en la recolecta de polen de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell.

En el espectro polínico de esta abeja se consideraron como especies realmente importantes aquellos taxa que tuvieron frecuencias relativas mayores o iguales al 10 por ciento, de acuerdo al criterio de CORTOPASSI-LAURINO y RAMALHO (1988).

Los recursos que empleó *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell con frecuencias entre el uno y 10 por ciento, se consideraron como fuentes secundarias, o bien como fuentes complementarias a los requerimientos alimenticios de esta abeja.

RAMALHO y FONSECA (1985) mencionan que en los análisis microscópicos de mieles y cargas de polen, frecuentemente son encontrados muchos tipos polínicos con bajo nivel de representatividad -menores del 10 por ciento-, hecho que ya se había observado en *Trigona spinipes* Fabricius (CORTOPASSI-LAURINO 1982 en, RAMALHO y FONSECA, 1985); *T. (Tetragonisca) angustula angustula* Latreille (FONSECA, et al., 1984) y otros casos.

KLEINERT-GIOVANNINI y FONSECA (1987) comentan al respecto que la presencia de un gran número de granos de polen, con valores de representatividad bajos, se puede atribuir a varios factores, entre los que mencionan: contaminación por las mismas abejas durante el pecoreo, o bien durante el procesamiento de las muestras en el laboratorio.

Señalan además que las especies de abejas que visitan muchas especies de plantas y sólo utilizan algunas de ellas para los requerimientos alimenticios de sus colonias, son

consideradas como estrechamente poliléticas; esto de acuerdo al criterio de MICHENER (1979).

Para tratar de entender este comportamiento de aprovechamiento de los recursos por algunos melipónidos, fue calculada la tasa de aprovechamiento de estos.

T.A. = Tipos polínicos mayores 10% (100)
Tipos polínicos totales

La tasa de aprovechamiento obtenida para *Melipona marginata* y *Plebeia remota* es baja en ambas especies (Tabla III), sin embargo para *Scaptotrigona pachysoma* en la colonia de la zona I para recolecta de polen, presentó una tasa de aprovechamiento muy elevada (70%), ocurriendo lo mismo para la zona II en este recurso (56.7%); en miel, para la zona II también se obtuvo un valor alto (40.9%), y en la zona I aunque el valor no es tan elevado, también es alto (31.1%), si lo comparamos con los valores obtenidos para otros melipónidos que se citan en la Tabla III. Para *Nannotrigona testaceicornis* los valores más altos en la tasa de aprovechamiento se obtuvo en el recurso nectarífero en la colonia 1 y 2.

Scaptotrigona pachysoma Cockerell, al contrario de los otros melipónidos citados en la tabla III, no visita un elevado número de especies para la recolecta de alimentos, es decir que el número total de taxa que visita en ambas colonias para obtención de néctar y polen no difieren demasiado de los recursos que en realidad aprovecha para la satisfacción de necesidades de sus colonias, por lo que las tasas de aprovechamiento de los recursos son elevadas, lo que lleva a considerar a *Scaptotrigona pachysoma* como una especie ampliamente polilética.

Los valores de la tasa de aprovechamiento para *Scaptotrigona pachysoma* nos hacen suponer que es una especie eficiente en la recolecta de los recursos florales que explota. Este hecho es más evidente en el recurso polínifero

para ambas zonas. La elevada tasa de aprovechamiento en el recurso polinífero de la colonia de la zona I (70%), quizá se deba a que ésta fue débil durante todo el año de estudio, por lo que tal vez *Scaptotrigona pachysoma* se vio precisada a recolectar polen de pocas especies y de recursos cercanos al Trigonario de Santa Teresita, aprovechándolos casi en su totalidad.

El hecho de que *Scaptotrigona pachysoma* sea más eficiente en la recolecta de polen es de gran importancia, ya que como lo citó ROBERTSON (1929, en KLEINERT-GIOVANNINI y FONSECA, 1987) el polen es considerado como el principal alimento de la cría y marca la pauta para que las colonias logren desarrollarse satisfactoriamente en un área determinada.

6.2.2 Estrategias utilizadas por *Scaptotrigona pachysoma* en el aprovisionamiento larval.

En términos generales se apreció que para la alimentación de sus crías, *Scaptotrigona pachysoma* prefirió visitar plantas necta-poliníferas en ambas zonas de estudio. Es decir, en el espectro polínico de estas zonas se encontraron más especies necta-poliníferas, que exclusivamente nectaríferas o poliníferas (gráfica 30).

6.2.2.1 Colonia de la zona I (Santa Teresita)

Debido a la baja población que presentaba la colonia y a la escasez de reservas, no fue posible obtener las muestras de alimento larval de los meses de abril a septiembre de 1987.

En septiembre de 1987, las observaciones de campo revelaron la ausencia de reservas de polen, poca cría y reservas de miel. Como se ha señalado anteriormente, el recurso polinífero es el más importante en el desarrollo de las crías, y a falta de éste se corre el riesgo de que la colonia no logre un desarrollo óptimo. A esto se aunó el

ataque que sufrió la colmena por una mosca, probablemente *Pseudohyocera kerteszi* Enderlein (CUADRIELLO, com. pers.).

REYES (1983) menciona que las larvas de esta mosca se alimentan de polen de las colmenas, pero que cuando la población de la mosca se extiende, sus larvas empiezan a comer a las pupas y prepupas de las abejas. Señala que esta mosca es uno de los enemigos más dañinos de las abejas sociales, especialmente de *Melipona*, *Trigona* y *Apis mellifera*.

En el ataque que sufrió *Scaptotrigona pachysoma* se observó en el campo que la mosca oviposita en las ollitas de polen y sus larvas se alimentan de éste, consumiéndolo en su totalidad, e incluso ovipositan en la cría, por lo que el nido murió (CUADRIELLO com. pers.) y fue necesario colocar otra colonia. Por esta razón, sólo se obtuvieron muestras de alimento larval de seis meses (octubre a marzo).

Se encontró un total de 12 taxa, de los cuales sólo nueve fueron los fundamentales en el aprovisionamiento de las crías, siendo éstos: *Mimosa* sp., *Crossopetalum parvifolium*, *Tibouchinia longifolia*, *Cercidium praecox*, *Spondias* sp., *Coccoloba caracasana*, *Sapindus saponaria*, *Trichilia americana* y *Acacia cornigera* (figura 18).

En el mes de octubre de 1987 se observó que el aprovisionamiento larval fue efectuado con recursos que se encontraban en floración en ese mes (estrategia uno), y que además fueron encontrados en muestras de miel del mes en cuestión, siendo éstos en orden decreciente *Mimosa* sp., *Coccoloba caracasana* y *Crossopetalum parvifolium*.

Cabe aclarar que en este mes de octubre no se encontraron reservas de polen. Esto podría explicarse porque la colonia estaba débil y todo el polen que recolectó *S. pachysoma* lo empleó prioritariamente para la alimentación larval. Sin embargo *Crossopetalum parvifolium* si fue encontrada en polen del mes de noviembre (fig. 17), lo que refuerza esta hipótesis.

En octubre *Coccoloba caracasana* sólo fue encontrada en muestras de miel; sin embargo, por haberse encontrado en muestras anteriores de polen de abril en esta zona, suponemos que al igual que *Crossopetalum parvifolium* fue empleada primordialmente para aprovisionamiento larval.

En el mes de diciembre 1987 se observó el mecanismo expuesto en los párrafos precedentes: al igual que en el mes de octubre, no se contó con reserva polinífera, porque fue incorporada directamente al aprovisionamiento larval.

En los meses siguientes, noviembre de 1987, enero, febrero, y marzo de 1988, se observó en términos generales que el comportamiento empleado por *Scaptotrigona pachysoma* para el aprovisionamiento larval siguió un mismo patrón. Este comportamiento consistió en utilizar los mismos recursos de néctar y polen colectados en el mismo mes, para aprovisionamiento larval (estrategia uno).

En los meses de noviembre y diciembre 1987, el recurso más importante empleado en el aprovisionamiento larval fue *Sapindus saponaria*, seguido en importancia por *Tibouchinia longifolia*.

Cercidium praecox fue el principal recurso empleado en la alimentación larval en enero y febrero de 1988, aunque en este último mes también fueron importantes *Coccoloba caracasana* y *Trichilia americana*. Estos tres recursos permitieron la multiplicación de la colonia.

En el mes de marzo 1988 los recursos más importantes fueron en primer término *Spondias* sp., en segundo lugar *Acacia cornigera*, y en último sitio *Trichilia americana*. Las observaciones de campo indicaron que la colmena estaba en muy buenas condiciones.

Resumiendo, la principal estrategia de *Scaptotrigona pachysoma* para el aprovisionamiento larval en esta zona fue:

1) **Estrategia uno.**- Aprovisionamiento con recursos que están en floración en el mes que son colectados, empleando los mismos recursos encontrados en las ollitas de miel y

polen. En algunos meses el polen lo incorporó directamente al alimento larval.

Por las condiciones que presentó la colonia durante el muestreo (colonia débil), suponemos que en esta zona realmente no hubo una ecología de aprovisionamiento, sino más bien una etología de sobrevivencia de *Scaptotrigona pachysoma*.

6.2.2.2 Colonia de la zona II (Unión Juárez).

Se halló un total de 35 taxa, de los cuales la abeja en estudio sólo empleó 17 para la alimentación larval. En esta zona hubo dos taxa que se utilizaron exclusivamente en el alimento larval: *Citrus limonia* (en el mes de septiembre) y una *Actinidaceae* (en los meses de septiembre, noviembre y diciembre), es decir que no fueron encontrados ni en miel ni en polen.

También se comprobó que los recursos que esta abeja recolectaba para satisfacer sus requerimientos nectaríferos y poliníferos, los empleaba además para el aprovisionamiento de sus crías.

Las estrategias de *Scaptotrigona pachysoma* para el aprovisionamiento larval en esta zona fueron tres:

1) Con recursos colectados en el mismo mes -en floración-; una parte de estos recursos la utilizó para el aprovisionamiento larval, y la otra parte fue almacenada para su utilización posterior. Observándose que los recursos en algunas ocasiones se encontraban en muestras de miel, o bien en las de polen.

2) Con recursos almacenados; reapertura de las ollitas de reserva, para reutilizar los recursos que colectaron en meses anteriores y,

3) Con recursos que no almacenaron (directo); estos recursos no se encontraron ni en miel ni en polen en meses anteriores o posteriores en el análisis de muestras. Esta estrategia de aprovisionamiento puede darse de acuerdo a las

condiciones internas de la colonia y a la cantidad y calidad de los recursos disponibles en el mes de que se trate.

Coffea arabica fue un recurso muy importante para el aprovisionamiento larval. Esta especie tiene una pequeña floración en febrero, su pico se presenta en esta zona en los meses de marzo y abril, aunque a principios del mes de mayo todavía se encuentren algunos cafetos en floración. Sin embargo, el análisis polínico de las muestras de alimento larval de los meses de mayo a julio de 1987 reveló la presencia de este recurso (frecuencias relativas mayores de 50%), figura 21.

El hecho de haber encontrado este recurso en estos meses implica que *Scaptotrigona pachysoma* lo recolectó al máximo en su pico de floración, consumiendo una parte y guardando gran cantidad de reservas para su utilización posterior.

La presencia de *Coffea arabica* en los meses de mayo a julio nos está indicando que durante esos meses no había recursos atractivos (cuantitativos y cualitativos), para la abeja en estudio, o bien que tuvo que emplear sus reservas para el aprovisionamiento larval, lo cual lleva implícito la reapertura de ollitas de reserva (estrategia dos).

En el mes de julio, además de *Coffea arabica* se encontraron como recursos de importancia para el aprovisionamiento larval a: *Sapindus saponaria*, *Sambucus mexicana* y *Lonchocarpus sp.*

Sambucus mexicana, *Trema micrantha* y una Loranthaceae fueron las especies más importantes para el aprovisionamiento larval en el mes de agosto de 1987. Bibliográficamente se vio que las dos primeras especies estaban en floración durante este mes (estrategia uno), ESPINA, et al. 1983.

En septiembre de 1987 el taxa más importante para el aprovisionamiento larval sólo fue posible identificarlo a nivel de familia, Actinidiaceae, seguida en importancia por *Trema micrantha* y *Citrus limonia*. Tanto la Actinidiaceae como *Citrus limonia*, se hallaron exclusivamente en el aprovisionamiento larval, no encontrándose en miel ni en

polen (estrategia tres); *Trema micrantha* fue incorporada al aprovisionamiento larval, mediante la estrategia uno.

En el mes de octubre de 1987 el recurso más importante en el aprovisionamiento larval fue *Acacia angustissima*, seguida en importancia por *Euphorbia leucocephala* y *Alchornea latifolia*. Estas especies se encontraban en floración en este mes, por lo que la incorporación al alimento larval se realizó mediante la estrategia uno.

Acacia angustissima, *Dialium guianense* y la Actinidiaceae, en ese orden de importancia, fueron las especies más relevantes en el aprovisionamiento larval en el mes de noviembre de 1987.

Para *Acacia angustissima* su floración es reportada en los meses de junio a octubre, sin embargo fue encontrada en muestras de miel y polen en este mes de noviembre, por lo que suponemos que *S. pachysoma* utilizó las reservas colectadas en el mes anterior (reapertura de ollitas), empleando la estrategia dos. La Actinidiaceae fue incorporada al aprovisionamiento mediante la estrategia tres.

La floración de *Dialium guianense* es reportada de agosto a septiembre; en esta zona no se encontró tal especie en ningún mes anterior a noviembre en miel, polen o aprovisionamiento larval. Esto nos hace suponer que este recurso ya estaba almacenado y que fue reutilizado en este mes por *Scaptotrigona pachysoma*, por no haber encontrado en noviembre otros recursos florales que fueran atractivos para la alimentación de sus crías (estrategia dos).

En diciembre 1987 las especies que empleó esta abeja en el aprovisionamiento larval fueron: *Alchornea latifolia* y la Actinidiaceae. La primera de ellas fue incorporada al alimento larval de acuerdo a la estrategia uno.

Por observaciones de campo se constató que algunas especies de la familia de las Actinidiaceae se encontraban en floración en el mes de octubre, lo cual confirma que almacenaron recursos pertenecientes a esta familia para

volverlos a reutilizar durante el mes de diciembre (estrategia dos).

Heliocharpus donnel-smithii, *Aldama dentata* y *Ageratum houstonianum* fueron los principales recursos que emplearon en la alimentación larval durante el mes de enero de 1988. En este mes el aprovisionamiento larval se hizo siguiendo la estrategia uno, ya que los tres recursos se encontraban en floración. De *Aldama dentata* no se tienen datos bibliográficos de su floración, sin embargo ésta fue observada en el campo precisamente en este mes.

En febrero de 1988 los principales recursos en el aprovisionamiento larval fueron *Ageratum houstonianum*, *Aldama dentata* y *Clethra aff. macrophylla*.

La alimentación larval en este mes fue realizada con recursos que *Scaptotrigona pachysoma* había almacenado en el mes anterior (*Ageratum houstonianum* y *Aldama dentata*), por lo que el aprovisionamiento se hizo en base a la estrategia dos.

En el caso de *Clethra aff. macrophylla*, en el aprovisionamiento fue utilizada la estrategia uno.

En el mes de marzo 1988 las especies importantes en la alimentación larval fueron *Coffea arabica* y *Coccoloba caracasana*.

Por lo que concierne a *Coffea arabica*, esta fue incorporada al aprovisionamiento larval de acuerdo a la estrategia uno. En este mes se presenta su máxima floración, por lo cual fue una especie muy atractiva para *Scaptotrigona pachysoma*, por lo que explotó al máximo este recurso durante su pico. También se pudo apreciar que este recurso es de los más importantes en el aprovisionamiento larval, ya que de los once meses analizados, éste apareció en cuatro meses (figura 21). Este recurso también fue de gran importancia en las reservas poliníferas de la colonia de esta zona.

La alimentación larval con *Coccoloba caracasana* se hizo de acuerdo a la estrategia uno, dado que esta especie se encontraba en floración.

Resumiendo, la estrategia de mayor importancia en el aprovisionamiento larval para esta zona fue la de incorporar los recursos que se encontraban en su pico de floración, empleando una parte de éstos y almacenando otra (agosto, octubre, noviembre, diciembre, enero febrero y marzo). La estrategia de aprovisionamiento con recursos almacenados se presentó en segundo término (mayo, junio y julio), y la tercera en importancia fue la del aprovisionamiento directo (septiembre).

6.2.1 Importancia del recurso polinifero en la alimentación larval.

En las colonias de Santa Teresita (zona I) y Unión Juárez (zona II) se comprobó que los recursos tanto nectaríferos como poliníferos que colectaba *Scaptotrigona pachysoma* fueron empleados en la alimentación larval; el polinífero fue el recurso de mayor importancia.

El análisis polínico mensual reveló que los tipos polínicos encontrados en el aprovisionamiento larval concordaron en mayor número con los hallados en polen que con los encontrados en miel. Esto fue más evidente cuando el aprovisionamiento larval lo efectuó *S. pachysoma* con recursos colectados el mismo mes -en floración-, o bien con recursos almacenados (figuras 16 a 21).

Este hecho se comprobó mediante análisis estadístico, (coeficiente de correlación de PEARSON'S) para cada una de las zonas de estudio, obteniéndose los siguientes resultados.

Polen	Aprovisionamiento-Miel	Aprovisionamiento-
ZONA I	r= 0.66	r= 0.81
ZONA II	r= 0.26	r= 0.74

Para la colonia de la zona I hubo una correlación significativa entre el aprovisionamiento larval y la miel,

mientras que la correlación entre aprovisionamiento y polen fue mayor. Esto es lógico, porque en esta zona la abeja en estudio empleó casi todos los recursos que recolectó para miel y polen para incorporarlos a la alimentación larval; no obstante, siempre resultó de mayor importancia el recurso polinífero, por ser vital para la sobrevivencia de esta colonia.

Para la colonia de la zona II sólo se encontró correlación significativa entre el polen y el aprovisionamiento larval. Las colonias de *Scaptotrigona pachysoma* alcanzaron un desarrollo óptimo, por lo que la importancia del polen radicó en permitir una alta tasa de reproducción en las colonias de esta abeja; se observó que cuentan con colonias muy populosas. En base a estos resultados se comprueba la afirmación hecha por DARCHEN (1978) en el sentido de que en los melipónidos el principal recurso en el aprovisionamiento larval es el polínífero, aunque también son importantes las secreciones glandulares y el néctar.

6.2.4 Enjambración

NOGUEIRA-NETO (1954) compiló varios registros de enjambración en varios melipónidos y en *Scaptotrigona postica*; comprobó que hay una estrecha relación de dependencia del nido hijo con el nido madre y que la relación con la colonia madre continúa por varios días, y que incluso esta puede durar todo un año.

6.2.4.1 Enjambración en la colonia de Unión Juárez (zona II).

En esta zona las condiciones medioambientales fueron muy propicias para el óptimo desarrollo de las colonias de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell; se contó con tres colonias de esta especie. La enjambración fue observada siguiendo la secuencia citada por NOGUEIRA-NETO (1954). A continuación se

hace referencia a algunas de las observaciones de campo relacionadas con la enjambrazón en esta colonia.

En el mes de enero se observó que la colonia contaba con una buena cantidad de reservas de miel y polen; la cría se encontraba en medio y se hallaron dos celdas reales.

En febrero de 1988 las observaciones de campo revelaron que la colonia casi no tenía reservas -por su posible acarreo al nido hijo- y además que las ollitas de miel y polen parecían haber sido reabiertas; se volvió a observar la presencia de celdas reales. Cabe aclarar que en este mes se tomaron muestras de dos colonias, y en ambas se encontraron celdas reales.

En el mes de marzo y abril se hallaron celdas reales de nueva cuenta.

Por otra parte se encontraron dos enjambres de *S. pachysoma*: el primero el 18 de mayo de 1988, con la piquera hacia abajo, y el segundo el 17 de junio de 1988, el cual se alojó en una caja de cartón -destinada para *Apis mellifera*- con atrayente de geraniol y citronela, y con la piquera hacia abajo. Estos dos enjambres de *S. pachysoma* coinciden con la época de enjambrazón reportada para *Apis mellifera* en esta zona.

El 7 de julio de 1988 se observó una gran cantidad de zánganos en las plantas de *Coffea arabica*; quizá se hallaban en espera de una reina virgen, para fecundarla (vuelo nupcial). Este comportamiento ha sido reportado por SWEET (1987) en *Scaptotrigona postica*.

Con los datos hasta aquí mencionados, suponemos que el acarreo de materiales de la colonia madre a la colonia hija pudo haber empezado en el mes de febrero de 1988 -ollitas de reserva reabiertas-, dada la escasez de reservas y la presencia de celdas reales.

En los meses de marzo y abril se observó que el recurso que *Scaptotrigona pachysoma* explotó más intensamente fue *Coffea arabica*, principalmente para obtención de polen y aprovisionamiento larval, por lo que creemos que este es el

recurso que le permite reproducirse y empesar a enjambrazar (figuras 20 y 21). La presencia de zánganos en esta planta (7 de julio) nos hace suponer que estaban en espera de una reina virgen para el vuelo nupcial.

Por todos los argumentos expuestos en líneas anteriores, se sugiere que la época de enjambrazón en esta colonia fue de mayo a julio, y que ésta coincide con la época de enjambrazón reportada para *Apis mellifera* en esta zona.

En *Scaptotrigona pachysoma* encontramos que la duración de la enjambrazón fue de alrededor de 90 a 120 días. MUGUEIRANETO (1954) ha reportado que la duración de la enjambrazón en otros melipnidos, por ejemplo, *Tetragona jaty* es de aproximadamente 192 días, para *Plebeia mosquito* 15 días, y para *Melipona fasciata* 59 días.

6.2.4.2 Enjambrazón de la colonia de Santa Teresita (zona I).

En esta zona es difícil establecer si la colonia enjambró, porque durante los primeros seis meses del estudio, la colmena fue muy irregular (abril 1987-octubre-1987) e incluso fue necesario reponerla en el mes de mayo. La segunda colonia -repuesta-, logró su estabilización a partir de diciembre de 1987.

Las observaciones de campo mostraron que en el mes de enero de 1988 la colonia era fuerte y que las abejas habían abierto todas o casi todas las ollitas de reserva. En el mes de febrero se apreció que la colonia estaba enferma y que las ollitas de miel habían sido reabiertas nuevamente. En el mes de marzo la colmena se encontraba bien y se observó la presencia de una celda real.

El análisis polínico de las muestras de enero, febrero y marzo reveló la presencia de dos recursos importantes *Cercidium praecox* y *Trichilia americana*; básicamente, ambos recursos son los que le permiten reproducirse y realizar un probable intento de enjambrazón. Sin embargo, en el campo se observó que una de las plantas más visitadas por

Scaptotrigona pachysoma fue precisamente *Trichilia americana*, lo que permite suponer que quizá esta planta desempeña el mismo papel que *Coffea arabica* para la localidad de Unión Juárez (zona II), figuras 16, 17 y 18.

6.2.5 Distribución temporal y espacial de *Scaptotrigona pachysoma*.

EICKWORT y GINSBERG (1980) mencionan que muchas abejas polífitas se especializan en el tiempo de pecoreo. Por otra parte, LINSLEY y CAZIER (1970, en EICKWORT y GINSBERG, 1980) reconocen cinco categorías temporales de actividad: matinal, diurna, final de la tarde, crepuscular y nocturna.

Señalan además que "el pico de actividad estacional de los taxa de abejas está con frecuencia correlacionado con los periodos de máxima presentación del recurso".

Mediante observaciones de campo se comprobó que *Scaptotrigona pachysoma* empieza a pecorear a muy temprana hora, observándose que es durante la mañana cuando un gran número de abejas ingresa a la colmena con cargas de polen; durante la tarde ingresan en menor cantidad. Por lo que creemos que las abejas que ingresan por la tarde a la colonia, llevan cargamentos de néctar. Este comportamiento de recolecta de polen durante la mañana, versus néctar por la tarde, ha sido reportado por SOMMEIJER et al. (1983) en colonias de *Melipona*.

Por otra parte, la actividad estacional de *Scaptotrigona pachysoma* estuvo relacionada con los periodos de máxima presentación de los recursos. Ejemplos claros de este comportamiento fueron *Coffea arabica* en la zona II (figs. 19 y 20), y para la zona I, *Cercidium praecox* y *Sapindus saponaria* (figs. 16 y 17).

Podemos decir que en ambas zonas de estudio la distribución temporal de *Scaptotrigona pachysoma* estuvo relacionada con las épocas de floración y con los recursos que le fueron atractivos. Para la zona I los recursos en

floración fueron aprovechados en un 71.4% (tabla IV), y en la zona II en un 63.3% (tabla V).

Otro aspecto relacionado con la distribución temporal fue la etología presentada por *Scaptotrigona pachysoma* tanto en la estación lluviosa como en la seca. Para la zona I se observó que durante la época de lluvias el pecoreo fue más diverso; este hecho fue más evidente en el recurso nectarífero. En la época seca del año el pecoreo fue más específico, quizá debido a la disponibilidad y atractividad de los recursos en esa época del año (gráfica. 27a).

Este mismo comportamiento fue observado en la colonia de la zona II (gráfica 27b). En las tablas IV y V se señala con el número uno aquellas especies recolectadas en época de lluvias, y con el número dos a las colectadas en la estación seca.

PROCTOR y YEO (1979) observan que la conducta común entre las abejas sociales es recolectar polen y néctar de la misma flor y señalan que las abejas sociales prefieren las flores que las proveen de estos dos recursos.

La etología seguida por *Scaptotrigona pachysoma* en las estrategias de pecoreo para la obtención de néctar y polen fue similar a la mencionada por estos autores, es decir, prefirió recolectar néctar y polen de plantas que le brindaran ambos recursos (tablas IV y V).

En la colonia de la zona I la abeja en estudio recolectó el 50 por ciento de sus recursos de plantas necta-poliníferas y el resto de plantas nectaríferas (50%). En la colonia de la zona II recolectó el 40 por ciento de los recursos de plantas necta-poliníferas, el 33.3 de poliníferas, y el 16.7 por ciento de nectaríferas, gráfica 30.

En lo que respecta a su distribución espacial, para la colonia de la zona I *Scaptotrigona pachysoma* mostró preferencia por el estrato arbóreo para la obtención de néctar y polen, así como para la alimentación larval (gráfica 13). Este comportamiento podría atribuirse a las condiciones de la colonia -débil durante todo el muestreo-, por lo que su

TABLA IV Distribución temporal y espacial de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en SANTA TERESITA, CHIS. (ZONA I).

ESTRATO ARBOREO	RECURSOS		MUESTRAS		
	EN FLORACION	ALMACENADOS	M	P	A.L.
<i>Cercidium praecox</i> ²	X				
<i>Citrus aurantifolia</i> ¹	X				
<i>Coccoloba caracasana</i> ¹⁻²	X				
<i>Sambucus mexicana</i> ¹	X				
<i>Sapindus saponaria</i> ²	X				
<i>Spondias sp.</i> ²⁻¹	X				
ESTRATO ARBUSTIVO					
<i>Acacia cornigera</i> ²⁻¹	X				
<i>Grossopetalum parvifolium</i> ²					
<i>Mimosa sp.</i> ²					
<i>Trichilia americana</i> ²⁻¹	X				
ESTRATO HERBACEO					
<i>Ageratum houstonianum</i> ¹					
<i>Aldama dentata</i> ¹	X				
<i>Petiveria alliacea</i> ¹					
<i>Tibouchinia longifolia</i> ²					

- X ESPECIES CON PORCENTAJES MAYORES O IGUALES A 10%, QUE RECOLECTA LA ABEJA EN ESTUDIO CUANDO ESTAN EN FLORACION.
- ESPECIES CON PORCENTAJES MAYORES O IGUALES A 10%, QUE EMPLEA ESTA ABEJA NO COINCIDIENDO CON LA EPOCA DE FLORACION (RECURSOS ALMACENADOS)
- |||| RECURSOS PRESENTES EN LA MUESTRA.
- 1 RECURSOS COLECTADOS POR *Scaptotrigona pachysoma* EN LA EPOCA DE LLUVIAS.
- 2 RECURSOS COLECTADOS POR *Scaptotrigona pachysoma* EN LA EPOCA DE SECAS.

TABLA V.- Distribución temporal y espacial de *Scaptotrigona pachysoma* Cockereil en Unión Juárez, Chis. (Zona III).

ESTRATO ARBUSTIVO	RECURSOS		MUESTRAS		
	EN FLORACION	ALMACENADOS	M	P	A.L.
<i>Acacia angustissima</i> ²	X				
Actinidiaceae ¹					
<i>Coffea arabica</i> ²⁻¹	X				
<i>Crossopetalum parvifolium</i> ¹					
<i>Hellocarpus donnell-smithii</i> ²	X				
<i>Piper hispidum</i> ¹	X				
<i>Prosopis</i> sp. ¹	X				
<i>Sambucus mexicana</i> ¹	X				
<i>Sapindus saponaria</i> ¹		.			
<i>Saurauia</i> aff. <i>yasicae</i> ¹⁻²	X				
ESTRATO ARBOREO					
<i>Alchornea latifolia</i> ¹	X				
<i>Cercidium praecox</i> ¹		.			
<i>Citrus</i> sp. ¹	X				
<i>Clethra</i> aff. <i>macrophylla</i> ²	X				
<i>Coccoloba caracasana</i> ²	X				
<i>Dialium guianense</i> ²		.			
<i>Euphorbia leucocephala</i> ¹	X				
<i>Lonchocarpus</i> sp. ²⁻¹	X				
<i>Trema micrantha</i> ¹					

Continuación Tabla V.

ESTRATO HERBACEO	RECURSOS		MUESTRAS		
	EN FLORACION	ALMACENADOS	M	P	A.L
<i>Ageratum houstonianum</i> ²	X		▨▨▨	▨▨▨	▨▨▨
<i>Aldama dentata</i> ²	X		▨▨▨	▨▨▨	▨▨▨
Compositae tipo <i>Ambrosta</i> ²				▨▨▨	
<i>Vernonia canescens</i> ²	X			▨▨▨	
<i>Hyptis polystachya</i> ²	X		▨▨▨	▨▨▨	
<i>Tibouchinia semidecandra</i> ¹		•	▨▨▨		
<i>Vernonia sp.</i> ²	X			▨▨▨	
TREPADORAS					
Loranthaceae ¹	X		▨▨▨		▨▨▨
<i>Strutanthus cassythoides</i> ¹		•	▨▨▨		
OTROS					
Tipo 31			▨▨▨		
Tipo 33				▨▨▨	

- X ESPECIES CON PORCENTAJES MAYORES O IGUALES A 10%, QUE RECOLECTA LA ABEJA EN ESTUDIO CUANDO ESTAN EN FLORACION.
- ESPECIES CON PORCENTAJES MAYORES O IGUALES A 10%, QUE EMPLEA ESTA ABEJA NO COINCIDIENDO CON LA EPOCA DE FLORACION (RECURSOS ALMACENADOS)
- ▨▨▨ RECURSOS PRESENTES EN LA MUESTRA
- 1 RECURSOS COLECTADOS POR *Scaptotrigona pachysoma* EN LA EPOCA DE LLUVIAS
- 2 RECURSOS COLECTADOS POR *Scaptotrigona pachysoma* EN LA EPOCA DE SECAS

distribución espacial estaría dada: 1) por la cercanía de los recursos a la colonia; 2) por su cantidad, y no tanto por su calidad, y 3) por la disponibilidad de recursos nectá-poliníferos. En la tabla IV se muestran, por estratos, las especies botánicas más importantes en esta zona.

En la colonia de la zona II el estrato más importante en néctar fue el arboreo; para polen y aprovisionamiento larval, el arbustivo (gráfica 26). La distribución espacial en esta zona puede ser atribuida a: 1) calidad y cantidad de cada recurso (disponibilidad); 2) cercanía de los recursos al trigonario, y 3) satisfacción de las necesidades de la colonia. En la tabla V se señalan, por estratos, las especies botánicas más importantes en esta localidad.

ZICKWORT y GINSBERG (1980) subrayan que algunas abejas se especializan en las alturas del estrato en el que pecorean; en el caso de *Scaptotrigona pachysoma* suponemos que presenta tendencia a especializarse en los estratos arboreo y arbustivo, principalmente.

LOUBREAU-CALLEN, DARCHEN y LE THOMAS (1986) explican que pueden ser varios los factores que determinen la elección de flores por las abejas, entre éstos mencionan: 1) La proximidad de las plantas alrededor de las colonias, traduciendo la búsqueda en una pérdida energética mínima; 2) la producción de néctar de las plantas; 3) atractividad de las estructuras florales para la abeja, y 4) la satisfacción de necesidades para la colonia.

6.2.6 Nicho trófico y polilectia

6.2.6.1 Colonia de la zona I (Santa Teresita)

KLEINERT y FONSECA (1987) comentan que el tamaño del nicho (H') toma en cuenta la proporción de los tipos de polen encontrados en las muestras, indicando gran especificidad de pecoreo cuando H' disminuye, y diversidad de pecoreo cuando H' es elevada.

Por otra parte, CORTOPASSI y RAMALHO (1988) señalan que los valores de J' pueden variar de 0 a 1, lo que implica

utilización heterogénea a homogénea de especies de plantas, es decir, que los valores de J' que se acercan a cero implican utilización heterogénea de fuentes, mientras que las cifras que se acercan a uno implican una utilización homogénea de especies.

Si comparamos la gráfica cuatro, donde se dan los valores de (n) , y la comparamos con la gráfica cinco, donde se anotan los valores de (H') , observamos que en los meses de noviembre a marzo (época seca del año) a bajos números de (n) correspondieron valores bajos de (H') en los tres recursos en estudio. Esto nos indica que el pecoreo fue muy específico y con tendencia a la uniformidad durante la época seca del año (valores de J' entre 0.3 y 1.0).

Por el contrario, en la época de lluvias (mayo a octubre) se apreció que el pecoreo fue diverso (valores de n y H' altos), y uniforme (valores de J' cercanos a 1).

Esto puede comprobarse en las figuras 16, 17 y 18, en las cuales se representan las especies más importantes mes a mes; en la parte superior de cada barra se especifica el total de taxa colectados en cada mes.

6.2.6.2 Colonia de la zona II (Unión Juárez)

En las gráficas 17 y 18 se muestran respectivamente los valores de (n) y (H') , y en la 19, los de (J') .

Si analizamos la gráfica 17 y 18 vemos que los altos valores de H' en ocasiones se deben a la cantidad de taxa totales que recolectó *S. pachysoma* mes a mes, más que a su representación en la muestra (frecuencia relativa). Este hecho ha sido observado por CORTOPASSI y RAMALHO (1988). Sin embargo en la mayoría de meses analizados los valores de H' implican tanto la cantidad de taxa totales colectados por *S. pachysoma*, así como su representación en la muestra.

Durante la época de lluvias se apreció que la talla del nicho trófico fue amplia, pero *S. pachysoma* expresó su preferencia de explotar intensamente sólo algunos recursos (tendencia hacia la uniformidad de pecoreo), figuras 19, 20 y

21. Este mismo comportamiento se observó durante la época seca del año, es decir, que la talla del nicho trófico fue amplia para los tres recursos en estudio, y el pecoreo, uniforme (valores de J' cercanos a 1).

Un ejemplo muy claro se observa en el mes de junio para el recurso nectarífero, en el que *S. pachysoma* obtiene recursos de 21 taxa, pero explota intensamente sólo tres de ellos: *Sapindus saponaria*, *Crossopetalum parvifolium* y *Tibouchinia longifolia*. El valor de H' fue muy elevado (2.16), lo que nos indica que el pecoreo fue muy diverso; en efecto lo fue, pero con la intensa explotación de las especies citadas (gráfica 18 y figura 19).

Otro caso detectado fue que, en el mes de julio, a un valor alto de n (30) le correspondió un valor bajo de H' (0.4), en miel. Este hecho nos indica que a pesar de que el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* fue muy diverso, ésta explotó intensivamente sólo a *Sapindus saponaria* (43.9%), en tanto que las 29 especies restantes que recolectó presentaron frecuencias relativas entre el 6 y 0.5 por ciento.

Otro caso significativo se presentó en polen del mes de noviembre, ya que a un valor bajo de n (6) correspondió un valor alto de H' (1.4), lo que significa que *Scaptotrigona pachysoma*, a pesar de haber realizado un pecoreo específico, obtuvo polen de sólo cuatro de las seis especies que explotó.

En polen se obtuvo el valor más bajo ($H=0.2$), lo que indica que el pecoreo de *Scaptotrigona pachysoma* fue muy específico, ya que se concentró en *Coffea arabica*.

Resumiendo, podemos decir que la fluctuación en el tamaño del nicho trófico de *S. pachysoma* fue el resultado de la calidad y cantidad de cada fuente (disponibilidad y atractividad), y de las estrategias de pecoreo.

Por otra parte, la polilectia de *Scaptotrigona pachysoma*, a lo largo del año de estudio, pudo ser resultado de varios factores interactuantes en las zonas de estudio. Uno de éstos pudo ser la gran diversidad de recursos florales

incluidos en las áreas de acción de esta abeja (talla del nicho trófico), su calidad y su disponibilidad.

Según el criterio empleado por EICKWORT y GINSBERG (1980), *Scaptotrigona pachysoma* puede ser considerada como una abeja polífaga, ya que utiliza taxonómicamente diversas plantas para alimentarse.

Scaptotrigona pachysoma Cockerell puede considerarse como una especie ampliamente poliléctica, ya que recolecta sus recursos florales de varias especies de plantas de diversas familias botánicas, pero concentra su pecoreo sólo en algunas de ellas, sin que esto implique que se haya comportado como una abeja oligoléctica. Además, de que no difiere mucho el número de taxa totales de los que realmente le fueron importantes para la obtención de néctar y polen (tabla III). Esta afirmación la hacemos de acuerdo al criterio empleado por MICHENER (1979).

6.3 Posibilidad de utilizar a *Scaptotrigona pachysoma* como polinizador de cultivos.

Uno de los objetivos planteados al inicio de esta investigación fue plantear la posibilidad de emplear a *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell como polinizador de cultivos.

Esta posibilidad está dada básicamente por las características que presenta *Scaptotrigona pachysoma*, entre las que destacan: 1) su preferencia al pecoreo en los estratos arbustivo, arbóreo e incluso herbáceo; 2) sus colonias muy populosas (cerca de 10 mil individuos, según ROUSIK 1983); 3) su avanzado sistema de comunicación; 4) su polilectia y eficiencia en la recolecta de recursos, y 5) su fácil cultivo y transporte en cajas racionales.

Por todas estas características sería factible utilizar a *S. pachysoma* como polinizador de cultivos. En la zona II (Unión Juárez), por ejemplo, el trigonario se encontraba rodeado de dos cultivos: *Elatteria cardamomum* y *Coffea arabica*.

En las muestras de esta localidad analizadas a lo largo del año de estudio no se encontraron granos de polen de *Elatteria cardamomum*, pese a que se trata de un cultivo importante que rodeaba al trigonario, y de ello se desprende que *Scaptotrigona pachysoma* no pecorea en esta especie. Por el contrario, *Coffea arabica* fue un recurso vital en el pecoreo de néctar y polen, así como en el aprovisionamiento larval; incluso se comprobó que es el recurso que le permite enjambrar (Unión Juárez), figuras 19, 20 y 21.

NOGUEIRA-NETO et al. (1959) reportan que en la polinización de *Coffea arabica* var. *bourbon*, *Apis mellifera* es la abeja que frecuentemente recolecta más néctar y polen y explican que abejas nativas -entre las que mencionan a *Plebeia* sp., *Nannotrigona* (Na.) *testaceicornis* y *Melipona quadrifasciata*- colectan polen. Señalan además que en el área de estudio colocaron colonias de *Scaptotrigona* sp., observándose sólo una vez visitas de esta abeja al cafeto.

Otro dato interesante de esos autores es que las abejas de talla grande, *Apis mellifera* y *Melipona quadrifasciata*, tienen contacto simultáneo con las anteras y estigmas del café cuando lo visitan; en tanto que las abejas de talla pequeña (*Plebeia*, *Te.* (*Te.*)*jaty* y *N.* (Na.) *testaceicornis*) no lo tienen.

Probablemente, *Scaptotrigona pachysoma* puede tener contacto con las anteras y estigmas de *Coffea arabica*, pero nosotros no lo observamos. Quizá esta abeja pueda ser un polinizador de *Coffea arabica*, ya sea directo o indirecto, por lo que definitivamente se tendrían que realizar más estudios tanto de la biología floral del café como de la etología de esta abeja al visitarlo.

Como vemos, hay un amplio e interesante panorama para la investigación de polinización de cultivos con *Scaptotrigona pachysoma*; sin embargo son escasas las investigaciones realizadas con esta abeja, pese a que bien pudiera ser un campo importante de estudio, junto con otros melipónidos.

VII CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación (realizada entre abril 1987 y marzo 1988) podemos decir que se cumplieron todos los objetivos planteados; además llegamos a una serie de conclusiones muy interesantes sobre la etología y ecología de *Scaptotrigona pachysoma* Cockerell en las dos zonas del Soconusco estudiadas: Santa Teresita y Unión Juárez.

El espectro polínico de *Scaptotrigona pachysoma*, al igual que el de otros melipónidos, es muy amplio, porque esta abeja pecorea de un gran número de especies botánicas.

El espectro polínico reveló que de 64 especies colectadas por *S. pachysoma* en la zona I: 45 para miel, 10 en polen y 12 en el alimento larval, sólo 14 fueron importantes en miel, siete en polen y nueve en el aprovisionamiento larval. En la zona II de 99 especies colectadas: 44 en miel, 37 en polen y 35 en el alimento larval, sólo fueron aprovechadas 18 en miel, 21 en polen y 17 en alimento larval.

De acuerdo a estos datos obtenidos a lo largo del estudio, podemos decir que el espectro polínico de *S. pachysoma* depende del tamaño natural de sus colonias, y no del tamaño de la abeja.

Las especies necta-poliníferas más importantes para la zona I fueron *Trichilia americana* y *Cercidium praecox*; las nectaríferas *Sapindus saponaria* y *Coccoloba caracasana*; poliníferas *Spondias* sp., y en alimento larval *Trichilia americana*, *Cercidium praecox*, *Crossopetalum parvifolium* y *Sapindus saponaria*.

En la zona II las necta-poliníferas fueron *Coffea arabica*, *Ageratum houstonianum* y *Acacia angustissima*; las nectaríferas *Sapindus saponaria*, *Crossopetalum parvifolium* e *Hyptis polystachya*; las poliníferas *Lonchocarpus* sp., *Aldama dentata* y *Heliocarpus donnell-smithii*; en alimento larval *Coffea arabica*, *Actinidiaceae*, *Sambucus mexicana*, *Trema micrantha*, *Acacia angustissima*, *Alchornea latifolia*, *Aldama dentata* y *Ageratum houstonianum*.

Se concluye que en la zona I las familias más importantes para la obtención del recurso nectarífero fueron Leguminosae y Compositae; para polen y aprovisionamiento larval lo fue Leguminosae, aunque también Sapindaceae, Anacardiaceae, Celastraceae, Meliaceae, Polygonaceae y Melastomataceae fueron importantes en ambos recursos. En la zona II las familias más representativas para los tres recursos analizados fueron Leguminosae y Compositae, aunque Euphorbiaceae y Loranthaceae también fueron importantes.

Las estrategias de pecoreo en ambas zonas de estudio estuvieron relacionadas con la distribución temporal de *Scaptotrigona pachysoma*. Se encontró que las principales estrategias de pecoreo fueron: obtención de néctar y/o polen de las especies vegetales que le proporcionaran ambos recursos; explotación intensa de los recursos que se encontraban en floración; especificación y uniformidad de su pecoreo durante la época seca del año; obtención de sus recursos de las plantas cercanas al trigonario y, por último, satisfacción de las necesidades de sus colonias.

El nicho trófico anual de *S. pachysoma* fue amplio en ambas zonas de estudio, pero ésta expresó sus preferencias florales mes a mes, explotando algunos de los recursos que visita. *S. pachysoma* no presentó diferencias en las estrategias de pecoreo, para las dos zonas de estudio, en los periodos lluvia-sequia, debido a que se encontró que su pecoreo fue más específico y uniforme durante la época seca del año. Quizá esta etología se encuentre relacionada con la disponibilidad de recursos durante ese periodo.

Se encontraron diferencias cualitativas y cuantitativas entre las dos zonas de estudio, sin embargo se comprobó que comparten nueve taxa, sólo que estos difieren cuantitativamente respecto a las proporciones con que son aprovechados para cada zona. En ocasiones *S. pachysoma* satisface los requerimientos de sus colonias para miel, polen y para alimento larval; o bien en una zona los utiliza alternativamente sólo para algunos de esos recursos. Entre

los taxa compartidos encontramos a: *Ageratum houstonianum*, *Cercidium praecox*, *Sambucus mexicana*, *Crossopetalum parvifolium*, *Aldama dentata*, *Tibouchinia longifolia*, *Citrus limonia*, *Coccoloba caracasana*, y *Sapindus saponaria*.

Podemos decir que la fluctuación en el tamaño del nicho trófico (H') y de la uniformidad de pecoreo (J') de *S. pachysoma* fue el resultado de la calidad y cantidad de cada recurso floral, así como de sus estrategias de pecoreo y las condiciones de sus colonias. Por ello se establece que es una abeja que presenta una tasa de aprovechamiento alta de los recursos que visita, por lo que es una eficiente colectora y puede ser considerada como ampliamente poliléctica.

En la zona I (Santa Teresita) la distribución espacial de *S. pachysoma* reveló su preferencia hacia el estrato arboreo para los tres recursos en estudio. En la zona II (Unión Juárez) hacia el arbustivo (en polen y aprovisionamiento larval), y en miel hacia el arboreo.

En el análisis del aprovisionamiento larval para la colonia de la zona I, podemos decir que no hubo una ecología de aprovisionamiento, sino más bien una etología de sobrevivencia de la colonia de *S. pachysoma*. Por el contrario, en la colonia de la zona II se encontraron tres estrategias de aprovisionamiento larval:

- 1) Con recursos colectados el mismo mes (recursos en floración).
- 2) Con recursos almacenados (colectados en meses anteriores), y
- 3) Incorporación directa al alimento larval (recursos en floración, sin que sean almacenados).

Se encontró que la estrategia más importante en esta zona fue alimentar a las crías con recursos que se encontraban en floración, y que el más relevante para la alimentación larval fue el polinífero; sin embargo durante la enjambrazón de la colonia la estrategia a la que recurrió *S. pachysoma* fue al aprovisionamiento con los recursos almacenados.

Se detectó que la colonia de Santa Teresita (zona I) realizó un probable intento de enjambrazón en los meses de enero a marzo de 1988, y que las plantas que le permiten a *S. pachysoma* multiplicarse e intentar la enjambrazón fueron *Trichilia americana* y *Cercidium praecox*. Por otra parte, la colonia de Unión Juárez (zona II) enjambrió durante los meses de mayo a julio, coincidiendo con la época de enjambrazón reportada para *Apis mellifera* en esta zona; la duración de la enjambrazón fue aproximadamente de 90 a 120 días y además se comprobó que la planta que permite a las colonias de *S. pachysoma* reproducirse y empezar a enjambrar es *Coffea arabica*.

Consideramos que *S. pachysoma* puede actuar como polinizador de *Coffea arabica*, dada la importancia que este recurso representa para sus colonias; para ello, necesariamente deben efectuarse más estudios en la zona, para poder dar una respuesta precisa y, además, realizar estudios de polinización con otros cultivos, ya que la etología y ecología de esta abeja revela que podría resultar un buen polinizador.

Un aporte interesante de este trabajo de tesis fue el haber encontrado a *S. pachysoma* en el Soconusco, Chiapas, pero no en otros lugares de México, ya que en la literatura no se encontraba reportada esta abeja para México, reportándose como lugar de colecta a Panamá.

Concluimos que las estrategias de pecoreo para la explotación de los recursos florales, los mecanismos de defensa, y reproducción de *Scaptotrigona pachysoma* se mantienen inalterables, independientemente de las características del biotopo en el que habite.

VIII DESCRIPCIONES PALINOLÓGICAS

ACTINIDIACEAS

LAMINA 1, Figuras 1, 2 y 3

Saurauia sp.

Abertura: Inaperturada

Exina: Tectada psilada con patrón microrreticulado. Sexina con pliegues irregulares (festulada ondulada), con fisuras en la nexina, pliegues y ondulaciones. Exina de 3.4μ ($3.2-4.0\mu$) de grosor. Sex 3: Nex 1.

Eumónada apolar radiosimétrica.

Esferoidal

Diámetro: 47.7μ ($38.4-58.4\mu$).

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3638.

LAMINA 1, Figuras 4 y 5

Saurauia aff. *yasicae* Loes

Abertura: Inaperturada

Exina: Tectada psilada. La exina presenta fisuras internas en la nexina que llegan a conectarse algunas entre sí (en algunos granos son muy numerosas), también presenta pliegues irregulares -dobles de la exina hacia adentro del grano-. Grosor de la exina 2.4μ . La relación sexina y nexina es difícil de observar. Ornamentación psilado a patrón microrreticulado.

Eumónada apolar radiosimétrica.

Esferoidal.

Diámetro: 39.5μ ($32.0-37.6\mu$).

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3632

ANACARDIACEAS

LAMINA 1, Figuras 6, 7 y 8

Spondias sp.

Abertura: Tricolporada con colpo transversal alargado bien desarrollado. Las dimensiones de la abertura son: 29.8μ ($29.6-30.4\mu$) y del colpo transversal: 7.6μ ($5.6-8.0\mu$) por 3.8μ ($3.2-4.0\mu$). Área polar pequeña

Exina: Subtectada, ornamentación estriada, las estrias son paralelas al eje polar, las vailas son simples. Espesor de la exina 3.2μ . Sex 2: Nex 1

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: elíptico.

P = 38.4μ ($36-40\mu$); E = 29.7μ ($28-33.6\mu$); P/E = 1.29μ .

Localidad: Santa Teresita, Chis; Geol. M-3770.

CAESALPINOIDEAE

LAMINA 1, Figuras 9, 10 y 11

Cercidium praecox (R. & F.) Harms

Abertura: Tricolporoidada, las dimensiones de la abertura son: 26.2μ ($24.0-28.0$) μ . Area polar pequeña.

Exina: Subtectada, reticulada heterobrocada, las lúminas disminuyen hacia los colpos. Sex 2: Nex 1
Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: elíptico.

P= 30.8μ ($29.6-32.8$) μ ; E= 25.6μ ($24.8-26.4$) μ ; P/E= 1.20 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3603 y M-3781

LAMINA 1, Figuras 12 y 13

Dialium guianense (Aublet) Sandw

Abertura: Tricolporoidada, la abertura en ocasiones se rasga irregularmente, presenta constricciones ecuatoriales. Dimensiones de 18.8μ ($17.6-20.0$) μ .

Exina: Tectada, columnelas imperceptibles, grosor de 1.6μ .
Ornamentación psilada con patrón microrreticulado.

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: elíptico.

P= 21.2μ ($19.2-22.4$) μ ; E= 18.2μ ($14.4-20.8$) μ ; P/E= 1.16 μ

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3634.

CAPRIFOLIACEAE

LAMINA 1, Figuras 14 y 15

Sambucus mexicana Presl

Abertura: Tricolporoidada, las dimensiones de la abertura son: 19.7μ ($16.0-20.8$) μ . Area polar pequeña

Exina: Subtectada, microrreticulada. Espesor de 2.4μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Subprolato CP: circular; CE: circular-oval.

P= 23.68μ ($20.0-26.4$) μ ; E= 18.62μ ($16.0-20.8$) μ ; P/E 1.27 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3241 y M-3469.

CELASTRACEAE

LAMINA 1, Figuras 16, 17 y 18

Crossopetalum parvifolium L.O. Williams

Abertura: Tricolporada, el colpo transversal no está bien desarrollado. Las dimensiones de la abertura son: 14.0 μ (11.2-16.0) μ y del colpo transversal 4 μ por 3.6 μ . Area polar pequeña.

Exina: Subtectada, microrreticulada. Espesor de 1.6 μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Subprolato CP: circular lobado; CE= elíptico.

P= 16.8 μ (14.4-19.2) μ ; E= 13.4 μ (11.2-15.2) μ ; P/E= 1.25 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis. Geol. M-3607 y M-3628.

CLETHRACEAE

LAMINA 1, Figuras 19, 20 y 21

Clethra aff. macrophylla M. & G.

Abertura: Tricolporada con colpo transversal en forma de mariposa, en ocasiones presenta un desgarramiento, y abarca todo el ecuador. Las dimensiones de la abertura son: 12.8 μ (12-16) μ y del colpo transversal 8 μ por 2.56 μ . Area polar pequeña.

Exina: Tectada, psilada. Las columnelas no son perceptibles, el grosor de la exina es de 2.4 μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Oblado-esferoidal CP: subtriangular a circular; CE: elíptico

P= 16.6 μ (16.0-16.8) μ ; E= 18 μ (17.6-19.2) μ ; P/E= 0.92 μ

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3780.

COMPOSITAE

LAMINA 2, Figuras 22 y 23

Ageratum houstonianum Miller

Abertura: Tricolporada, colpo transversal alargado. La abertura mide 12.9 μ (12.0-13.6) μ y el colpo transversal mide 4 μ .

Exina: Tectada con patrón microrreticulado, espinada. Grosor de 2.4 μ , presenta una pequeña cavas de 0.8 μ . El tamaño de las espinas es de 1.6 μ , la distancia entre espina y espina es de 4 μ .

Eumónada isopolar radial.

Esferooidal CP: circular; CE: circular-oval.

P= 20.1 μ (19.2-22.4) μ ; E= 20 μ (20.0-20.8) μ ; P/E= 1.0 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3780 y M-3241.

LAMINA 2, Figuras 24 y 25**Aldama dentata** Llave & Lex

Abertura: Tricolporada, colpo transversal casi del mismo tamaño y longitud que el colpo, de manera que semeja una estrella, en sus extremos termina en punta.

Dimensiones de la abertura: 14μ ($12-16\mu$) y del colpo transversal 11μ ($8-12\mu$).

Exina: Tectada, supraequinada con patrón microrreticulado. Grosor de 4.8μ ($3.2-4.0\mu$), presenta una capa de pila supratectales; el tamaño de las espinas es de 5.0μ ($4.8-5.6\mu$) de largo por 3.2μ en su base, la distancia entre espina y espina es de 4μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Esferooidal CP: circular; CE: circular-oval.

P= 37μ ($32-40\mu$); E= 38.8μ ($32.0-44.0\mu$); P/E= 0.95 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3779 y M-3629.

LAMINA 2, Figuras 26 y 27**Tipo Ambrosia**

Abertura: Tricolporada, colpo transversal bien desarrollado, alargado. Las dimensiones de la abertura son: 13.7μ ($13.6-14.4\mu$) y del colpo transversal 4.8μ . Area polar pequeña.

Exina: Tectada, supraequinada, con patrón microrreticulado.

Espesor de 2.4μ . El tamaño de de las espinas es de 0.8μ , la distancia entre espina y espina es de 2.4μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Oblado-esferooidal CP: circular; CE= circular-oval.

P= 17.6μ ($17.6-19.2\mu$); E= 18μ ($17.6-19.2\mu$); P/E= 0.97 μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3782.

LAMINA 2, Figuras 28, 29 y 30**Vernonia canescens** H.B.K.

Abertura: Tricolporada, colpo transversal alargado, constreñido ligeramente en la parte media. Las dimensiones de la abertura son 37.6μ , y del colpo transversal 7.6μ por 4μ . Area polar pequeña.

Exina: Tectada equinolofada. Presenta 17 lagunas; 6 abpolares, 6 parapolares, 3 ecuatoriales y 2 polares. Las lagunas son irregulares de 5μ ($4.8-5.6\mu$) y crestas de 3.6μ . Las espinas son de 4μ de largo por 2.4μ de base, la distancia entre espina y espina es de 2.4μ . A este tipo de granos se les denomina fenestrados.

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Esferooidal CP: circular; CE: circular-oval.

P= 40μ ; E= 38.2μ ($36.8-40\mu$); P/E= 1.04 μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3779.

LAMINA 2, Figuras 31, 32 y 33

Vernonia sp.

Abertura: Tricolporada, el colpo transversal es irregular. Las dimensiones de la abertura son 23.2μ ($20.0-25.6\mu$), y del colpo transversal 4μ .

Exina: Tectada supraequinada con patrón microrreticulado. Proceos infratectales (capa de pila); grosor de la sexina de 3.2μ y de la nexina 2.4μ . Espinas romas de 4.45μ ($4.0-4.8\mu$), la distancia entre las espinas es de 4.0μ .

Eumónada isopolar radial.

Oblado-esferoidal CP: circular; CE: circular-oval.

P= 38.4μ ($36.0-40.0\mu$); E= 42.05μ ($40.0-44.0\mu$); P/E= 0.91μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3782.

EUPHORBIACEAE

LAMINA 2, Figuras 34, 35 y 36

Alchornea latifolia Sw

Abertura: Tricolporada, colpo transversal muy desarrollado. Presenta una membrana que cubre a las aberturas. Las dimensiones de la abertura son colpo de 13.6μ ($12.0-16.0\mu$); poro 4.3μ ($4.0-5.6\mu$) y del colpo transversal 11.5μ ($11.2-12.0\mu$) por 4μ .

Exina: Tectada perforada, con patrón microrreticulado.

Espesor de 3.08μ ($2.4-3.2\mu$).

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Oblado-esferoidal CP: subtriangular; CE: esferoidal.

P= 23.2μ ($21.6-24.8\mu$); E= 23.5μ ($20.8-25.6\mu$); P/E= 0.98μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3628.

LAMINA 2, Figuras 37, 38 y 39

Euphorbia leucoccephala Lotsy.

Abertura: Tricolporada, colpo transversal alargado. Las dimensiones de la abertura son 21.41μ ($20.0-24.0\mu$), y del colpo transversal 8.6μ ($8.0-10.0\mu$). Área polar pequeña.

Exina: Subtectada, reticulada heterobrocada. Las lúminas disminuyen hacia la abertura, las lúminas miden 2.4μ . Espesor de la nexina 1.6μ , y de la sexina 2.4μ .

Eumónada isopolar radial.

Prolado-esferoidal CP: circular; CE: elíptica.

P= 27.41μ ($25.6-28.8\mu$); E= 25.81μ ($23.2-27.2\mu$); P/E= 1.06μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3632.

LABIATAE

LAMINA 2, Figuras 40 y 41

Hyptis polystachya M.B.K.

Abertura: Estefanocolpada con seis colpos, los colpos presentan terminaciones agudas y sus dimensiones son 18.1μ ($16.0-20.8$) μ .

Exina: Subtectada, reticulada heterobrocada. Láminas con bículas libres, las láminas más grandes miden 3.3μ ($2.4-4.0$) μ , y las pequeñas 1.3μ ($1.6-2.4$) μ . Grosor de la sexina 2.4μ y de la nexina 1.6μ .

Eumónada isopolar radial.

Oblado-esferoidal CP: circular; CE: elíptico.

P = 25.02μ ($22.4-29.6\mu$); E = 28μ ($24.0-30.4\mu$); P/E = 0.89μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3664.

LORANTHACEAE

LAMINA 3, Figuras 42, 43 y 44

Especie I.

Abertura: Tricolporada, con vestíbulo en el poro; en los dos polos presenta sincolpia; anguloaperturada. Las dimensiones de la abertura son colpo 17.2μ ($13.6-18.4$) μ ; poro 4.22μ ($4.0-5.6$) μ .

Exina: Tectada perforada con patrón microrreticulado. Espesor de la sexina 2.4μ , y de la nexina 0.8μ .

Eumónada isopolar radial.

Peroblado CP: semilobado; CE: apiculado.

P = 29.7μ ($28.0-32.0\mu$); E = 13.7μ ($12.0-15.2\mu$); P/E = 2.16μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3630.

LAMINA 3, Figuras 45, 46 y 47

Struthanthus cassythoides Millsp. ex Standley.

Abertura: Tricolpada anguloaperturada, uno de los polos es colpado y sólo uno de ellos es sincolpado. Dimensiones de la abertura 22.9μ ($22.0-24.0$) μ .

Exina: Tectada psilada. Grosor de la sexina 2.4μ , y de la nexina 0.8μ .

Eumónada isopolar radial.

Peroblado CP: subangular; CE: apiculado.

P = 30.6μ ($28.0-32.0\mu$); E = 13.8μ ($11.2-15.2\mu$); P/E = 2.21μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3451.

MELASTOMATACEAE

LAMINA 3, Figuras 48, 49 y 50

Tibouchinia longifolia (Vahl) Baillon ex Cogn
 Abertura: Heterocolpada con 3 aberturas compuestas y 3 colpos subsidiarios, colpo transversal con una constricción central. La abertura mide 19.2μ ($16.0-24.0\mu$), y el colpo transversal 4.3μ .

Exina: Tectada psilada, grosor de 3.2μ .

Eumónada isopolar radial.

Prolado esferoidal. CP: circular; CE: elíptico.

P= 22.5μ ($20.8-24.0\mu$); E= 23.4μ ($22.4-25.6\mu$); P/E= 0.96μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3452 y M-3668.

MELIACEAE

LAMINA 3, Figuras 51, 52 y 53

Trichilia americana (S. & M.) Pennington
 Abertura: Tetra brevi-colporada; colpo transversal muy desarrollado (lalongado). Dimensiones de la abertura 11.4μ ($8.0-14.4\mu$), y del colpo transversal 7.7μ ($6.4-8.0\mu$).

Exina: Tectada, psilada. Presenta un engrosamiento hacia el ecuador, y hacia los polos disminuye. Grosor de 2.4μ .

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: semiangular; CE: oval-comprimida.

P= 29.6μ ; E= 25.3μ ($22.4-28.0\mu$); P/E= 1.16μ .

Localidad: Santa Teresita, Chis; Geol. M-3784.

MIMOSOIDAE

LAMINA 3, Figuras 54, 55 y 56

Acacia angustissima (Miller) Runtse
 Abertura: Porada, presenta poros en los vértices de unión de las mónadas, pero estos no alcanzan a distinguirse.

Exina: Tectada psilada, columeladas imperceptibles. Grosor de 2.0μ ($1.6-2.4\mu$).

Poliada (8 mónadas), heteropolar radial.

Subprolato CE: elíptica.

P= 26.7μ ($24.8-30.4\mu$); E= 22.7μ ($20.8-24.8\mu$); P/E= 1.17μ .

Dimensiones de la mónada: 13.0μ ($12.0-14.4\mu$) por 8μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3634.

LAMINA 3, Figuras 57, 58 y 59

Acacia cornigera (L.) Willd

Abertura: Sincolpada con tres colpos, estos miden 8μ .

Exina: Tectada, psilada en la cara distal y con patrón microrreticulado en la cara proximal. Grosor de 2.4μ .

Poliada (16 mónadas), heteropolar radial.

Esféroidal CP: circular; CE: elíptica.

Dimensiones de la poliada: 27.6μ ($24.8-30.4$) μ por 28.4μ ($26.4-30.4$) μ ; mónada de 8μ .

Localidad: Santa Teresita, Chis; Geol. M-3465.

LAMINA 3, Figuras 60, 61 y 62

Mimosa sp

Abertura: Triporada, los poros se encuentran en los vértices de unión de las mónadas en la tétrada, el tamaño de los poros es de 2.4μ .

Exina: Exina tectada, psilada con patrón microrreticulado. Grosor de 0.8μ

Tétrada tetrahédrica isopolar radial.

Prolada CP: circular; CE: elíptico.

Dimensiones de la tétrada: 18.9μ ($17.6-20.0$) μ por 14.1μ ($13.6-15.2$) μ ; la mónada mide 12.2μ ($11.2-15.2$) μ por 8.9μ ($8.0-10.4$) μ .

Localidad: Santa Teresita, Chis; Geol. M-3607.

LAMINA 4, Figuras 63, 64 y 65

Prosopis sp.

Abertura: Tricolporoidada. Dimensiones de 17.33μ ($16.8-17.6$) μ . Área polar muy pequeña.

Exina: Tectada con engrosamiento hacia el ecuador, con patrón microrreticulado. Grosor de 2.4μ .

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: elíptica.

P= 24.3μ ($21.6-26.4$) μ ; E= 16.8μ ($14.4-17.6$) μ ; P/E= 1.31 μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3466.

FAPILIONATAE

LAMINA 4, Figuras 66, 67 y 68

Lonchocarpus sp.

Abertura: Tricolporoidada, la ectoabertura presenta constricciones en el ecuador que en ocasiones dan la apariencia de ser un grano tricolporado. Las dimensiones de la abertura son 21.8μ ($20-24$) μ .

Exina: Tectada psilada con patrón microrreticulado, dado por las columnelas. Presenta endofisuras de la nexina (pero no se encuentran en todos los granos). Grosor de 1.6μ .

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP= circular; CE: elíptico.

P= 26.9μ (25.6-28.0) μ ; E= 22.6μ (20-24) μ ; P/E= 1.18 μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3665.

PHYTOLACCACEAE

LAMINA 4, Figuras 69, 70 y 71

Petiveria alliacea L.

Abertura: Pericolpada, con seis colpos con membrana microverrugada, las dimensiones de los colpos son de 8.13μ (6.4-9.6) μ y la distancia entre colpo y colpo es de 4.0μ .

Exina: Tectada supramicroverrugada con endofisuras en la nexina que dan un patrón areolado. Grosor de 2.4μ .

Eumónada, heteropolar radial.

Esferooidal CP: circular; CE: circular oval.

Dimensiones: 25.6μ (23.2-28.0) μ .

Localidad: Santa Teresita, Chis; Geol. M-3631.

PIPERACEAE

LAMINA 4, Figuras 72 y 73

Piper hispidum Sw. s.l.

Abertura: Sulcada, el sulco mide 8.53μ (5.6-12.0) μ .

Exina: Tectada microverrugada. Grosor de 1.42μ (0.8-1.6) μ .

Eumónada heteropolar bilateral.

Oblado.

Tamaño 15.64μ (9.6-20.0) μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3603.

POLYGONACEAE

LAMINA 4, Figuras 74, 75 y 76

Coccoloba carasacana Meissner.

Abertura: Tricolporada a tricolporoidada, os alargado y paralelo al eje polar. Abertura de 23.7μ (23.2-24.0) μ .

Exina: Tectada foveolada con grosor de 3.2μ . Ornamentación microrreticulado foveolado.

Eumónada isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: elíptico.

P= 29.06μ (28.0-30.4) μ ; E= 27.2μ (24.0-30.4) μ ; P/E= 1.06 μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; M-3782 y M-3771.

RUBIACEAE

LAMINA 4, Figuras 77, 78, 79 y 80

Coffea arabica L.

Abertura: Tricolporoidada, tricolporada y tetracolporada en ocasiones algunos granos presentan sincolpia. Las dimensiones de la abertura son: 26.3μ ($24.0-30.4$) μ .

Exina: Tectada, foveolada. La ornamentación es un patrón microrreticulado foveolado; las foveolas presentan variación en el tamaño. Grosor de 2.75μ .

Eumónada isopolar radial.

Esferoideal a oblado esferoideal CP: circular; CE: elíptico.

P= 32.3μ ($32.0-32.8$) μ ; E= 34.1μ ($33.6-35.2$) μ ; P/E= 1.07μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3543.

RUTACEAE

LAMINA 4, Figuras 81, 82, 83 y 84

Citrus limonia Osbeck

Abertura: Tricolporada y Tetracolporada con colpo transversal muy grande, lalongado. Las dimensiones de la abertura son 24.6μ ($14.4-32.0$) μ , y del colpo transversal 8μ .

Exina: Subtectada reticulada. Ornamentación reticulada heterobrocada, las lúminas disminuyen hacia la abertura, lúminas de 1.8μ ($1.6-2.4$) μ ; las cabezas de las columnelas dan la impresión de que sobresalen del tectum, dando la apariencia de ser suprTECTADO. Grosor de la exina 3.2μ y de la nexina 1.6μ .

Eumónada isopolar radiosimétrica.

Subprolato CP: circular; CE: elíptico.

P= 36.4μ ($32.0-40.0$) μ ; E= 31.8μ ($29.6-36.0$) μ ; P/E= 1.14μ .

Localidad: Unión Juárez, Santa Teresita, Chis; Geol. M-3605 y M-3241.

SAPINDACEAE

LAMINA 5, Figuras 85, 86, 87 y 88

Sapindus saponaria L.

Abertura: Tricolporada, presenta un os circular muy irregular. Las dimensiones de la abertura son 13.46μ ($12.0-16.0$) μ .

Exina: Tectada, psilada con patrón microrreticulado. Grosor de 2.0μ ($1.6-2.4$) μ .

Eumónada isopolar radial.

Oblado-esferoideal CP: semi-lobado CE: elíptico.

P= 20.2μ ($17.6-24.0$) μ ; E= 21.8μ ($20.0-24.0$) μ ; P/E= 0.92μ .

Localidad: Unión Juárez; Santa Teresita, Chis; Geol. M-3450 y M-3633.

TILIACEAE

LAMINA 5, Figuras 89, 90 y 91

Heliocarpus donnell-smithii Rose

Abertura: Tricolporada, con colpo transversal muy desarrollado, alargado. Las dimensiones de la abertura son 37.9μ ($29.6-44.0$) μ , y del colpo transversal 8.5μ por 4.02μ .

Exina: Subtectada, simplicolumelar; en corte óptico se aprecian procesos supratectales que le dan una apariencia ondulante. Ornamentación euretículada heterobrocada, las lúminas disminuyen hacia la abertura y su tamaño es de 3.2μ . Grosor de la sexina 2.4μ , y de la nexina 0.8μ .

Eumónada isopolar radial.

Prolado CP: circular; CE: elíptico.

E= 44.0μ ($37.6-47.2$) μ ; P= 26.4μ ($19.2-31.2$) μ ; P/E= 1.6μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol.M-3786

ULMACEAE

LAMINA 5, Figuras 92, 93 y 94

Trema micrantha (L.)Blume

Abertura: Diporada, el tamaño de los poros es de 2.4μ .

Exina: Tectada microverrugada. Ornamentación presenta un patrón microrreticulado. Grosor de 2.4μ

Eumónada isopolar bilateral.

Oblado a prolado CP: circular.

Tamaño 17.6μ ($16.0-18.4$) μ .

Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3602.

Tipo 33

Abertura: Tricolporada, la abertura en vista ecuatorial semeja una H. Las dimensiones de la abertura son: 26.26μ ($22.4-30.0$) μ , y del colpo transversal 4.4μ ($4.0-4.8$) μ

Exina: Subtectada, reticulada homobrocada. El grosor de la sexina es de 2.9μ ($2.4-3.2$) μ , y de la nexina 1.6μ .

Eumónada, isopolar radial.

Subprolato CP: circular; CE: ecuatorial elíptico.

P= 33.3μ ($32.0-36.0$) μ ; E= 26.13μ ($24.0-27.2$) μ ; P/E= 1.31μ .

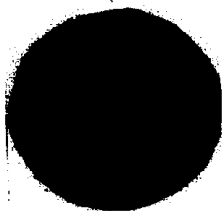
Localidad: Unión Juárez, Chis; Geol. M-3630.

0.1 LAMINAS

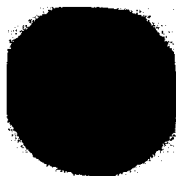
LAMINA 1

Figuras:

- 1, 2 y 3 *Saurauia* sp. Vistas apolares: 1 y 2 ornamentación psilada con patrón microrreticulado; 3 Corte óptico mostrando la exina. Aumentos 400X.
- 4 y 5 *Saurauia* aff. *yasicae* Loes. Vistas apolares: 4 ornamentación psilada a patrón microrreticulado, se observan las fisuras de la exina; 5 corte óptico mostrando el tectum y algunos dobleces de la exina. Aumentos 1000X.
- 6, 7 y 8 *Spondias* sp. Vistas polares: 6 corte óptico mostrando la exina, 7 ornamentación. 8 en vista meridional, mostrando la abertura y la ornamentación estriada, se observa el colpo transversal. Aumentos 1000X.
- 9, 10 y 11 *Cercidium praecox* (R. & P.) Harms. Vista polar: 9 corte óptico mostrando la exina. Vistas meridionales: 10 mostrando la abertura y 11 corte óptico mostrando la ornamentación reticulada heterobrocada. Aumentos 1000X.
- 12 y 13 *Dialium guianense* (Aublet) Sandw. Vista polar: 12 corte óptico mostrando la ornamentación psilada con patrón microrreticulado. Vista meridional: 13 abertura. Aumentos 1000X.
- 14 y 15 *Sambucus mexicana* Presl. 14 vista polar en corte óptico, mostrando la exina. 15 vista meridional en corte óptico se aprecia la abertura. Aumentos 1000X.
- 16, 17 y 18 *Crossopetalum parvifolium* L.O. Williams. Vistas polares: 16 corte óptico mostrando la exina; 18 ornamentación microrreticulada. 17 vista meridional corte óptico y abertura. Aumentos 1000X.
- 19, 20 y 21 *Clethra* aff. *macrophylla* M. & G. Vistas polares: 19 en corte óptico; 20 ornamentación (psilada). 21 en vista meridional mostrando la abertura y el colpo transversal en forma de mariposa. Aumentos 1000X.

LAMINA: 1

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21

LAMINA 3

Figuras:

- 22 y 23 *Ageratum houstonianum* Miller. 22 en vista polar mostrando la ornamentación equinada; se observa el patrón microrreticulado dado por el tectus. 23 vista meridional en corte óptico mostrando la abertura, la exina (se observa la cavase), y las espinas. Aumentos 1000X.
- 24 y 25 *Aldama dentata* Llave & Lex. Vistas meridionales: 24 en corte óptico, se observan la exina y las espinas; 25 abertura, se observa el colpo transversal bien desarrollado el cual semeja una estrella. Aumentos 1000X.
- 26 y 27 *Compositae* tipo *Ambrosia*. 26 vista meridional en corte óptico mostrando la exina y las espinas, también se puede ver la abertura. 27 vista polar mostrando la ornamentación. Aumentos 1000X.
- 28, 29 y 30 *Vernonia canescens* H.B.K. Vistas meridionales; 28 en corte óptico mostrando la exina y las espinas, además se pueden apreciar seis lagunas; 29 se observa la abertura, la ornamentación y el colpo transversal. 30 vista polar en corte óptico, se aprecian seis lagunas y la exina que es tactada equinolofada. Aumentos 1000X.
- 31, 32 y 33 *Vernonia* sp. 31 vista meridional en corte óptico, se aprecia la exina y las espinas. Vistas polares: 32 en corte óptico y 33 ornamentación se alcanzan a ver algunas lagunas. Aumentos 1000X.
- 34, 35 y 36 *Alchornea latifolia* Sw. 34 vista polar en corte óptico, se aprecia la membrana que cubre a las aberturas. Vistas meridionales: 35 abertura y ornamentación; 36 ornamentación en contraste de fases. Aumentos 1000X.
- 37, 38 y 39 *Euphorbia leucocephala* Lott. Vistas polares: 37 en corte óptico mostrando las columnelas y 39 mostrando la ornamentación que es reticulada heterobrocada. 38 vista meridional en corte óptico mostrando la exina y las aberturas. Aumentos 1000X.
- 40 y 41 *Hyptis polystachya* H.B.K. 40 vista polar en corte óptico mostrando las aberturas (seis colpos) y la ornamentación. 41 vista meridional en corte óptico mostrando la exina. Aumentos 1000X.

LAMINA:2

22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



38



39



40



41

LAMINA 3

Figuras:

- 42, 43 y 44 *Loranthaceae*. Vistas polares: 42 en corte óptico, se aprecia la exina; 43 abertura, se distingue el vestíbulo de los poros; 44 ornamentación y abertura, se puede observar la sincolpia. Aumentos 1000X.
- 45, 46 y 47 *Struthanthus cassythoides* Millsp. ex Standley. Vistas polares: 45 polo sincolpado en corte óptico; 46 corte óptico y ornamentación; 47 polo colpado mostrando la ornamentación en contraste de fases. Aumentos 1000X.
- 48, 49 y 50 *Tibouchinia longifolia* (Vahl) Bailon ex Cogn. Vista polar: 48 en corte óptico, se aprecian las tres aberturas compuestas y los tres colpos subsidiarios. Vistas meridionales: 49 en corte óptico, se observa el tactum; 50 abertura mostrando el colpo transversal. Aumentos 1000X.
- 51, 52 y 53 *Trichilia americana* (S & M.) Pennington. 51 vista polar en corte óptico. Vistas meridionales: 52 corte óptico y ornamentación, se observa el engrosamiento de la exina hacia el ecuador; 53 abertura mostrando el colpo transversal. Aumentos 1000X.
- 54, 55 y 56 *Acacia angustissima* (Miller) Kuntze. Octada: 54 y 56 vista meridional menor en corte óptico; 55 vista meridional mayor en contraste de fases. Aumentos 1000X.
- 57, 58 y 59 *Acacia cornigera* (L.) Willd. Poliada de 16 mónadas: 57 en vista meridional mayor mostrando la sincolpia; 58 vista meridional mayor en corte óptico, se aprecian las columnelas; 59 vista meridional menor en corte óptico, se aprecian las aberturas y la ornamentación de las mónadas. Aumentos 1000X.
- 60, 61 y 62 *Mimosa* sp. Tétradas tetrahédricas: 60 aberturas en los vértices de las mónadas (poros); 61 y 62 corte óptico mostrando la exina. Aumentos 1000X.

LAMINA:3

42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



58



59



60



61



62

LAMINA 4

Figuras:

- 63, 64 y 65 *Prosopis* sp. Vista polar: 63 corte óptico y aberturas. Vistas meridionales: 64 corte óptico; 65 abertura y ornamentación en contraste de fases. Aumentos 1000X.
- 66, 67 y 68 *Lonchocarpus* sp. Vista polar: 66 corte óptico. Vistas meridionales: 67 ornamentación; 68 corte óptico mostrando las endofisuras de la nexina. Aumentos 1000X.
- 69, 70 y 71 *Petiveria alliacea* L. Vistas apolares: 69 corte óptico; 70 aberturas; 71 ornamentación. Aumentos 1000X.
- 72 y 73 *Piper hispidum* Sw. s.l. 72 Vista meridional menor mostrando la abertura; 73 vista meridional menor en corte óptico. Aumentos 1000X.
- 74, 75 y 76 *Coccoloba caracasana* Meissner. Vista polar: Corte óptico y aberturas 74. Vistas meridionales: 75 corte óptico y ornamentación; 76 abertura y ornamentación. Aumentos 1000X.
- 77, 78, 79 y 80 *Coffea arabica* L. Vistas polares: 78 corte óptico; 79 abertura mostrando la sincolpia. Vistas meridionales: 77 ornamentación; 80 ornamentación (microrretículo foveolado) en contraste de fases. Aumentos 1000X.
- 81, 82, 83 y 84 *Citrus limonia* Osbeck. Vista polar: 81 en corte óptico mostrando la exina (grano tetracolporado). Vistas meridionales: 82 ornamentación; 83 abertura (granos tetracolporados); 84 abertura y ornamentación (grano tricolporado). Aumentos 1000X.

LAMINA:4



63

64

65

66

67

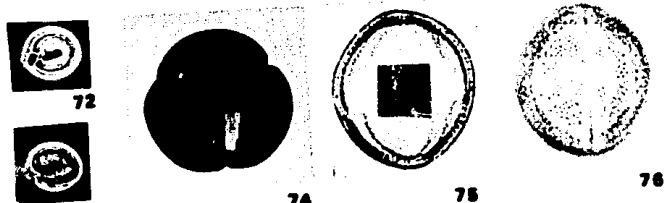


68

69

70

71



72

73

74

75

76



77

78

79

80



81

82

83

84

LAMINA 5

Figuras:

- 85, 86, 87 y 88 *Sapindus saponaria* L. Vista polar: 85 corte óptico se aprecia la exina. Vistas meridionales: 86 y 87 ornamentación; 88 abertura, se aprecia el colpo transversal. Aumentos 1000X.
- 89, 90 y 91 *Heliocarpus donnell-smithii* Rose. Vistas meridionales: 89 corte óptico; 90 aberturas, se observa el colpo transversal; 91 ornamentación (retículo heterobrocado). Aumentos 1000X.
- 92, 93 y 94 *Trema micrantha* (L.) Blume. Vistas meridionales: 92 corte óptico y abertura; 93 abertura; 94 ornamentación. Aumentos 1000X.

LAMINA: 5

85



86



87



88



89



90



91



92



93



94

IX BIBLIOGRAFIA

- ABSY, L.M., BEZERRA E.B., KERR W.E. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de Melipona da Amazônia. Acta Amazonica 1980, 10(2): 271-282.
- _____ y KERR, W.E. Algunas plantas visitadas para obtención de polen por operarias de Melipona geminigris marília en Manaus. Acta Amazonica 1977, 7(3): 309-315.
- ALVARADO, J.L. y DELGADO M. Flora apícola de Uxpanapa, Veracruz. Biotica, 1985. 10(3): 257-275.
- ANONIMO. Instructivos técnicos de Apoyo para la formulación de Proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie ganadería, Apicultura. Subdirección Técnica de Evaluación de Proyectos y Asistencia, Morelos, México 1985, 173 pp.
- ANONIMO. Atlas Nacional del Medio Físico. Secretaría de Programación y Presupuesto, 1978. México, D.F.
- AYALA-NIETO, M.L. Análisis de las cargas polínicas colectadas en los alrededores de Cuautla, Morelos. T.S. de Paleontología (Sem. de Palinología), Post-grado, Facultad de Ciencias, Biología, UNAM 1986, 18 PP.
- BARTH, O. M. Análisis Microscópica de Algunas Amostras de mel 1.-Polen dominante. Ann. Acad. Brasil. 1970a Cien. 42(2): 351-366.
- _____ . Análisis Microscópica de Algunas Amostras de mel 2.-Polen accesorio. Ann. Acad. Brasil. 1970b Cien. 42(3): 571-590.
- _____ . Análisis Microscópica de Algunas Amostras de mel 1.-Polen aislado. Ann. Acad. Brasil. 1970c Cien. 42(4): 747-772.
- BREEDLOVE, D.E. Listados Florísticos de México IV: Flora de Chiapas. Instituto de Biología, UNAM, 1986. México 246 pp.
- BRONCKERS, F. Les nomenclatures en Palinologie. Bull. de la Société royale de Botanique de Belgique, 1968. 101: 23-35.
- BUCHMANN, S.L., y ROUBIK, W.D. Nectar selection by Melipona and Apis mellifera (Hymenoptera:Apidae) and the ecology of nectar intake by bee colonies in a tropical forest. Oecologia (Berlin) 1984, 61:1-10.

- CABRERA, C.E., SOUZA, S.M., TELLEZ V.O. Imágenes de la flora quintanarroense. CICRO-UNAM (Instituto de Biología), 1982, México, 224 pp.
- CAMARGO, C.A. Determinação de Castas em *Scaptotrigona postica* Latreille (Hymenoptera, Apidae). Rev. Brasil Biol. 1972, 32(1):133-138, Rio de Janeiro, G.B.
- CARDENAS, CH. S. Espectro polínico del Néctar colectado por las abejas. En la Chontalpa, Tabasco, México. Revista el Mundo Apícola, 1984. Vol. 2: 23-26 .
- CRANE, E. y WALKER P. Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Association London 1984, 384 pp.
- CORTOPASSI-LAURINO M y RAMALHO, M. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo Botanical y Ecological views. Apidologie 1988, 19 (1): 1-24.
- CUADRIELLO-AGUILAR, J.I. Hymenópteros importantes de México. Naturaleza, 1983. Vol. 14, núm. 3(97): 164-167.
- CHATURVEDI, M. Further investigation on the pollen analysis of the bee loads from Banthra, India. New Botanist 1977 IV (1-4): 41-48
- CHATURVEDI, M. An analysis of honey bee pollen loads from Banthra, Lucknow, India. Grana, 1973, 13: 139-144.
- CHINNAPA G.C. y WARNER B.G. Pollen morphology in the genus *Coffea* (Rubiaceae). Pollen polymorphism. Grana, 1982, 218: 29-37.
- DANIEL, W.W. Bioestadística. Limusa, 1984, México, 485 pp.
- DAPHNE, M. The Bee Book. Universe Books, 1976. New York, 143 pp.
- DA SILVA y col. Biological and behavioural aspects of the reproduction in some species of *Melipona* (Hymenoptera-Apidae, Meliponinae). Anim. Behav. 1972, 20: 123-132.
- DARCHEN, R. La Biologie des *Trigones* et des *Melipones* (Hymenopteres Apidae) A la lumière des travaux récents. Ann. Biol. 1969, 455-490.
- _____ . Ecologie de quelques *Trigones* (*Trigona* sp) de la Savane de Lamto (Cote d'Ivoire). Apidologie 1972, 3(4): 341-367

- .. Ah Mucen Cab. "La grande Abeille Rouge". Revue Francaise d'Apiculture, 1974 No. 321.
- et. LOUIS, J. Les mélipones et leur élevage. Melipona-Trigona-Lestrimelitta. Ann. Abeille, 1961 4(1): 5-39.
- et DELAGE-DARCHEN. Sur le déterminisme des castes chez les Mélipones (Hyménoptères Apidés). Caste Determination Melipona (Hymenoptera Apidae). Bulletin Biologique de la France et de la Belgique. Tome CXI 1977 No. 1, 91-109.
- .. Le déterminisme des castes chez les Trigones (Hyménoptères Apidés). Insectes Sociaux Paris, 1971. Volume XVIII, No. 2 pp. 121-134.
- .. Contribution a l'étude d'une abeille du Mexique Melipona bechelli B. (Hyménoptères Apidés) Apidologie 1975, 6(4): 295-339.
- DELAGUE-DARCHEN, B. et DARCHEN, R. Determinisme des castes chez Mélipones et Trigones. In Social Insects in the Tropics. Editado por J. Jaissou. Université Paris-Nord 1983, pág. 31-39.
- DIAZ, Z. G. Contribución al conocimiento de la morfología de los granos de polen de los géneros más comunes de la familia Euphorbiaceae de México. Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, INM, 1977: 27 pp.
- DURALY-BANZAI, R. y RANDHAWA, G.S. Palinological Studies in Citrus. Jour. of Palinology. 1965. 1: 111-121
- ECHLIN, P. Pollen. Sc. Amer. 1968, 218(4): 80-91.
- .. The Biology of Pollen. Central Association of Bee-keepers on the 4th, 1970. University of Cambridge England.
- EICKWORT, G.C. y GINSBERG, H.W. Foraging and mating Behavior in Apoidea. Ann. Rev. Entomol. 1980, 25: 421-446.
- ENGEL, M.S. y DINGEMANS, B.F. Nectar and pollen resources for stingless bees (Meliponinae, Hymenoptera) in Surinam (South America). Apidologie, 1980, 11(4) 341-350.
- ENGELS, W. Pheromones and reproduction in Brazilian Stingless bees. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1987 Vol. 82, Suppl. III: 35-45
- ERDTMAN, G. The acetolysis method a revised description. Svensk Bonatisk Tidskrift. 1954, 54(4): 561-564.

- _____. Handbook of Palynology. Hafner Publishing Co., 1969. New York, 468 pp.
- _____. Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms. Hafner Publishing Co., 1971. New York, 553 pp.
- ESPINA, P.D. y ORDETX, S.G. Apicultura tropical. Ed. Tecnológica de Costa Rica 1983, 488 pp.
- FAEGRI K. y PIJIL, L. VAN DER. The principles of pollination ecology. Pergamon Press, 1979. New York
- FAEGRI, K.e IVERSEN, J. Textbook of pollen Analysis. Black - well Scientific Publications, 1975. Copenhagen Denmark.
- FERREIRA, A., KERR W.E. y SIMOES, N.M. Communication among Stingless bees additional data (Hymenoptera: Apidae). Journal of the New York Entomological Society, Vol. LXXI, June, 1963, pages 80-90.
- FREE, J.B. Bees and Marking. George Allen & Unwin, 1982. London, 71-75 y 114-116.
- _____. Insect Pollination of Crops. Academic Press, 1970. London y New York, 543 pp.
- GABDIN, C. L'intérêt de l'acétolyse en Melissopalynologie. Apidologie, 1979. 10(1): 23-28.
- GARCIA, M.E. Apuntes de Climatología. UNAM., 1983. México, 153 pp.
- HEBLING, J.N., KERR, W.E., F.S. Divisão de trabalho entre Operárias de Trigoa (*Acaptotrigona xantotricha* Moure. Papéis Avulsos, 1964. 16(15), 115-127 São Paulo, Brasil.
- HESSE, M. The fine structure of the exine in relation to the stickiness of angiosperm pollen. Review of Palaeobotany and Palynology 1981. 35: 81-92.
- HOEL, G.P. Estadística elemental. CECSA, 1968. México, 399 pp
- IWAMA, S., MELHEM, T.S. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). Apidologie, 1979: 10(3), 275-295.
- IWAMA, S. Colecta de alimentos y calidad de la miel de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae Meliponinae). Tese Mestre em Ciências, São Paulo, Brasil 1977.

- JOHNSON, K.L. Effect of flower clumping on defense of Artificial Flowers by Aggressive Stingless bees. *Biotropica* 1981, 13(2): 151-157
- JOHNSON, K.L. Foraging Strategies and the Structure of Stingless bee communities in Costa Rica. In: *Social Insects in the Tropics*. Editado por Pierre-Jaisson 1983. Université Paris-Nord.
- JULIANI, L. O APRISIONAMENTO DE RAINHAS VIRGENS EM COLONIAS DE TRIGONINI (Hymenoptera-Apidae). Boletim da Universidade do Paraná. *Zoologia* No. 20, 1962: 1-11
- KAPP, R. Pollen et Spores. How to know. 1965 W.M.C. Brown Company Publishers, 249 pp.
- KERR, W.E. Formacao das castas no gênero Melipona (Illiger, 1806). An. Esc. Sup. Agr. Luis de Queiros, 1946, 3: 299-312 pp.
- _____. Some aspects of the evolution of Social Bees (Apidae). En: *Evolutionary Biology*, W.C. Steere, Appleton-Century, N.Y. 1969, 119-175.
- _____, y ESCH, H. Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e sua contribuição para o entendimento da sua evolução. *Ciencia e Cultura*, 1965, 17(4): 529-538.
- _____, y MAULE, V. Geographic distribution of Stingless Bees and its implications (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 1964 LXXII:2-17
- _____, FERREIRA, A. Y SIMOES DE MATTOS. Communication among Stingless bees. Additional data (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 1963. LXXI: 80-90.
- MEINERT-GIOVANNINI, A. e IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Aspects of the trophic niche of Melipona marginata marginata Lepelletier (Apidae, Meliponinae). *Apidologie* 1987, 18 (1), 69-100.
- KREMPT, G.O.W. Morphologic Enciclopedia of Palynology. The University of Arizona Press, 1965. Tucson U.S.A. 249 pp.

- LANGRIDGE, D. La necesidad de la polinización de los huertos y los cultivos para semillas. 26 Th. Congreso Internacional de Apicultura, Adelaida Australia. 1967, Ed. Apimondia, Bucarest Rumania.
- LAROCA, S. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: Coleta de pólen das Anteras Tubulares de certas Melastomataceae. Rev. Floresta, Año XI, 1970 2: 69-74.
- LE THOMAS, A., LOBREAU-CALLEN D., et DARCHEN R. y B. Analyse comparative des ressources polliniques et des stratégies de butinage de trois espèces de Trigones S.L. en Côte d'Ivoire. Inst. fr. Pondichéry. trav. sec. sci. tech, 1980, LXXV.
- LIEUX, M.H. Acetolysis applied to microscopical honey analysis. Grana 1980, 19: 57-61.
- LINDAUER, M. Communication among the honeybees and stingless bees of India. Bee world, 1957, 38 (1): 3-15.
- _____ y KERR, W.E. Communication between the workers of stingless bees. Bee world 1960, 41(2):29-41 y 65-71
- LOBREAU-CALLEN, D. II. Quelle est la composition pollinique d'un miel exotique? Bulletin de la Societe Versaillaise de Sciences Naturelles, 1983. 10(1): 1-41.
- _____, DARCHEN, R., et. LE THOMAS, A. Apport de la Palynologie a la Connaissance des relations abeilles/plantes en Savanes Arborées Du Togo et du Bénin. Apidologie 1986; 17 (4), 279-306.
- _____ et CALLEN, G. Quelle est la composition pollinique d'un miel exotique ? Bulletin de la Societe Versaillaise de Sciences Naturelles, 1982, 9(4): 70-85.
- LOUVEAUX, J. L'analyse pollinique des miels. In: Chauvin R. Traité de biologie de l'abeille, 1968. III. Masson et Cie. 325-362.
- _____, MAURIZIO, A. et VORWOHL, G. Commission internationale de Botanique Apicole de L'U.I.S.B. Les méthodes de la Méliisopalinoologie. Apidologie, 1970. 1(2): 221-227.
- LUBY, J.M., REGNIER, F.E., CLARKE, E.T., WEAVER, E.C., y WEAVER, N. Volatiles cephalic substances of the stingless bees, Trigona mexicana y Trigona pectoralis. F. Insect Physiol., 1973, Vol. 19, pp. 1111-1127. Pergamon Press, Printed in Grain Britain.

- MARTINEZ HERNANDEZ E. Estudio Palinológico de las especies dominantes de la Vegetación de los alrededores de la Laguna Madre, Tamps. Tesis Lic. Facultad de Ciencias, UNAM, México 1970, 138 pp.
- _____, LUDLOW WIECHES, B. y SANCHEZ LOPEZ, M. Palinología y sus aplicaciones geológicas. Cuenca Carbonífera de Fuentes-Río Escondido, Coahuila. Comisión Federal de Electricidad, México, 1980: 1-13.
- MAURIZIO, A. Microscopy of honey. In: Honey A. Comprehensive survey. Published in co-operation with the Bee Research Association. Great Britain, 1975: 240-257.
- Mc GREGOR, S.E. Insect pollination of cultivated crop plants Agricultural Research Service, USDA, 1976. 288 pp.
- MEDINA-CAMACHO, M. "Explotación de recursos florales por *Nannotrigona testaceicornis* (Apidae) en dos zonas con diferente altitud y vegetación en el Soconusco, Chiapas". Tesis Licenciatura Facultad de Ciencias, Biología, UNAM, 1989. México, 125 pp.
- MICHENER, Ch.D. Notes on the habits of some Panamanian Stingless bees (Hymenoptera, Apidae). Journal of the New York Entomological Society, 1946. Vol. LIV, No. 3
- _____. Bees of Panama. Bulletin of the American Museum of Natural History, 1954. Volumen 104:Article 1, New York.
- _____. The Social Behavior of the Bees. Harvard Univ. Press., 1974. Cambridge. Mass, 404 pp.
- _____. Biogeography of the bees. Ann. Mo. Gdn, 1979 66(3): 277-347.
- _____. y Mc GINLEY, R.J. The bee genera of North America (Hymenoptera: Apoidea). 1969, In Press
- MIRANDA, F. La Vegetación de Chiapas. 1a. parte Ediciones del Gobierno del Estado, 1975. México, 265 pp.
- _____. La Vegetación de Chiapas. 2a. parte Ediciones del Gobierno del Estado, 1976. México, 324 pp.
- MOURE, J.S., NOGUEIRA-NETO, P., KERR, W.E. Evolutionary Problems among Meliponinae (Hymenoptera, Apidae). Tenth International Congress of Entomology, 1956 Vol. 2: 481-493.

NASCHEVENG, K.F. Abundância relativa das abelhas no campus da Universidade de São Paulo (23 33's; 46 43'w), com especial referência à *Tetragonisca angustula* Latreille. Tese Mestre em Ciências, São Paulo, Brasil. 78 pp.

_____ e IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Jataí: para criar até no jardim. Apicultura no Brasil, 1982. Março/Abril 25-27.

NIEMBRO, R.A. Arboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Bosques. Editorial Limusa México, 1986, 206 pp.

NILSSON, S. On palynological terminology.-Aspects and prospects.-Frog. IV Int. Palynol. Conf. Lucknow, 1978 I: 218-221 pp.

_____ y MULLER, J. Recommended palynological terms and definitions. Grana, 1978, 17: 55-58

NOGUEIRA-NETO, P. Notas Bionômicas Sobre Meliponíneos. Arquivos do Museu Nacional, 1954, 42: 419-451

_____, CARVALO, A., FILHO, H.A. Efeito da exclusão dos insetos polinizadores na produção do café bourbon. Bragantia 1959, Vol. 18 No. 29.

ORDETX y otros. Estudio de la Flora Apícola y Nacional. DGEA. Chapingo, México 1972. 95 pp.

PALACIOS, CH. R. Morfología de los granos de polen de árboles del Estado de Morelos. Ann. Esc. Nac. Cienc. Biol., 1966, México. 16:41-169.

PENNINGTON, T.D. y SARUKHAN, J. Arboles Tropicales de México Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y G.M.U., 1968. México, 413 pp.

PIELOU, E.C. Mathematical Ecology. A Wiley Interscience Publ. John Wiley and Sons, 1977, 2a. ed. New York.

PORTUGAL-ARAUJO, V. Colmeias para "abelhas sin ferrão" "*Meliponini*". Considerações gerais sobre as Meliponíneos. Bol. Do Ins. de Angola, 1955, No. 7: 9-31.

_____. La Culture des Mélépones et son Introduction en Europe. Meliponiculture, 1956. Inst. de Angola.

_____. Baile em abelhas amazônicas. Acta Amazonica, 1978. 8(2): 318-320.

BIBLIOGRAFIA

- PRAGLÓWSKI, J. Reticulate and allied exina. Grana 1971, 11: 79-86.
- _____ y RAJ, B. On some pollen morphological concepts. Grana, 1979, 18: 109-113.
- _____ y PUNT, W. An elucidation of the microreticulate structure of the exina. Grana 1973, 13:45-50
- RAMALHO, M., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., KLEINERT-GIOVANNINI, A. y CORTOPASSI-LAURINO, M. Exploitation of floral resources by *Plebeia remota*, Holmberg (Apidae, Meliponinae). Apidologie, 1985; 16(3), 307-330.
- RAMIREZ-ARRIAGA, E. "Explotación de recursos florales por *Plebeia* sp. (Apidae) en dos zonas con diferente altitud y vegetación en el Soconusco, Chiapas." Tesis Licenciatura de la Facultad de Ciencias, Biología, UNAM 1989. México, 159 pp.
- RAMOS-ZAMORA, D. Estudio polínico de algunos géneros mexicanos de Ulmaceae y Urticaceae. en: Estudios Palinológicos y paleoetnobotánicos. Inst. Nac. de Antrop. Hist. México, 1985: 39-65.
- REITSMA, T. Suggestions towards unification of descriptive terminology of Angiosperm pollen grains. Rev. Palaeobotan. Palynol., 1970, 10: 39-60 pp.
- REYES, F. A New Record of *Pseudohylocera kerteszi*. Pest of Honey Bees in México. American Bee Journal, 1983 Vol. 123(2): 119-120.
- ROLDAN-RAMOS, L. Flora melífera de la zona de Tixcacaltuyub, Yucatán. Tesis Facultad Ciencias, 1985. México 99 pp
- ROUBIK, D.W. The ecological impact of nectar robbing bees and pollinating humminbirds on a tropical shrub. Ecology, 1982. 62(2): 354-360.
- _____. Experimental community studies: Time-Series Tests of competition between African and Neotropical bees. Ecology, 1983. Vol. 64 No.5: 971-978
- _____. Nest Colony Characteristics of Stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae). Journ. of the Kansas Entomol. Soc., 1979. 52(3): 443-470.
- _____. Nest and Colony Characteristics of Stingless Bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 1983. 56(3), pp. 327-355.

- _____. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge University Press 1989, 514 pp.
- _____. y ALUJA, M. Flight Ranges of *Melipona* y *Trigona* in Tropical Forest. Journal of the Kansas Entomological Society 1983, 56 (2): 217-222.
- _____. y OTROS. Relationship between recruitment systems of stingless bees and within-nest worker size variation. Journal of the Kansas Entomological Society. 1986, 59(I), pp. 95-102.
- _____. y OTROS Estudio apibotánico de Panamá: Coschas y fuentes de néctar usados por *Apis mellifera* y sus patrones estacionales y anuales. OIRSA-Inst. de Invest Tropicales Smithsonian (Balboa, Panamá). Depto. de Sanidad Vegetal. Bol. técnico SV, 1984 No. 24: 73 pp.
- _____. y MORENO, J.E. Sporadic food competition with the African honey bee: Projected impact on neotropical social bees. Journal of Tropical Ecology, 1986 2: 1-15
- RZEDOWSKI, J. Vegetación de México. Limusa, 1986. México 431 pp.
- _____. y EQUIHUA, M. Atlas Cultural de México. Flora SEP-IMAN-PLANETA. México, 1987: 222 pp.
- SAENZ, C. Polen y Esporas N. Blume Ediciones, 1978. Madrid 219 pp.
- SAKAGAMI, S.F. The Stingless Bees. Social Insecta. Academic, Press Inc., 1982 Vol. III: 361-423 pp.
- _____. y CAMARGO, J.F.M. Cerumen collection accompanied by thieving and attacking in a stingless bee, *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* (Latreille), with a consideration on territoriality in social insects. Rev. Biol. Trop. 1966, 12(2): 197-207.
- _____. y ZUCCHI, R. Oviposition process in a stingless bee, *Trigona (Scaptotrigona) postica* Latreille (Hymenoptera). Studia Ent., 1963 Vol. 6 fasc. 1-4 497-510.
- SALGADO-LABORIAU, M.L. Contribuição à la Palinología Los Cerrados. Ed. Academia Brasileira de Ciências, 1973 291 pp.
- SCHWARZ, H.F. Stingless Bees (Meliponidae). Bulletin American Museum of Natural History. 1948 Vol. 90, 12-167 pp.

- _____. The Social Bees (Meliponidae) of Barro Colorado Island, Canal Zone. American Museum Novitates, No. 731.
- _____. Estudos sobre regulacao Social em Nannotrigona (Scaptotrigona) postica Latreille con especial referencia aos aspectos comportamentais (Hym., Apidae, Meliponinae). Dissertacao de Mestrado. Departamento de Genética de Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. (USP), 1974, 92 pp.
- SIMOES, D. y BEGO R.L. Estudo da regulacao Social em Nannotrigona (Scaptotrigona) postica Latreille, em duas colonias (normal e o rainhas virgens), com especial referencia ao Polietismo etario (Hym. Apidae, Meliponinae). Boln. Zool. Univ. S. Paulo (1979) 4:89-98
- SOMMEIJER, M.J., DE ROOY, G.A., PUNT, W., DE BRUIJN, L.L.M. A comparative study of foraging behavior and pollen resources of various stingless bees (Hym. Meliponinae) and honeybees (Hym., Apinae) in trinidad, West- Indies Apidologie, 1983, 14(3), 205-224.
- SOUZA, N. Plantas melíferas y poliníferas que viven en Yucatán. Fondo Editorial de Yucatán, 1981. México, pp. 11-25.
- SPIEGEL, R.M. Estadística. Mc Graw Hill, 1970, México, 357 pp
- VERGERON, PH. Interpretation statistique des resultats en matière d'analyse pollinique des miels. Ann. Abeille, 1964, 7 (4), 349-364.
- VILLANUEVA, G.R. Plantas de importancia apícola en el Eido de Plan del Rio, Veracruz, México. Biotica 1984, 9(3): 279-340.
- VORWHOL, G. The microscopic analysis of honey a comparasion of its methods with those of the other branches of Palynology. Rev. Palaeobotan. Palynol. 1967 3: 287-290.
- WADDINGTON, D.K. y OTROS. Relationship between recruitment systems of Stingless bees and within-nest worker variation. Journal of the Kansas Entomological Society 1986; 59(1): 95-102.
- WILLE, A. Biology of the Stingless bees. Ann. Rev. Entomol. 1983, 28:41-64.
- _____. Phylogeny and relationships among the genera and subgenera of the stingless bees (Meliponinae) of the world. Rev. Biol. Trop. 1979, 27(2):241-277.

_____. Biology of the Stingless Bees. Anuan. Rev. Entomological (1983) 28:41-64.

_____. A new fossil Stingless bee (Meliponini) from the amber of Chiapas, México. Jour. of Paleontology, 1959, 33(5): 849-852.

_____. Phylogenetic Significance of an Unusual African Stingless Bee, *Meliponula bocandei* (Spinola). Rev. Biol. Trop., 1963, 11 (1): 25-43

_____. y MICHENER, Ch. D. The nest Architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera, Apidae). Revista de Biología Tropical 1973. Universidad de Costa Rica.

FEB. NO. 1

CALENDARIO FLORAL I DE *Scarabaeoidea pachysoma* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

FAMILIA TAXA	E N E R O			F E B R E R O			M A R Z O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
3 ANARANTHACEAE.-ESPECIE 1				0.24					
1 ANACARDIACEAE.-Spondias sp.							66.10	47.30	41.10
1 BETULACEAE.-Alnus serrulensis							0.20		
1 BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra									
1 BOMBACINACEAE.-Fordia alliodora									0.40
1 CAESALPINIODEAE.-ESPECIE 1									
1 CAESALPINIODEAE.-Cercidium praecox	98.60	94.40	85.20	46.10	93.00	59.70	0.80		
21 CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana									
2 CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium									
3 COMPOSITAE.-ESPECIE 1									
0 COMPOSITAE.-ESPECIE 2									
0 COMPOSITAE.-ESPECIE 3									
0 COMPOSITAE.-ESPECIE 4									
0 COMPOSITAE.-ESPECIE 5									
3 COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum									
3 COMPOSITAE.-Aldama dentata									
3 COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia				0.30					
1 ACTININACEAE.-ESPECIE 1									
3 CHENOPODIACEAE.-ANARANTHACEAE				0.20					
2 EUPHORBACEAE.-Croton draco									
2 EUPHORBACEAE.-Jatropha sp.									
2 EUPHORBACEAE.-Jalocroton argenteus									
3 SPERMINEAE.-ESPECIE 1				0.30					
3 LABIATAE.-Myrtis polystachya									
3 LORANTHACEAE.-Struthanthus cassythoides							1.30		1.10
3 MELASTOMATACEAE.-ESPECIE 1									
3 MELASTOMATACEAE.-Tibouchinia lorifolia			0.80						
2 MELIACEAE.-Trichilia americana	0.50	5.60	11.20	18.70	5.00	26.60	11.60	18.20	14.90
2 MIMOSIODEAE.-Acacia acustissima									
2 MIMOSIODEAE.-Acacia cornigera				0.70		1.70	16.90	30.70	39.10
3 MIMOSIODEAE.-Mimosa pudica									
2 MIMOSIODEAE.-Mimosa sp.									
3 MYTOLACEAEAE.-Petiveria alliacea									
3 PIPERACEAE.-ESPECIE 1									
3 PIPERACEAE.-Piper hispidum									

FAMILIA = FORMA BIOLÓGICA A. LARV. = ALIMENTO LARVAL 1= ARBOL 2= ARBUSTO 3= HIERBA 4= TREPADORA

PAG. NO. 2

CALENDARIO FLORAL I DE ~~ECUATORIA~~ *ECUATORIA* REALIZADA PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

FAMILIA	E N E R O			F E B R E R O			M A R Z O		
	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.
3 PIPERACEAE.-Piper tuberculatum									
1 POLYBIBACEAE.-Coccoloba caracasana	0.90		1.70	32.30		11.40			
2 RUBIACEAE				0.20					
1 RUTACEAE.-Citrus limonia									
1 SAPINDACEAE.-Copaiba dentata									
1 SAPINDACEAE.-Sapindus saponaria			1.00						
4 SAPINDACEAE.-Serjania quococapa						0.30	0.00	3.90	0.00
3 SCROPHULARIACEAE.-Copraia biflora							1.90		3.10
1 STERCULIACEAE.-Guazuma ulmifolia									
2 TILIACEAE.-Heliconia donnell-smithii									
2 TILIACEAE.-Delotia sp.									
0 TIPO 15.-Tricolporado microrreticulado foveolado									
0 TIPO 16.-Tricolporado tectado microrreticulado									
0 TIPO 27.-Solanales o Rubiaceae									
0 TIPO 30.-Triporado regulado									
0 TIPO 36.-Tricolporado reticulado humbracado									
0 TIPO 37.-Tricolporado patrum microrreticulado									
0 TIPO 38.-Tetralporado pallado									
0 TIPO 39.-Tri-brevis colporado tectado									
0 TIPO 42.-Tricolporado reticulado subtectado 3m									
0 TIPO 43.-Tricolporado subtectado prolado									
0 TIPO 44.-Tricolporado microrreticulado									
0 TIPO 45.-Espiraperturado									
0 TIPO 46.-Tricolporado reticulado 2m.0m									
1 ULMACEAE.-ESPECIE 1				0.70					
1 ULMACEAE.-Trunc aicrantha									
0 ULMACEAE.-Olmus ovicoma									

FAMILIA = FORMA BIOLÓGICA A. LARV. = ALIMENTO LARVAL 1 = ABRIL 2 = AGOSTO 3 = ENERO 4 = DICIEMBRE

PAG. NO. 3

CALENDARIO FLORAL I DE *Scaptomyza ochyrops* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

FOLIOLETA	E N E R O			F E B R E R O			M A R Z O		
	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.
12 URTICACEAE.-ESPECIES							0.40		
12 URTICACEAE.-Urtica sp.	100.00	100.00	100.00	99.84	100.00	99.90	100.00	100.10	100.10

PAS. NO. 4

CALENDARIO FLOREAL I DE Scaptomyza hichyoni PARA LA ZONA DE SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1977 A MAYO DE 1980

TRIA	A B R I L		M A Y O		J U N I O	
	RIEL	POLEN A. LARV.	RIEL	POLEN A. LARV.	RIEL	POLEN A. LARV.
ANANTHACEAE.-ESPECIE 1						
ANACARDIACEAE.-Spondias sp.	0.30	11.10				
BETULACEAE.-Alnus jorullensis						
BORRAGACEAE.-Coiba pentandra						
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora						
CAESALPINIODEAE.-ESPECIE 1						
CAESALPINIODEAE.-Cercidium praecox						
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana	17.80					
CELASTRACEAE.-Crossopetalus parvifolius						
COMPOSITAE.-ESPECIE 1	5.40					
COMPOSITAE.-ESPECIE 2		4.20				
COMPOSITAE.-ESPECIE 3						
COMPOSITAE.-ESPECIE 4						
COMPOSITAE.-ESPECIE 5						
COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum	34.60					
COMPOSITAE.-Aldaea dentata						
COMPOSITAE.-tipo Ambrosia						
ACTINIDACEAE.-ESPECIE 1	3.10					
CAMEROSIACEAE.-ANANTHACEAE	1.60					
ELIPMODIACEAE.-Croton draco						
ELIPMODIACEAE.-Jatropha sp.	0.30					
ELIPMODIACEAE.-Julocroton argenteus						
GRAMINEAE.-ESPECIE 1						
LABIATAE.-Myrtis polystachya	0.80					
LABIATAE.-Struthanthus corymboides	1.00					
RELASTOMATACEAE.-ESPECIE 1	3.90					
RELASTOMATACEAE.-Tibouchinia longifolia						
VELLEACEAE.-Trichilia americana	2.30	41.90				
VIBRODIACEAE.-Acacia angustissima	0.30					
VIBRODIACEAE.-Acacia cornigera	9.80	23.90				99.10
VIBRODIACEAE.-Rimosa pudica						
VIBRODIACEAE.-Rimosa sp.						
PHYTOLACCACEAE.-Peltiveria alliacea						
PIPERACEAE.-ESPECIE 1						
PIPERACEAE.-Piper hispidum						
PIPERACEAE.-Piper tuberculatum						

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 5

CALENDARIO FLORAL I DE ~~SCANTORINIA~~ ~~ANCIENNA~~ PARA LA ZONA DE
SANTA YERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAXA	A B R I L			M A Y O			J U N I O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
POLYGONACEAE.-Coccoloba caracasana			13.70						
RUBIACEAE			1.00						
RUTACEAE.-Citrus limonia			10.90						
SAPINDACEAE.-Copania dentata			2.10	5.20					
SAPINDACEAE.-Sapindus saponaria			2.00						
SAPINDACEAE.-Berjania gonocarpa			0.30						
SCROPHULARIACEAE.-Capraia biflora									
STERCULIACEAE.-Gustonia ulifolia									
TILIACEAE.-Helicarpus donnell-smithii			1.60						
TILIACEAE.-Beletia sp. TIPO 15.-Tricolporado microrreticulado foveolado								0.60	
TIPO 16.-Tricolporado tectado microrreticulado								0.30	
TIPO 27.-Solanaceae o Rubiaceae									
TIPO 30.-Triporado rugulado									
TIPO 36.-Tricolporado reticulado tumbrocado									
TIPO 37.-Tricolporado petrus microrreticulado									
TIPO 38.-Tetracolporado pailado									
TIPO 39.-Tri-bravi colporado tectado									
TIPO 42.-Tricolporado reticulado subtectado 33a									
TIPO 43.-Tricolporado subtectado prolado									
TIPO 44.-Tricolporado microrreticulado									
TIPO 45.-Espiraportado									
TIPO 46.-Tricolporado reticulado 28.0a									
URTICACEAE.-ESPECIE 1									
URTICACEAE.-Truma micrantha									
URTICACEAE.-Urtica mexicana									
URTICACEAE.-ESPECIE 1									
URTICACEAE.-Urtica sp.									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 4

CALENDARIO FLORAL I DE *Scaptomyza balyana* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TASA	A B R I L			M A Y O			J U N I O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
	100.10	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL I DE SCARITICARINA BACHYDORA PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TALA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E N D R E		
	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.	RIEL	POLEN	A. LARV.
PIPERACEAE.-Piper tuberculatum									
POLYGONACEAE.-Coccoloba caracasana				9.90			2.20		
RUBIACEAE									
RUTACEAE.-Citrus limonia									
SAPINDACEAE.-Cupania dentata									
SAPINDACEAE.-Sapindus saponaria							51.50		
SAPINDACEAE.-Serjania gonocarpa									
SCROPHULARIACEAE.-Caprania biflora									
STERCULIACEAE.-Guazuma ulmifolia				3.60					
TILIACEAE.-Heliocharpus donnell-smithii				0.40					
TILIACEAE.-Belotia sp.							0.60		
TIPO 15.-Tricolporado microrreticulado foveolado									
TIPO 16.-Tricolporado tectado microrreticulado									
TIPO 27.-Solanaceae o Rubiaceae				9.60					
TIPO 30.-Triporado rugulado				0.70					
TIPO 36.-Tricolporado reticulado homobracado							2.20		
TIPO 37.-Tricolporado patron microrreticulado							1.10		
TIPO 38.-Tetracolporado psilado							0.80		
TIPO 39.-Tri-brevi colporado tectado							0.30		
TIPO 42.-Tricolporado reticulado subtectado 35u									
TIPO 43.-Tricolporado subtectado prolado									
TIPO 44.-Tricolporado microrreticulado									
TIPO 45.-Espiraperturado									
TIPO 46.-Tricolporado reticulado 20.0u									
ULNACEAE.-ESPECIE 1									
ULNACEAE.-Trossa micrantha				0.40					
ULNACEAE.-Uleus oaxicana									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL I DE Scaptomyza bachmani PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

FAUNA	J U L I O		A G O S T O		SEPTIEMBRE	
	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.
AMARANTHACEAE.-ESPECIE 1					2.19	
ANACARDIACEAE.-Spondias sp.						
BETULACEAE.-Alnus jorullensis						
BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra		0.40				
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora						
CAESALPINIODEAE.-ESPECIE 1						
CAESALPINIODEAE.-Cercidium praecox						
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana					0.30	
CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium					1.10	
COMPOSITAE.-ESPECIE 1						
COMPOSITAE.-ESPECIE 2						
COMPOSITAE.-ESPECIE 3			1.40			
COMPOSITAE.-ESPECIE 4					1.60	
COMPOSITAE.-ESPECIE 5						
COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum						
COMPOSITAE.-Aldana dentata		67.30				
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia						
ACTINIDACEAE.-ESPECIE 1					0.80	
CHEMOPODIACEAE.-AMARANTHACEAE						
EUPHORBIAEAE.-Croton draco		0.40				
EUPHORBIAEAE.-Jatropha sp.						
EUPHORBIAEAE.-Julocroton argenteus		6.10				
GRAMINEAE.-ESPECIE 1		0.40			4.10	
LABIATAE.-Hyptis polystachya					2.50	
LORANTHACEAE.-Struthanthus cassylloides						
MELASTOMACEAE.-ESPECIE 1						
MELASTOMACEAE.-Tibouchina longifolia						
MELIACEAE.-Trichilia americana						
MIMOSIODEAE.-Acacia argus:issia					4.70	
MIMOSIODEAE.-Acacia cornigera						
MIMOSIODEAE.-Mimosa pudica					4.40	
MIMOSIODEAE.-Mimosa sp.						
PHYTOLACCACEAE.-Petiveria alliacea					11.50	
PIPERACEAE.-ESPECIE 1						
PIPERACEAE.-Piper hispidum					1.90	

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL I DE *Scaptomyza anchysoma* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TASA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E N B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
URTICACEAE.-ESPECIEI							6.00		
URTICACEAE.- <i>Urtica</i> sp.	0.00	0.00	0.00	100.60	0.00	0.00	99.79	0.00	0.00

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 10

CALENDARIO FLORAL I DE *Scatirhoga* *sp.* PARA LA ZONA DE
 SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAJA	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
AMARANTHACEAE.-ESPECIE 1									
AMARANTHACEAE.- <i>Spondias</i> sp.			1.20						
DETULACEAE.- <i>Ailous jorullensis</i>									
BOMBACACEAE.- <i>Caiba pentandra</i>									
BOMBACACEAE.- <i>Cordia alliodora</i>									
CAESALPINIODEAE.-ESPECIE 1	6.20								
CAESALPINIODEAE.- <i>Cercidium praecox</i>									
CAPRIFOLIACEAE.- <i>Sambucus mexicana</i>									
CELASTRACEAE.- <i>Crossopetalum parvifolium</i>	15.40		27.30	9.30	42.10	21.50			
COMPOSITAE.-ESPECIE 1									
COMPOSITAE.-ESPECIE 2									
COMPOSITAE.-ESPECIE 3									
COMPOSITAE.-ESPECIE 4									
COMPOSITAE.-ESPECIE 5	2.60								
COMPOSITAE.- <i>Ageratum Houstonianum</i>									
COMPOSITAE.- <i>Aidonea dentata</i>	8.80		8.80						
COMPOSITAE.-Tipo <i>Ambrosia</i>									
ACTINIDACEAE.-ESPECIE 1									
CHEMOPTICACEAE-AMARANTHACEAE									
EUPHORBACEAE.- <i>Croton draco</i>									
EUPHORBACEAE.- <i>Jatropha</i> sp.									
EUPHORBACEAE.- <i>Julocroton argenteus</i>									
GRAMINEAE.-ESPECIE 1	2.60								
LABIATAE.- <i>Hyptis polystachya</i>									
LOWANACEAE.- <i>Struthanthus cassythoides</i>									
MELASTOMACEAE.-ESPECIE 1									
MELASTOMACEAE.- <i>Tibouchinia longifolia</i>							38.00		47.80
MELIACEAE.- <i>Trichilia americana</i>			0.40						
KINGSIODEAE.- <i>Acacia angustissima</i>	2.60								
KINGSIODEAE.- <i>Acacia cornigera</i>	2.60								
KINGSIODEAE.- <i>Mimosa pudica</i>	2.60			2.90	0.31	0.80	1.01		1.30
KINGSIODEAE.- <i>Mimosa</i> sp.	11.40		32.00				0.80		
PHYLLACACEAE.- <i>Petiveria alliacea</i>									
PIPERACEAE.-ESPECIE 1				0.60	0.53	0.50			
PIPERACEAE.- <i>Piper hispidum</i>									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL I DE *Scalotriuma nachtrona* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAXA	O C T U B R E			N O V I E N B R E			D I C I E N B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
PIPERACEAE.-Piper tuberculatum				2.90					
POLYMBACEAE.-Coccoloba caracasana	11.40		29.40						
RUBIACEAE									
RUTACEAE.-Citrus limonia									
SAPINDACEAE.-Cupania dentata									
SAPINDACEAE.-Sapindus saponaria	2.40			85.00	57.10	77.20	59.40		50.90
SAPINDACEAE.-Serjania gonocarpa									
SCROPHULARIACEAE.-Capraia biflora									
STERCULIACEAE.-Guazuma ulmifolia									
TILIACEAE.-Melicarpus donnell-smithii									
TILIACEAE.-Belotia sp.									
TIPO 15.-Tricolporado microrreticulado foveolado									
TIPO 16.-Tricolporado tectado microrreticulado									
TIPO 27.-Solanaeae o Rubiaceae									
TIPO 30.-Triporado rugulado									
TIPO 36.-Tricolporado reticulado homobricado									
TIPO 37.-Tricolporado patron microrreticulado									
TIPO 38.-Tetracolporado psilado									
TIPO 39.-Tri-brevi colporado tectado									
TIPO 42.-Tricolporado reticulado subtectado 3Su	8.80								
TIPO 43.-Tricolporado subtectado prolado	6.24								
TIPO 44.-Tricolporado microrreticulado	2.60								
TIPO 45.-Espiraperturado	2.40								
TIPO 46.-Tricolporado reticulado 2B, Du	2.40								
ULMACEAE.-ESPECIE 1									
ULMACEAE.-Fraxa micrantha	2.40								
ULMACEAE.-Ulmus mexicana	6.24								

A. LARV.= ALIMENTO LARVAL

FAG. NO. 12

CALENDARIO FLORAL I DE Scaptotrigona nuchysoa PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1987 A MARZO DE 1988

TAXA	O C T U B R E		N O V I E N B R E		D I C I E N B R E	
	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.
URTICACEAE.-ESPECIES						
URTICACEAE.-Urtica sp.	100.52	0.00	100.10	100.70	100.50	100.00

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAE. AC. 17

CALENARIO FLORAL DE *Scaptotrigona rathysoma* PARA LA ZONA DE SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TAXA	MUESTRAS			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION	FLORACION REPORTADA
	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	OBSERVACION DE CAMPO	EN BIBLIOGRAFIA
AMARANTHACEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
ANACARDIACEAE.-Spondias sp.	Y	Y	Y	Y	N	N		ABR-MAY
BETULACEAE.-Alnus jcrullensis	Y	N	N	N	N	N	NOV-MAY	
BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra	Y	N	N	Y	Y	N	ENE	DIC-MAR-ABR
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora	Y	N	N	Y	N	N		PRIN.
CAESALPINIOIDEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
CAESALPINIOIDEAE.-Cercidium praecox	Y	Y	Y	Y	Y	N		MAR-ABR-MAY
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana	Y	N	N	N	Y	Y	ENE	PRIN-VER
CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium	Y	Y	Y	N	N	N		
COMPOSITAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-ESPECIE 2	N	Y	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-ESPECIE 3	Y	N	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-ESPECIE 4	Y	N	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-ESPECIE 5	Y	N	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum	Y	N	N	N	N	N	ENE	
COMPOSITAE.-Aldama dentata	Y	N	N	Y	N	N	OCT	
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia	Y	N	N	N	N	N		
ACTINIDACEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
CHEMOPODIACEAE-AMARANTHACEAE	Y	N	N	N	N	N		
EUPHORBIACEAE.-Croton draco	Y	N	N	N	N	N	DIC-AGO	MAR-ABR(SUBSISTENCIA)
EUPHORBIACEAE.-Tatropia sp.	Y	N	N	N	N	N	JUL-AGO	
EUPHORBIACEAE.-Julicroton argenteus	Y	N	N	N	N	N		
GRAMINEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
LABIATAE.-Myrtis polystachya	Y	N	N	N	Y	N	DIC	ABR-MAY(AGO-OCT)
LORANTHACEAE.-Struthanthus cassythoides	Y	N	Y	N	Y	N		JUN
MELASTOMACEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		
MELASTOMACEAE.-Tibouchina longifolia	Y	N	Y	N	N	N		
MELIACEAE.-Trichilia americana	Y	Y	Y	Y	N	N	MAY	ABR-AGO
MIMOSIIDEAE.-Acacia angustissima	Y	N	N	N	N	N		
MIMOSIIDEAE.-Acacia cornigera	Y	Y	N	N	Y	N		DIC-ENE(EPOCA SECA)
MIMOSIIDEAE.-Mimosa pudica	Y	Y	Y	N	Y	N	OCT	VEF-NO-DIAGO
MIMOSIIDEAE.-Mimosa sp.	Y	N	Y	N	N	N		
PHYTOLACACEAE.-Petiveria alliacea	Y	N	N	N	N	N	OCT	
PITHECACEAE.-ESPECIE 1	Y	N	Y	N	N	N		

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

FAG. NO. 14

CALENARIO FLORAL I DE *Scaptotrigona ephya* PARA LA ZONA DE
SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1957 A MARZO DE 1958

TAJA	MUESTRAS			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION OBSERVACION DE CAMPO	FLORACION REPORTADA EN BIBLIOGRAFIA
	NECTAR	POLLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLLEN	ALIMENTO		
PIPERACEAE.-Piper hispidum	Y	N	N	N	N	N		FLORECE CASI TODO EL AÑO
PIPERACEAE.-Piper tuberculatum	Y	N	N	N	Y	N	DIC	
POLYDORACEAE.-Coccoloba caracasana	Y	N	Y	Y	N	N	OCT-FEB	ENE a AÑO
RUBIACEAE	Y	N	N	Y	N	N		
RUTACEAE.-Citrus limonia	Y	N	N	Y	N	N	ABR	TODO EL AÑO INVIERNO
SAPINDACEAE.-Cupania dentata	Y	Y	N	Y	N	N		
SAPINDACEAE.-Sapindus saponaria	Y	Y	Y	Y	N	N	ABR	NOV-ENE
SAPINDACEAE.-Serjania gonocarpa	Y	Y	Y	Y	N	N		FEB-MAR;SEP-ENE
SCROPHULARIACEAE.-Caprania biflora	Y	N	Y	Y	N	N		
STERCULIACEAE.-Guazuma ulbifolia	Y	N	N	N	N	N	FEB	TODO EL AÑO
TILIACEAE.-Helicarpus donnell-smithii	Y	N	N	N	N	N		SEP a MAR
TILIACEAE.-Belotia sp.	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 15.-Tricolporado microrreticulado foveolado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 16.-Tricolporado tectado microrreticulado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 27.-Solanaceae o Rubiaceae	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 30.-Triporado rugulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 36.-Tricolporado reticulado homobrocado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 37.-Tricolporado patron microrreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 38.-Tetracolporado psilado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 39.-Tri-brevi colporado tectado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 42.-Tricolporado reticulado subtectado 35u	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 43.-Tricolporado subtectado prolado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 44.-Tricolporado microrreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 45.-Espirapertorado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 46.-Tricolporado reticulado 26.8u	Y	N	N	N	N	N		
URACEAE.-ESPECIE 1	Y	N	N	N	N	N		

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

PAG. NO. 15

CALENARIO FLORAL I DE *Scaptotrigona schrybana* PARA LA ZONA DE SANTA TERESITA, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAXA	N U E S T R A S			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION	FLORACION REPORTADA
	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	OBSERVACION DE CAMPO	EN BIBLIOGRAFIA
ULMACEAE.- <i>Trema micrantha</i>	Y	N	N	N	N	N		
ULMACEAE.- <i>Ulmus mexicana</i>	Y	N	N	N	N	N		
URTICACEAE.-ESPECIES	Y	N	N	N	N	N		
URTICACEAE.- <i>Urtica</i> sp.	Y	N	N	N	N	N		

FUENTES BIBLIOGRAFICAS CONSULTADAS:

CRANE, E., WALKER, P., DAY, R. (1964). Directory of important world honey sources. International Bee Research Association. London, 384 pp.

ESPINA, P.D. y DRDRETI, S.G. (1963). Apicultura Tropical. Editorial Tecnologica de Costa Rica, 400 pp.

DRDRETI, S.G. y otros (1972). Estudio de la Flora Apícola y Nacional. D.S.E.A. Chapingo, Mexico, 95 pp.

PENNINGTON, T.D. y SARKISIAN, J. (1968). Arboles Tropicales de Mexico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y O.N.U., Mexico, 413 pp.

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

PAG. NO. 1

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza cichyoda* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A ABRIL DE 1968

FAMILIA	E N E R O			F E B R E R O			M A R Z O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
1 ACTINIDACEAE.-Especie 1									
1 ACTINIDACEAE.-Saurauia aff. yasicae			0.60						
3 AMARANTHACEAE.-Iresine celosia						0.40			
3 AMARANTHACEAE.-Especie 1									
1 ANACARDIACEAE.-Manquitera indica			0.40						
1 BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra									
1 BOMBACACEAE.-Especie 1									
1 BOMBACACEAE.-Cordia alliodora	0.50								
1 CAESALPINIACEAE.-Cercidium praecox									
2 CAPPARIACEAE.-Especie 1									
2 CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana				0.80	1.80			3.10	
2 CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium								2.80	
1 CLETHRACEAE.-Clethra aff. macrophylla				7.90	19.70	10.30	84.50	0.60	1.60
0 COMPOSITAE.-Especie 1									
0 COMPOSITAE.-Especie 2									
0 COMPOSITAE.-Especie 3									
0 COMPOSITAE.-Especie 4									
3 COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum	6.73	10.70	17.60	74.20	93.60	39.15			
0 COMPOSITAE.-Aldama dentata	34.13	48.30	33.90	11.80	13.40	29.40			
0 COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia	1.90	0.40			3.60	2.63	0.60	15.00	3.10
3 COMPOSITAE.-Vernonia canescens	1.40	22.20	2.90		0.80	0.85			
2 COMPOSITAE.-Vernonia sp.							2.90	19.50	0.80
3 CRUCIFERAE.-Especie 1									
3 CUCURBITACEAE.-Sesquium edule									
3 CYPERACEAE.-Especie 1									
0 CHENO-AN.									
0 EUPHORBACEAE.-Acalypha stutchii									
1 EUPHORBACEAE.-Alchornea latifolia									
2 EUPHORBACEAE.-Croton sp.	0.50	2.50	0.40	0.20	0.70	1.49		0.80	0.80
1 EUPHORBACEAE.-Euphorbia leucocephala				0.50		0.36			
1 FAGACEAE.-Quercus sp.	0.90								
3 GRAMINEAE									
1 LABIATAE.-Myrtis polistachya	43.50	2.50	7.10			0.85			
3 LEGUMINOSAE.-Crotalaria									

FBIOL= FORMA BIOLÓGICA A. LARV.= ALIMENTO LARVAL 1= ARBOL 2= ARBUSTO 3= HIERBA 4= TREPADORA

CALENARIO FLORAL II DE Scatitrisona pachysoa PARA LA ZONA DE
UNION JUMEZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

FBIOL	TAXA	E N E R O			F E B R E R O			M A R Z O		
		NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
	Jongirostrata									
1	LEGUMINOSAE.- <i>Dialium guianense</i>	0.50	1.20		2.30					
0	LEGUMINOSAE.- Tipo phaseolus									
0	LEGUMINOSAE.- Especie 1									
0	LEGUMINOSAE.- Especie 2									
3	LILIACEAE.- <i>Cordylone terminalis</i>								1.30	0.80
0	LORANTHACEAE.-Especie 1	1.80		0.60						
4	LORANTHACEAE.- <i>Struthantus cassythoides</i>		0.80	0.60	2.00	5.60	6.41			
0	MALVACEAE.-Especie 1	3.40								
0	MALVACEAE.-Especie 2	0.90								
3	MELASTOMATACEAE.- <i>Meterocentron elegans</i>						0.36			
3	MELASTOMATACEAE.- <i>Tibouchinia longifolia</i>						1.07			
2	MIMOSIDAEAE.- <i>Acacia angustissima</i>			0.80						
2	MIMOSIDAEAE.- <i>Acacia cornigera</i>									
1	MIMOSIDAEAE.- <i>Inga</i> sp.									
2	MIMOSIDAEAE.- <i>Mimosa pigra</i>									
3	MIMOSIDAEAE.- <i>Mimosa pudica</i>									
0	MIMOSIDAEAE.- Especie 1									
2	MIMOSIDAEAE.- <i>Prosopis</i> sp.									
1	PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus</i> sp.					1.10	0.78		1.40	0.20
1	PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus rugosus</i>								16.10	6.50
1	PINACEAE									
2	PIPERACEAE.- <i>Piper hispidum</i>									
1	POLYDUMACEAE.- <i>Coccoloba caracasana</i>							3.30	25.00	12.70
0	RANACEAE						0.85			
2	RUBIACEAE.- <i>Coffea arabica</i>				0.40	0.20		8.70	14.60	73.60
1	RUTACEAE.- <i>Citrus limonia</i>						1.49			
1	SAPINDACEAE.- <i>Cupania dentata</i>									
1	SAPINDACEAE.- <i>Sapindus saponaria</i>	3.14	1.30	0.70	0.70	0.20	1.21			
1	SAPOTACEAE.-Especie 1									
0	SOLANACEAE									
0	TILIACEAE					0.40				
2	TILIACEAE.- <i>Mallocarpus donnell-smithii</i>	0.50	10.10	34.50			0.43			
0	TIPO 7.- <i>Tricolporado psilado</i>									

FBIOL= FORMA BIOLÓGICA A. LARV.= ALIMENTO LARVAL 1= ARBOL 2= ARBUSTO 3= HIERBA 4= TREPADORA

PAG. NO. 3

CALENDARIO FLORAL II DE Scaptomyza schrobeni PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

FBTOL	TAXA	E	N	E	R	O	F	E	B	R	E	R	O	M	A	R	Z	O			
		NIEL	POLEN	A.	LARV.	NIEL	POLEN	A.	LARV.	NIEL	POLEN	A.	LARV.	NIEL	POLEN	A.	LARV.	NIEL	POLEN	A.	LARV.
0	TIPO 8.-Tricolporado suboblado																				
0	TIPO 10.-Tricolporado tectado																				
0	TIPO 13.-Trigorado																				
0	TIPO 17.-Tricolporado tectado microrreticulado																				
0	TIPO 18.-Tetracolporado reticulado homobrocado																				
0	RUBIACEAE.-Rondeletia buddleioides																				
1	STAPHYLACEAE.-Turpina occidentalis																				
0	TIPO 21.-Diporado psilado																				
0	TIPO 22.-Espiraperturnado reticulado																				
0	TIPO 23.-Tricolporoidado microrreticulado																				
0	TIPO 24.-Tricolporado subtectado reticulado																				
0	TIPO 25.-Tectado microrreticulado																				
0	TIPO 26.-Pericolporado																				
0	TIPO 31.-Tricolporado subtectado																				
0	TIPO 32.-Tricolporoidado tectado																				
0	TIPO 33.-Tricolporado reticulado abertura en H																				
0	TIPO 40.-Bicolporado reticulado heterobrocado subt.																				
0	TIPO 47.-Tetracolporado suprarreticulado																				
0	TIPO 48.-Tri-brevi colporado tectado																				
0	TIPO 49.-Tricolporado tectado patron microrret.																				
0	TIPO 50.-Tri-brevi colporado																				
0	TIPO 51.-Posible Papilionoideae																				
0	TIPO 52.-Tricolporado tectado microrreticulado																				
0	TIPO 53.-Tetracolporado subtectado reticulado																				
0	TIPO 54.-Tricolporoidado microrreticulado																				

FBTOL= FORMA BIOLÓGICA A. LARV.= ALIMENTO LARVAL

1= ARDOL 2= ARBUSTO 3= HERBA 4= TREPADORA

CALENDARIO FLORAL II DE ~~ESCALONAMIENTO~~ *ESCALONAMIENTO* ~~ENCUENTRO~~ PARA LA ZONA DE
UNION JUNEZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TAXA	A B R I L			M A Y O			J U N I O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
ACTINIDACEAE.-Especie 1									
ACTINIDACEAE.-Saurauia aff. yasicam									
ANARANTHACEAE.-Iresine celosia	0.50								
ANARANTHACEAE.-Especie 1									
ANACARDIACEAE.-Mangifera indica									
BORAGINACEAE.-Ceiba pentandra	0.80								
BORAGINACEAE.-Especie 1							0.41		
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora									
CAESALPINOIDEAE.-Cercidium praecox									
CAPPARIACEAE.-Especie 1									
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana	4.60								0.30
CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium							21.33		
CLETHRACEAE.-Clethra aff. macrophylla	0.30								
COMPOSITAE.-Especie 1				0.94					
COMPOSITAE.-Especie 2					0.70				
COMPOSITAE.-Especie 3							0.44		
COMPOSITAE.-Especie 4				0.55					
COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum	13.90						5.33		
COMPOSITAE.-Aldaea dentata	0.70								
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia									
COMPOSITAE.-Vernonia canescens									
COMPOSITAE.-Vernonia sp.									
CRUCIFERAE.-Especie 1	0.10								
CUCURBITACEAE.-Sechium edule									
CYPERACEAE.-Especie 1							5.11		
CHENO-AM.				0.08					
EUPHORBIAEAE.-Acalypha skutchii							0.44		
EUPHORBIAEAE.-Alchornea latifolia						1.80	7.53		
EUPHORBIAEAE.-Croton sp.	1.20					0.20		0.20	
EUPHORBIAEAE.-Euphorbia leucoccephala									
FABACEAE.-Overcus sp.	2.90								
URANIINEAE							5.11		
LABIATAE.-Mytilis polistachya									
LEGUMINOSAE.-Crotalaria									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

FAS. NO. 4

CALENDARIO FLORAL II DE Scaptotrigona pacifica PARA LA ZONA DE
 UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1987 A MARZO DE 1988

FAMILIA TAXA	E N E R O		F E B R E R O		M A R Z O	
	MIEL	POLEN A. LARV.	MIEL	POLEN A. LARV.	MIEL	POLEN A. LARV.
1 ULMACEAE.-Trans micrantha						
1 ULMACEAE-Ulms mexicana	0.50					
0 URTICACEAE.-Especie 1						
0 URTICACEAE.-Pseudoluedia oxaphyllaria	100.20	100.00	100.10	100.00	100.10	100.03
	100.00				100.00	100.00
						100.10

PES. 10. 1

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptotrigona pachyura* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TATA	A B R I L			M A Y O			J U N I O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
longirostrata									
LEGUMINOSAE.- <i>Diallus</i>						0.60			
quianense									
LEGUMINOSAE.- Tipo phaseolus									
LEGUMINOSAE.- Especie 1									
LEGUMINOSAE.- Especie 2									
LILIACEAE.- <i>Coccyline</i>									
terminalis									
LOGANIACEAE.- Especie 1									
LORANTHACEAE.- <i>Struthantus</i>	0.30	1.90		43.44	1.42	1.30			
cassithoides									
MALVACEAE.- Especie 1									
MALVACEAE.- Especie 2									
MELASTOMATACEAE.- <i>Heterocentron</i>	1.50								
elegans									
MELASTOMATACEAE.- <i>Tibouchinia</i>				7.18			10.22		
longifolia									
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Acacia</i>							0.88		
angustissima									
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Acacia cornigera</i>						0.10			
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Inga</i> sp.									
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Mimosa pigra</i>									
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Mimosa pudica</i>	0.90								
MIMOSIDOIDEAE.- Especie 1									
MIMOSIDOIDEAE.- <i>Prosopis</i> sp.									
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus</i> sp.				34.10		2.30	2.22		4.60
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus</i>				6.11					
rugosus									
PINACEAE									
PIPERACEAE.- <i>Piper hispidum</i>	0.80	0.90		4.00	1.26		1.33	0.90	
POLYGONACEAE.- <i>Coccoloba</i>									
caracasana									
RANUNCACEAE									
RUBIACEAE.- <i>Coffea arabica</i>	70.50	95.80		2.06	95.59	90.30	7.55	98.80	80.50
RUBIACEAE.- <i>Citrus</i> <i>Lambria</i>	1.90			0.33		0.40			
SAPINDACEAE.- <i>Cupania dentata</i>									
SAPINDACEAE.- <i>Sapindus</i>					0.24		26.66		
Sapotria									
SAPOTACEAE.- Especie 1									
SOLANACEAE									
TILIACEAE						1.90			
TILIACEAE.- <i>Heliconia</i>	6.30								
donnell-smithii									
TIP 2 7.- <i>Triceloporado psilado</i>		0.30							

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL II DE ~~Scaphisoma bachyana~~ PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TASA	A B R I L		M A Y O		J U N I O	
	NIEL	A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.
TIPO 8.-Tricolporado suboblado		0.10				
TIPO 10.-Tricolporado tectado				1.07		
TIPO 13.-Trisporado				0.08		
TIPO 17.-Tricolporado tectado microrreticulado					3.55	
TIPO 18.-Tetracolporado reticulado homobrocado					1.33	
RUBIACEAE.-Rondeletia buddinioides					0.44	
STAPHYLACEAE.-Turpina occidentalis						9.20
TIPO 21.-Bisporado psilado						
TIPO 22.-Espiraperturado reticulado						
TIPO 23.-Tricolporado microrreticulado						
TIPO 24.-Tricolporado subtectado reticulado						
TIPO 25.-Tectado microrreticulado						
TIPO 26.-Pericolporado						
TIPO 31.-Tricolporado subtectado						
TIPO 32.-Tricolporado tectado						
TIPO 33.-Tricolporado reticulado abertura en H						
TIPO 40.-Bicolporado reticulado heterobrocado subt.						
TIPO 47.-Tetracolporado suprarreticulado						
TIPO 48.-Tri-brevi colporado tectado						
TIPO 49.-Tricolporado tectado patron microrret.						
TIPO 50.-Tri-brevi colporado						
TIPO 51.-Posible Pagilimeoides						
TIPO 52.-Tricolporado tectado microrreticulado						
TIPO 53.-Tetracolporado subtectado reticulado						
TIPO 54.-Tricolporado microrreticulado						

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 6

CALENDARIO FLORAL II DE Scaptotrigona pachyura PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1987 A MARZO DE 1988

TAXA	A B R I L			M A Y O			J U N I O		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
ULMACEAE.- <i>Treesa eschscholzi</i>				1.57	0.40		1.33		5.60
ULMACEAE.- <i>Ulmus espicatus</i>							2.70		
URTICACEAE.-Especie 1							0.44		
URTICACEAE.- <i>Pseudoluedia oxphyllaria</i>									
	100.00	100.20	0.00	98.45	101.57	100.00	100.37	99.90	100.20

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENARIO FLORAL II DE Scaptomyza nuchyana PARA LA ZONA DE
UNION JUNEZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TAXA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E M B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
ACTINIDACEAE.-Especie 1									49.70
ACTINIDACEAE.-Saurauia aff. yasicae	2.26						19.70		
AMARANTHACEAE.-Iresine celosia	0.45								
AMARANTHACEAE.-Especie 1	0.45								
ANACARDIACEAE.-Manguifera indica									
BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra									
BOMBACACEAE.-Especie 1									
FORAGINACEAE.-Cordia alliodora	1.36								
CAESALPINOIDEAE.-Cercidius praecox								17.07	
CAPPARIACEAE.-Especie 1	0.45								
CAPRIFOLIACEAE.-Samolus mexicana		0.57	13.33	2.80	7.30	34.25		13.39	5.50
CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium	2.36								
CLETHRACEAE.-Cinthra aff. macrophylla									
COMPOSITAE.-Especie 1									
COMPOSITAE.-Especie 2									
COMPOSITAE.-Especie 3									
COMPOSITAE.-Especie 4									
COMPOSITAE.-Ageratum houstonianum	0.90							0.39	
COMPOSITAE.-Aldousa dentata	1.40								
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia									
COMPOSITAE.-Vernonia canescens									
COMPOSITAE.-Vernonia sp.									
CRUCIFERAE.-Especie 1									
CUCURBITACEAE.-Sechium edule									
CYPERACEAE.-Especie 1									
CYNO.-M.									
EUPHORBACEAE.-Acalypha skutchii									
EUPHORBACEAE.-Alchornea latifolia	2.30							0.70	1.70
EUPHORBACEAE.-Croton sp.									0.31
EUPHORBACEAE.-Euphorbia leucocephala							76.34	49.34	
FAGACEAE.-Quercus sp.	2.30								
GRAMINEAE	1.40								
LABIATAE.-Nyctis polistachya							3.61		
LEGUMINOSAE.-Crotalaria									7.10

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

FAS. NO. 10

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza hachisone* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

FAUNA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E N B R E		
	NIEBLA	POLEN	A. LARV.	NIEBLA	POLEN	A. LARV.	NIEBLA	POLEN	A. LARV.
longirostrata									
LEGUMINOSAE.- Dialium			5.33						
culanense									
LEGUMINOSAE.- Tipo phaseolus	0.30								
LEGUMINOSAE.- Especie 1						0.46		0.93	
LEGUMINOSAE.- Especie 2									
LILIACEAE.-Cordyline				1.80	9.40	0.46			
terminalis									
LORANTHACEAE.-Especie 1		0.73	0.60	31.30	6.00	20.31		0.23	
LORANTHACEAE.-Struthantus	0.50	7.99		4.80		1.13			
casvthoides									
MALVACEAE.-Especie 1									
MALVACEAE.-Especie 2									
MELASTOMATACEAE.-Heterocentron									
elegans									
MELASTOMATACEAE.-Tibouchinia	4.50	6.28							
longifolia									
MIMOSOIDAE.-Acacia				0.90		0.84		0.70	
angustissima									
MIMOSOIDAE.-Acacia cornigera									
MIMOSOIDAE.-Inga sp.									
MIMOSOIDAE.-Mimosa pigra									
MIMOSOIDAE.-Mimosa pudica	6.70								
MIMOSOIDAE.-Especie 1									
MIMOSOIDAE.-Prosopis sp.		22.51	2.19						
PAPILIONATAE.-Lonchocarpus sp.		46.42	13.33						
PAPILIONATAE.-Lonchocarpus									
pugesus									
PINACEAE	1.40								
PIPERACEAE.-Piper hispidum	9.10	2.04	2.13	0.80				13.73	
POLYGONACEAE.-Coccoloba	0.50								
caracasana									
PARNACEAE									
RUSTACEAE.-Coffea arabica	4.10		46.98						
RUTACEAE.-Citrus inconsta				1.10	1.50	0.84		15.90	
SAPINDACEAE.-Cupania dentata			1.50						
SAPINDACEAE.-Sapindus	47.20		13.52	10.10	2.30	6.59		1.01	
sapensis									
SAROTACEAE.-Especie 1				0.70	1.60	0.23			
SCLFACAEAE	0.50					0.92			
TILIACEAE									
TILIACEAE.-Meliocarpus	0.50								
donnell-smithii									
TIFO ?.-Tricolporace psilado									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza richysana* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A ABRIL DE 1968

TAXA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E N D R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
TIPO 8.-Tricolporado suboblado									
TIPO 10.-Tricolporado tectado									
TIPO 13.-Triporado									
TIPO 17.-Tricolporado tectado microrreticulado									
TIPO 18.-Tetracolporado reticulado homobrocado									
RUBIACEAE.-Rondeletia buddleioides									
STAPHYLACEAE.-Turpina occidentalis									
TIPO 21.-Diporado psilado			1.40						
TIPO 22.-Espiraperturado reticulado			0.90						
TIPO 23.-Tricolporoideado microrreticulado			0.90						
TIPO 24.-Tricolporado subtectado reticulado			0.50						
TIPO 25.-Tectado microrreticulado			0.50						
TIPO 26.-Pericolporado		0.24							
TIPO 31.-Tricolporado subtectado				21.40					
TIPO 32.-Tricolporoideado tectado				0.40					
TIPO 33.-Tricolporado reticulado abertura en H					12.60				
TIPO 40.-Dicolpado reticulado heterobrocado subt.							0.35		
TIPO 47.-Tetracolporado suprarreticulado									
TIPO 48.-Tri-brevi colporado tectado									
TIPO 49.-Tricolporado tectado patron microrret.									
TIPO 50.-Tri-brevi colporado									
TIPO 51.-Posible Papilionoideae									
TIPO 52.-Tricolporado tectado microrreticulado									
TIPO 53.-Tetracolporado subtectado reticulado									
TIPO 54.-Tricolporoideado microrreticulado									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAS. NC. 10

CALENDARIO FLORAL II DE *Scatoirinda pachysoma* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MAYO DE 1968

TATA	J U L I O			A G O S T O			S E P T I E N B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
ULMACEAE.- <i>Trees esctranta</i>	1.80	5.22		24.40	58.90	31.57			20.20
ULMACEAE.- <i>Ulmus mexicana</i>	6.70					2.38			
URTICACEAE.-Especie 1									
URTICACEAE.- <i>Pseudoluedia</i>			0.60						
<i>Oxyphyllaria</i>									
	100.53	100.00	100.01	100.10	100.10	100.00	100.00	100.00	100.00

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza ruficeps* PARA LA ZONA DE
UNION JUMEZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAJA	O C T U B R E			N O V I E N B R E			D I C I E N B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
ACTINIDACEAE.-Especie 1						10.59			32.00
ACTINIDACEAE.-Saurauia aff. yasicae				5.50	21.40	3.62		2.80	9.90
AMARANTHACEAE.-Iresine celosia									
AMARANTHACEAE.-Especie 1									
ANACARDIACEAE.-Mangosfera indica									
BOMBACACEAE.-Ceiba pentandra									
BOMBACACEAE.-Especie 1									
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora									
CAESALPINIACEAE.-Cercidium praecox									
CAPPARIDACEAE.-Especie 1									
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana									
CELASTRACEAE.-Crossopetalum parvifolium	27.50	24.48	1.60	0.80					
CLETHRACEAE.-Clethra aff. macrophylla									
COMPOSITAE.-Especie 1									
COMPOSITAE.-Especie 2									
COMPOSITAE.-Especie 3									
COMPOSITAE.-Especie 4									
COMPOSITAE.-Ageratum Nonstonianum							3.50	44.30	3.10
COMPOSITAE.-Aldama dentata									
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia									
COMPOSITAE.-Vernonia canescens									
COMPOSITAE.-Vernonia sp.									
CRUCIFERAE.-Especie 1									
CUCURBITACEAE.-Sesquium edule							0.70	0.40	0.30
CYPERACEAE.-Especie 1									
CHEMO-AN.									
EUPHORBACEAE.-Acalypha stutchii									
EUPHORBACEAE.-Alchornea latifolia	18.30	3.11	11.80			1.03			32.60
EUPHORBACEAE.-Croton sp.									
EUPHORBACEAE.-Euphorbia leucocephala			21.20						
FAGACEAE.-Quercus sp.									
BRASSICAE									
LABIATAE.-Hyptis polistachya							45.30	10.10	9.60
LEGUMINOSAE.-Crotalaria			6.50						

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 14

CALENARIO FLORAL II DE *Scaptotrigona rachysoxa* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAJA	D I C I U B R E			N O V I E N B R E			D I C I E N B R E		
	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.	NIEL	POLEN	A. LARV.
longirostrata									
LEBUNINGSAE.- <i>Dialium guianense</i>	1.90	0.86	5.00	27.10	25.80	29.52	1.50	1.90	3.10
LEBUNINGSAE.- Tipo <i>phaseolus</i>									
LEBUNINGSAE.- Especie 1									
LEBUNINGSAE.- Especie 2									
LILIIACEAE.- <i>Cordylone terminalis</i>									
LOFRANTHACEAE.- Especie 1									
LOFRANTHACEAE.- <i>Scruthantus cassythoides</i>							9.20	5.40	1.90
MALVACEAE.- Especie 1									
MALVACEAE.- Especie 2									
MELASTOMATACEAE.- <i>Heterocentron elegans</i>									
MELASTOMATACEAE.- <i>Tibouchinia longifolia</i>									
MIMOSIDIAE.- <i>Acacia angustissima</i>	47.90	50.32	39.60	64.50	40.50	37.02	15.60	8.10	5.10
MIMOSIDIAE.- <i>Acacia cornigera</i>									
MIMOSIDIAE.- <i>Inga</i> sp.	0.20	0.32							
MIMOSIDIAE.- <i>Mimosa pigra</i>		4.86	2.40						
MIMOSIDIAE.- <i>Mimosa pudica</i>									
MIMOSIDIAE.- Especie 1	0.80	0.40							
MIMOSIDIAE.- <i>Proserpia</i> sp.									
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus rugosus</i>								29.60	
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus rugosus</i>		3.67							
PINACEAE									
PIPERACEAE.- <i>Piper hispidum</i>									
POLYGNONACEAE.- <i>Coccoloba caracasana</i>									
ROBUSTACEAE									
ROBUSTACEAE.- <i>Coffea arabica</i>									
RUTACEAE.- <i>Citrus limonia</i>		5.00							
SAPINDACEAE.- <i>Cupania dentata</i>									
SAPINDACEAE.- <i>Sapindus saponaria</i>							0.70		
SAPINDACEAE.- Especie 1									
SOLANACEAE									
TILIACEAE		0.49	1.80						
TILIACEAE.- <i>Melicocarpus connell-smithii</i>				1.20	10.30	0.83			1.90
TIPO 7.- <i>Tricoporado psilado</i>									

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

PAG. NO. 13

CALENDRARIO FLORAL II DE *Scabiniptera pachysoa* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TIPO	O C T U B R E		N O V I E N D R E		D I C I E N S R E	
	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.	NIEL	POLEN A. LARV.
TIPO 8.-Tricolporado suboblado						
TIPO 10.-Tricolporado tectado						
TIPO 13.-Triporado						
TIPO 17.-Tricolporado tectado microrreticulado						
TIPO 18.-Tetracolporado reticulado homobrocado						
RUBIACEAE.-Rondeletia buddleioides						
STAPHYLACEAE.-Turpina occidentalis						
TIPO 21.-Diporado psilado						
TIPO 22.-Espiraperturado reticulado						
TIPO 23.-Tricolporoidado microrreticulado						
TIPO 24.-Tricolporado subtectado reticulado						
TIPO 25.-Tectado microrreticulado						
TIPO 26.-Pericolporado						
TIPO 31.-Tricolporado subtectado						
TIPO 32.-Tricolporoidado tectado						
TIPO 33.-Tricolporado reticulado abertura en H						
TIPO 40.-Dicolpado reticulado heterobrocado subt.						
TIPO 47.-Tetracolporado suprarreticulado	1.50					
TIPO 48.-Tri-brevi colporado tectado		1.04				
TIPO 49.-Tricolporado tectado patron microrret.			1.90			
TIPO 50.-Tri-brevi colporado				1.00		
TIPO 51.-Posible Papilionoides					3.30	
TIPO 52.-Tricolporado tectado microrreticulado						0.32
TIPO 53.-Tetracolporado subtectado reticulado						3.70
TIPO 54.-Tricolporoidado microrreticulado						0.50

A. LARV. = ALIMENTO LARVAL

FAS. NO. 16

CALENDARIO FLORAL II DE Scaptomyza ruficeps PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL DE 1967 A MARZO DE 1968

TAXA	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	MIEL	POLEN	A. LARV.	MIEL	POLEN	A. LARV.	MIEL	POLEN	A. LARV.
ULMACEAE.-Fraxo pueraria		2.60	4.04						
ULMACEAE.-Ulmus mexicana	1.70	1.59	4.20		0.70	0.88			
URTICACEAE.-Especies 1									
URTICACEAE.-Pseudolipedia corypharia	100.00	100.00	100.04	100.10	100.00	100.01	100.00	100.20	100.00

A. LARV.= ALIMENTO LARVAL

CALENDRIO FLORAL II DE ~~SCANDINAVIA~~ MEXICANA PARA LA ZONA DE
UNTON JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL 1967 A MAYO DE 1968.

FAMILIA	NUESTRAS			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION OBSERVACION DE CAMPO	FLORACION REPORTADA EN BIBLIOGRAFIA
	HECTAR	POLEN	ALIMENTO	HECTAR	POLEN	ALIMENTO		
ACTINIDACEAE.-Especie 1	N	N	Y	N	N	N		
ACTINIDACEAE.-Saurauia aff. yanicae	Y	Y	Y	N	N	N	OCT.	
ANARANTHACEAE.-Iresine celosia	N	Y	Y	N	N	N	DIC.	VERANO-OTOÑO
ANARANTHACEAE.-Especie 1	Y	N	N	N	N	N		
ANACARDIACEAE.-Manquitera indica	N	N	Y	N	Y	N		NOV-ABR.
BOMBACACEAE.-Catha pentandra	N	Y	N	N	N	N		DIC-ABR
BOMBACACEAE.-Especie 1	Y	N	N	N	N	N		
BORAGINACEAE.-Cordia alliodora	Y	N	N	Y	N	N		PRIMAVERA
CAESALPINIACEAE.-Cercidium praecox	N	Y	N	N	N	N		PRIMAVERA
CAPPARIACEAE.-Especie 1	Y	N	N	N	N	N		
CAPRIFOLIACEAE.-Sambucus mexicana	Y	Y	Y	N	Y	N	ENE	PRIMAVERA-VERANO
CELASTRACEAE.-Crossoptelium parvifolium	Y	Y	Y	N	N	N		
CLETHRACEAE.-Clethra aff. macrophylla	Y	Y	Y	N	N	N		ENE-ABR
COMPOSITAE.-Especie 1	N	Y	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-Especie 2	N	N	Y	N	N	N		
COMPOSITAE.-Especie 3	Y	N	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-Especie 4	N	Y	N	N	N	N		
COMPOSITAE.-Ageratum houstanianum	Y	Y	Y	N	N	N	ENE	
COMPOSITAE.-Adeana dentata	Y	Y	Y	Y	N	N		
COMPOSITAE.-Tipo Ambrosia	Y	Y	Y	N	N	N		
COMPOSITAE.-Vernonia canescens	Y	Y	Y	N	N	N	DIC	
COMPOSITAE.-Vernonia sp.	Y	Y	Y	Y	N	N	DIC	ENE-MAR
CRUCIFERAE.-Especie 1	N	Y	N	N	N	N		
CUCURBITACEAE.-Bechium edule	Y	Y	Y	Y	N	N		OTOÑO E INVIERNO
CYPRENACEAE.-Especie 1	Y	N	N	N	N	N		
CHEAD-AM.	Y	N	N	N	N	N		
EUPHORBACEAE.-Acalypha slutchii	Y	N	N	N	N	N		
EUPHORBACEAE.-Alchornea latifolia	Y	Y	Y	N	N	N		
EUPHORBACEAE.-Croton sp.	Y	Y	Y	N	N	N	DIC-AGO	MAR-ABR
EUPHORBACEAE.-Euphorbia leucocephala	Y	Y	Y	Y	Y	N	OCT	
FABACEAE.-Quercus sp.	Y	N	N	N	Y	N		
GRAMINEAE	Y	N	N	N	N	N		
LABIATAE.-Myrtis pallistachya	Y	Y	Y	Y	N	N	ENE	AGO-OCT; MAR-MAY

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptotriena nechrasa* PARA LA ZONA DE UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL 1967 A MARZO DE 1968.

TAXA	MUESTRAS			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION OBSERVACION DE CAMPO	FLORACION REPORTADA EN BIBLIOGRAFIA
	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLEN	ALIMENTO		
LEGUMINOSAE.- <i>Crotalaria longirostrata</i>	N	N	Y	Y	N	N		JUN-SEP
LEGUMINOSAE.- <i>Dialium guianense</i>	Y	Y	Y	Y	N	N		ABR-MAY; JUL-AGO
LEGUMINOSAE.- Tipo phaseolus	Y	N	N	N	N	N		
LEGUMINOSAE.- Especie 1	N	Y	Y	N	N	N		
LEGUMINOSAE.- Especie 2	N	Y	Y	N	N	N		
LILIACEAE.- <i>Cordyline terminalis</i>	Y	Y	Y	Y	N	N	EME	DIC-ENE
LORANTHACEAE.- Especie 1	Y	Y	Y	Y	N	N		OTONO
LORANTHACEAE.- <i>Struthantus cassythoides</i>	Y	Y	Y	Y	N	N		JUN
MALVACEAE.- Especie 1	Y	N	N	N	N	N		
MALVACEAE.- Especie 2	Y	N	N	N	N	N		
MELASTOMATACEAE.- <i>Heterocentron elegans</i>	Y	N	Y	N	N	N	OCT	
MELASTOMATACEAE.- <i>Tibouchinia longifolia</i>	Y	Y	Y	Y	Y	N	DIC	
MIMOSIDAEAE.- <i>Acacia angustissima</i>	Y	Y	Y	Y	Y	N		JUN-OCT
MIMOSIDAEAE.- <i>Acacia cornigera</i>	N	N	Y	N	Y	N		DIC-ENE; ABR-JUN
MIMOSIDAEAE.- <i>Inga</i> sp.	Y	Y	N	Y	N	N		INVIERNO-PRIMAVERA
MIMOSIDAEAE.- <i>Mimosa pigra</i>	N	Y	Y	N	Y	N		VERANO-OTONO
MIMOSIDAEAE.- <i>Mimosa pudica</i>	Y	N	N	N	Y	N		VERANO-OTONO
MIMOSIDAEAE.- Especie 1	Y	Y	Y	N	N	N		
MIMOSIDAEAE.- <i>Prosopis</i> sp.	N	Y	Y	Y	Y	N		FEB-AGO; MAR-ABR
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus</i> sp.	Y	Y	Y	Y	N	N		SEP-OCT; JUN-AGO; DIC-MAY
PAPILIONATAE.- <i>Lonchocarpus rugosus</i>	N	Y	N	N	N	N		
PIACEAE	Y	N	N	N	N	N		
PIPERACEAE.- <i>Piper hispidum</i>	Y	Y	Y	N	N	N	DIC	CASI TODO EL AÑO
POLYGONACEAE.- <i>Coccoloba caracasana</i>	Y	Y	Y	Y	N	N	OCT-FEB	ABR-MAY; JUN-JUL-AGO
RANACEAE	N	N	Y	N	N	N		
RUBIACEAE.- <i>Coffea arabica</i>	Y	Y	Y	Y	N	N	MAR	DIC-MAY; MAY-MARZO
RUTACEAE.- <i>Citrus limonia</i>	Y	Y	Y	Y	N	N		PRIMAVERA
SAPINDACEAE.- <i>Cupania dentata</i>	N	N	Y	Y	N	N		INVIERNO
SAPINDACEAE.- <i>Sapindus saponaria</i>	Y	Y	Y	Y	N	N	ABR	NOV-ENE; OCT-FEB
SAPOTACEAE.- Especie 1	Y	Y	Y	N	N	N		
SOLANACEAE	Y	N	Y	N	N	N		
TILIACEAE	N	Y	Y	N	N	N		
TILIACEAE.- <i>Heliconia</i>	Y	Y	Y	N	N	N		SEP-MAR

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

PAG. NO. 19

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza psittorha* PARA LA ZONA DE
UNION JUANES, CHIAPAS, DE ABRIL 1967 A MARZO DE 1968.

TARA	MUESTRAS			REPORTADO EN BILIOGRAFIA			FLORACION OBSERVACION DE CAMPO	FLORACION REPORTADA EN BILIOGRAFIA
	NECTAR	POLLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLLEN	ALIMENTO		
donnell-smithii								
TIPO 7.-Tricolporado psilado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 8.-Tricolporado suboblado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 10.-Tricolporado tectado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 13.-Triporado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 17.-Tricolporado tectado microrreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 18.-Tetracolporado reticulado homobrocado	Y	N	N	N	N	N		
RUBIACEAE.-Rondeletia buddleioides	Y	N	N	N	N	N		
STAPHYLACEAE.-Turpina occidentalis	N	N	Y	N	N	N		
TIPO 21.-Diporado psilado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 22.-Espiraperturado reticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 23.-Tricolporoidado microrreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 24.-Tricolporado subtectado reticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 25.-Tectado microrreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 26.-Pericolporado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 31.-Tricolporado subtectado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 32.-Tricolporoidado tectado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 33.-Tricolporado reticulado abertura en X	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 40.-Dicolpado reticulado heterobrocado subt.	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 47.-Tetracolporado suprarreticulado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 48.-Tri-brevi colporado tectado	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 49.-Tricolporado tectado patron microrret.	N	N	Y	N	N	N		
TIPO 50.-Tri-brevi colporado	Y	N	N	N	N	N		
TIPO 51.-Posible Papilionoideae	N	Y	N	N	N	N		
TIPO 52.-Tricolporado tectado microrreticulado	N	N	Y	N	N	N		
TIPO 53.-Tetracolporado	Y	N	N	N	N	N		

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra

FAG. AC. 20

CALENDARIO FLORAL II DE *Scaptomyza ruficeps* PARA LA ZONA DE
UNION JUAREZ, CHIAPAS, DE ABRIL 1967 A MARZO DE 1968.

TAXA	M U E S T R A S			REPORTADO EN BIBLIOGRAFIA			FLORACION OBSERVACION	FLORACION REPORTADA EN BIBLIOGRAFIA
	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	NECTAR	POLEN	ALIMENTO	DE CAMPO	
subjectado reticulado								
TIPO 54.-Tricolporoidado	N	N	Y	N	N	N		
microrreticulado								
ULMACEAE.- <i>Trema sicrantha</i>	Y	Y	Y	Y	N	N		
ULMACEAE.- <i>Ulmus mexicana</i>	Y	Y	Y	N	Y	N		
URTICACEAE.-Especie 1	N	N	Y	N	N	N		
URTICACEAE.- <i>Pseudolædia oxyphyllaria</i>	Y	N	Y	N	N	N		

FUENTES BIBLIOGRAFICAS CONSULTADAS:

CRANE, E. WALKER P. Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Association. London 1964, 364 pp.

ESPINA, P.D. y ORDETI, S.G. Apicultura Tropical. Ed.Tecnologica de Costa Rica 1983, 488 pp.

ORDETI y otros. Estudio de la Flora Apícola y Nacional. D.S.E.A. Chapingo, Mexico 1972. 95 pp.

PENNINGTON, T. D. y SARUKHAN, J. Arboles Tropicales de Mexico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y O.W.U., 1968. Mexico, 413pp.

Y= Presente en la muestra N= Ausente en la muestra