

1992-B

REG. No. 082279563

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ABEJAS SILVESTRES (HYMENOPTERA:
APOIDEA) DE LA
SIERRA DEL TIGRE, JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T

CLAUDIA MAYARI ESTRADA DE LEÓN

GUADALAJARA, JAL. JUNIO DE 1992



LABORATORIO
BUSQUE LA PLINAYERA
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
& INFORMACIÓN

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE CIENCIAS

**ABEJAS SILVESTRES (HYMENOPTERA:
APOIDEA) DE LA
SIERRA DEL TIGRE, JALISCO**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

presenta

CLAUDIA MAYARI ESTRADA DE LEON

Guadalajara, Jal., Junio 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección

Expediente

Número ... 1540/90

C. CLAUDIA MAYARI ESTRADA DE LEON
P R E S E N T E.

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "FAUNA DE AVEJAS SILVESTRES (Hymenoptera: Apoidea) DE LA SIERRA DEL TIGRE EN JALISCO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis al Biol. Ricardo Ayala Barajas.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., 23 de Octubre de 1990.

EL DIRECTOR


M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE.

EL SECRETARIO


M. EN C. MARTIN P. TENA MEZA.

c.c.p.- El Biol. Ricardo Ayala Barajas.- Pte.
c.c.p.- El expediente de la alumna.

vsg.



Instituto
de Biología

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Apartado Postal 21
San Patricio, Jalisco

C.P. 48980
Tel. 7-02-00

ESTACION DE BIOLOGIA "CHAMELA"

Chamela, Jal 8 de junio de 1992.

**COMISION EVALUADORA DE TESIS DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGIA.
Universidad de Guadalajara.**

PRESENTE:

Estimados miembros de la comisión:

Por medio de este conducto, doy mi aprobación para que Claudia Mayari Estrada de León imprima su tesis titulada "ABEJAS SILVESTRES (HYMENOPTERA: APOIDEA) DE LA SIERRA DEL TIGRE, JALISCO" la cual realizó bajo mi dirección.

Sin otro particular, queda de ustedes.

ATENTAMENTE.



[Handwritten signature]
M. en C. Ricardo Ayala Barajas

ESTACION DE BIOLOGIA
CHAMELA

DEDICATORIA

DEDICO ESTA TESIS A:

Mi Madre, compañera y amiga:

Carolina Isabel de León de Estrada.

A mi padre:

Carlos Enrique Estrada.

A mis hermanas:

Adriana Loreley y Sandra Isabel.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Instituto de Investigación Apícola de México A.C. por su orientación y apoyo, tanto moral como económico, con lo cual se cubrieron los gastos originados por esta tesis. Y de especial manera agradezco a Francisco Trujillo Flores y a su esposa Laura Peña, por su apoyo en cada momento de la realización de este trabajo.

Un agradecimiento especial a mi Director de Tesis M. en C. Ricardo Ayala Barajas, quien con su orientación, correcciones, sugerencias y comentarios, hizo posible la realización de esta tesis, siendo por ello su ayuda invaluable.

A la Dra. Edna Naranjo por el apoyo económico en el pago de las estancias en la Estación de Biología Chamela.

Doy gracias a la Estación de Biología de Chamela de la U.N.A.M. quienes permitieron y contribuyeron a la realización de esta investigación. Así como también agradezco al personal que ahí labora.

Al herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas, tanto como al de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara y a las personas que en ellos trabajan. A el Maestro Miguel Cházaro por su ayuda en la corrección e identificación de los ejemplares botánicos.

Por su ayuda en la identificación de ejemplares faunísticos agradezco a el Dr. George C. Eickwort y al Dr. Wallace E. LaBerge.

Al Biólogo Luis Manuel Godínez García por haberme permitido usar los datos de su estudio hecho en San Gregorio, Guanajuato.

A la Bióloga Elva Lomelí Mijez y a Hector Hernández F. por el préstamo de sus computadoras para poder corregir este trabajo.

A mi Facultad, Profesores, Compañeros y Amigos.

A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible la elaboración de esta tesis.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	2
OBJETIVOS	4
ZONA DE ESTUDIO	5
MATERIAL Y METODO	7
RESULTADOS	10
Sinópsis de la fauna de abejas silvestres de La Sierra del Tigre	10
Lista de especies de abejas silvestres de La Sierra del Tigre	11
Clave para familias y géneros de abejas silvestres de La Sierra del Tigre	16
Listado comentado y tratamiento taxonómico	36
COMENTARIOS Y DISCUSION	54
Número de ejemplares y riqueza de especies	54
Actividad estacional	54
Actividad estacional de cada una de las familias	57
Cambios en la actividad de las especies a lo largo del año	57
Cambios en la fauna de cada familia durante el año	62
Afinidades biogeográficas	65
Similitud entre Chamela, San Gregorio y La Sierra del Tigre	69
Plantas visitadas por las abejas	69
Abejas silvestres y la flora del área de estudio	74
CONCLUSIONES	80
LITERATURA CITADA	82

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Fig.1	Localización del área de estudio	6
Tabla 1.	Calendario de colectas	7
Tabla 2.	Sinópsis de la fauna de abejas silvestres de La Sierra del Tigre	10
Tabla 3.	Número de ejemplares (por familia) de las abejas silvestres de La Sierra del Tigre	55
Tabla 4.	Riqueza de abejas silvestres (por familia) en La Sierra del Tigre	55
Fig.2	Diagrama del número de ejemplares	56
Fig.3	Diagrama de la riqueza de abejas silvestres	56
Tabla 5.	Período de actividad estacional	58
Fig.4	Actividad estacional de los géneros en diferentes épocas del año y número de meses activos	60
Fig.5	Especies que aparecen en cada mes	60
Fig.6	Especies de la familia Andrenidae activas en cada mes	61
Fig.7	Especies de la familia Anthophoridae activas en cada mes	61
Fig.8	Especies de la familia Apidae activas en cada mes	63
Fig.9	Especies de la familia Colletidae activas en cada mes	63
Fig.10	Especies de la familia Halictidae activas en cada mes	64
Fig.11	Especies de la familia Megachilidae activas en cada mes	64
Tabla 6.	Afinidades biogeográficas y forma de vida	66
Fig.12	Afinidades biogeográficas de las abejas de La Sierra del Tigre	68
Tabla 7.	Similitud entre Chamela, San Gregorio y La Sierra del Tigre	70

Tabla 8. Similitud faunística y número de especies en común para tres localidades conocidas en su fauna	73
Listado Plantas visitadas por las abejas para su alimentación	75
Tabla 9. Relación Planta-Abeja	76
Fig.13 Número de especies de abejas que fueron colectadas sobre las plantas	79

RESUMEN

Se estudió la fauna de abejas silvestres de la Sierra del Tigre, localizada al Sur del Lago de Chapala, en Jalisco, México. Fueron colectados 1680 individuos, pertenecientes a 171 especies, 69 géneros y a seis familias de abejas silvestres. Andrenidae (24 especies y 7 géneros), Anthophoridae (49 ssp y 22 gen.), Apidae (16 ssp y 10 gen.), Colletidae (14 ssp y 3 gen.), Halictidae (35 ssp y 14 gen.) y Megachilidae (33 ssp y 13 gen.). Los géneros más ricos en especies fueron Dialictus y Andrenide con 10 especies, Megachilide y Colletes con ocho especies y Heterosarus y Xylocopa cada uno con siete especies.

Se tienen hasta el momento tres especies nuevas para la ciencia, dos de Andrena (Andrenidae) y una de Osmia (Megachilidae), registrándose por primera vez para México el macho de Mexalictus (Halictidae).

La fauna de el área presenta elementos con diferentes afinidades biogeográficas, dominando a nivel genérico la Neotropical con 26 géneros y Neárticos con 21. El resto de los géneros tienen afinidad con la fauna Mesoamericana (5 gen), Sonorense (5 gen.). Nueve géneros son de amplia distribución mundial, dos anfitropicales y uno es endémico de México. De las especies, 69 son de géneros Neárticos, 46 de Neotropicales y 31 de géneros con amplia distribución mundial.

Las abejas de esta fauna muestran una actividad estacional mayor en el período de lluvias, tanto a nivel genérico (48 gen. 68%) como específico, y una actividad mucho menor que ocurre durante la sequía. La actividad estacional de las familias muestra dos patrones, que son: estacional (sólo en el período de lluvias, como los Andrenidae), y activos todo el año. La familia que presenta mayores diferencias, en las especies activas en cada uno de los meses es Halictidae, la opuesta es Apidae, en la cual una buena parte de las especies están activas todo el año.

En lo referente a las formas de vida, siete géneros y 15 especies son parásitos y siete géneros y 12 especies son eusociales (sin tomar en cuenta las eusociales primitivas y las subsociales) y el resto de las especies son solitarias y colectoras de pólen.

Se comparan las faunas del área de estudio con la de San Gregorio, Guanajuato y Chamela, Jal. Encontrando que las dos primeras son más similares a nivel genérico (0.72) que con Chamela (0.65).

Se registraron 39 plantas visitadas por abejas. Las plantas más visitadas fueron: Wigandia urens con 35 especies, Baccharis heterophylla con 14 ssp., y Opuntia sp con 15 spp.

Fueron seis las especies melíferas registradas, de los géneros Apis, Melipona, Partamona, Plebeia, Scaptotrigona y Trigona. Al menos tres con miel de buena calidad para el consumo humano.

Se presenta en este trabajo el listado faunístico, otro comentado y el de las plantas visitadas por las abejas, una clave para determinar familias y géneros, y comentarios sobre la estacionalidad y biogeografía de la fauna.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las abejas son un grupo importante de organismos, por ser polinizadores de muchas plantas silvestres, así como de buena parte de las cultivadas por el hombre (McGregor 1976; Martín 1980), además de que algunos de los productos de las abejas silvestres, tanto como de las abejas domésticas, son utilizados en beneficio del hombre, ejemplo de ello son la miel y la cera.

Estos insectos del orden Hymenoptera forman parte de la superfamilia Apoidea, que está representada en México por 8 familias (Michener, 1979; Ayala, 1988). Las abejas pueden ser separadas del resto de los Hymenoptera, por presentar pelos plumosos y en la mayoría de los casos estructuras en forma de cepillos o cucharas que les permiten el acarreo de pólen, siendo este último el principal alimento de sus larvas. Otras características importantes son las modificaciones de las partes bucales, así como presentar el basitarso más ancho que los artejos restantes (Michener, 1944, 1965; Stephen et. al., 1969).

En México gran parte del conocimiento de la fauna de abejas silvestres es el resultado de los múltiples registros dispersos en la literatura, siendo algunos estudios importantes los de: Cockerel, 1896, 1899, 1917, 1949; Cresson 1864, 1868, 1878, en los cuales se describen múltiples especies, y más recientemente los trabajos de revisiones genéricas que conjuntan mayor información sobre las especies presentes en México y su distribución (Hurd & Linsley, 1966; Kimsey, 1982, 1987; LaBerge, 1956, 1958; LaBerge & Michener, 1963; McGinley, 1986; Schwarz, 1949; Shanks, 1986; Snelling, 1966, 1974, 1984; Timberlake, 1954, 1980; Roberts, 1972; Roberts & Brooks, 1987; Ordway, 1966).

En el aspecto faunístico, sobre las abejas de México únicamente ha sido publicado un trabajo (Cockerel 1899) y sobre apifaunas locales, los únicos estudios son los de Ayala (1988), sobre las abejas de la región de Chamela, en la costa de Jalisco, un área con vegetación de Selva Baja Caducifolia, que reporta 228 especies de abejas silvestres, el de Godínez (1991) para San Gregorio Guanajuato y el de Roubik et al. (1991) para Quintana Roo.

No existe en México hasta el momento ningún estudio faunístico para un área de Bosque de Pino, Encino, y Pino-Encino. Con el objeto de tener una idea de que tan ricas en especies, son otras áreas con comunidades diferentes a la de la zona de estudio, podemos ver que fuera de México, en California, Norteamérica, se conocen cerca de 2000

especies de abejas (Moldenke & Neff, 1974), para múltiples tipos de vegetación; en Riverside, (California) 439 especies (Timberlake & Michener, 1950; Linsley, 1958); para la región de Chicago, Il. 297 especies (Robertson, 1929); para Miami Florida 64 (Graenicher, 1930). En el neotrópico para Costa Rica 230 especies (Friese 1916, 1921, 1925); para Panamá 353 especies (Michener, 1954); para Cuba 107 (Alayo Dolnau, 1973); en Barro Colorado, en la zona del Canal de Panamá, 76 especies, en Belén, Brasil 251 (Duke, 1096); en Paraná, Brasil 255 (Laroca, 1974); y en Mendoza, Argentina 230 especies (Jorgensen, 1912).

Debido a la importancia del grupo y a la falta de estudios apifaunísticos en México, en Bosque de Pino, Encino y Pino-Encino, se realizó esta tesis, con la que se espera conocer la fauna de abejas de una parte de México.

Se espera que este estudio faunístico ayude a comprender distintos aspectos sobre la biogeografía de las abejas de México, además de conocer la fauna local y la diversidad de las especies en esta área con Bosque de Pino, Encino y Pino-Encino, que nos permita tener una estimación de la posible riqueza de otras áreas con vegetación semejante. En el aspecto taxonómico, la colecta intensiva de un área aporta ejemplares que permite la realización de estudios, y revisiones. Por otra parte, el tener datos de la fauna local, es un soporte que facilita la realización de otros muchos tipos de estudios como lo son sobre historia natural, comportamiento, y ecología (polinización). Así también, el conocer las especies de un determinado lugar, nos permite aprovechar la eficiencia como polinizadores de algunas de ellas, existiendo la posibilidad de su empleo para incrementar la producción de frutas y semillas de plantas utilizadas por el hombre (Martín, 1980; McGregor, 1976), también nos es útil conocer algunas de las especies mexicanas que pueden en mayor o menor escala ser utilizadas para la obtención de algunos de sus productos: miel y cera.

OBJETIVOS

Como hemos visto hasta ahora, el conocimiento de la fauna de abejas silvestres de México es aún insuficiente, y hablando específicamente para zonas con una altitud superior a los 1800 m es prácticamente desconocido, lo que hace necesario el realizar trabajos que conjunten el conocimiento de la fauna de abejas de estas áreas, por lo que se planteó la realización de este estudio faunístico, teniendo los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Conocer la fauna de abejas silvestres de un Bosque de Pino, Encino y Pino-Encino, en la Sierra del Tigre, al Sur de Jalisco.

Objetivos Particulares:

- 1.- Conocer las especies de abejas silvestres que ocurren en la zona de estudio (Sierra del Tigre, al Sur de Jalisco).
- 2.- Realizar un listado comentado sobre las abejas silvestres de ésta parte de México.
- 3.- Realizar una clave para la determinación de las familias y géneros.
- 4.- Interpretar las afinidades biogeográficas de la fauna de abejas de esta área.
- 5.- Conocer en la medida de lo posible el período de actividad estacional de las abejas de la región.
- 6.- Reunir registros de las flores visitadas por las abejas silvestres.
- 7.- Discutir sobre la importancia que tienen las abejas silvestres en la flora del área de estudio.
- 8.- Reconocimiento de las abejas silvestres que pueden ser de importancia en la reproducción (polinización) de las plantas usadas por el hombre y las que pueden ser utilizadas en forma controlada para polinizar cultivos.
- 9.- Reconocer cuales abejas silvestres pueden ser utilizadas por el hombre para obtener productos como miel y cera.

ZONA DE ESTUDIO

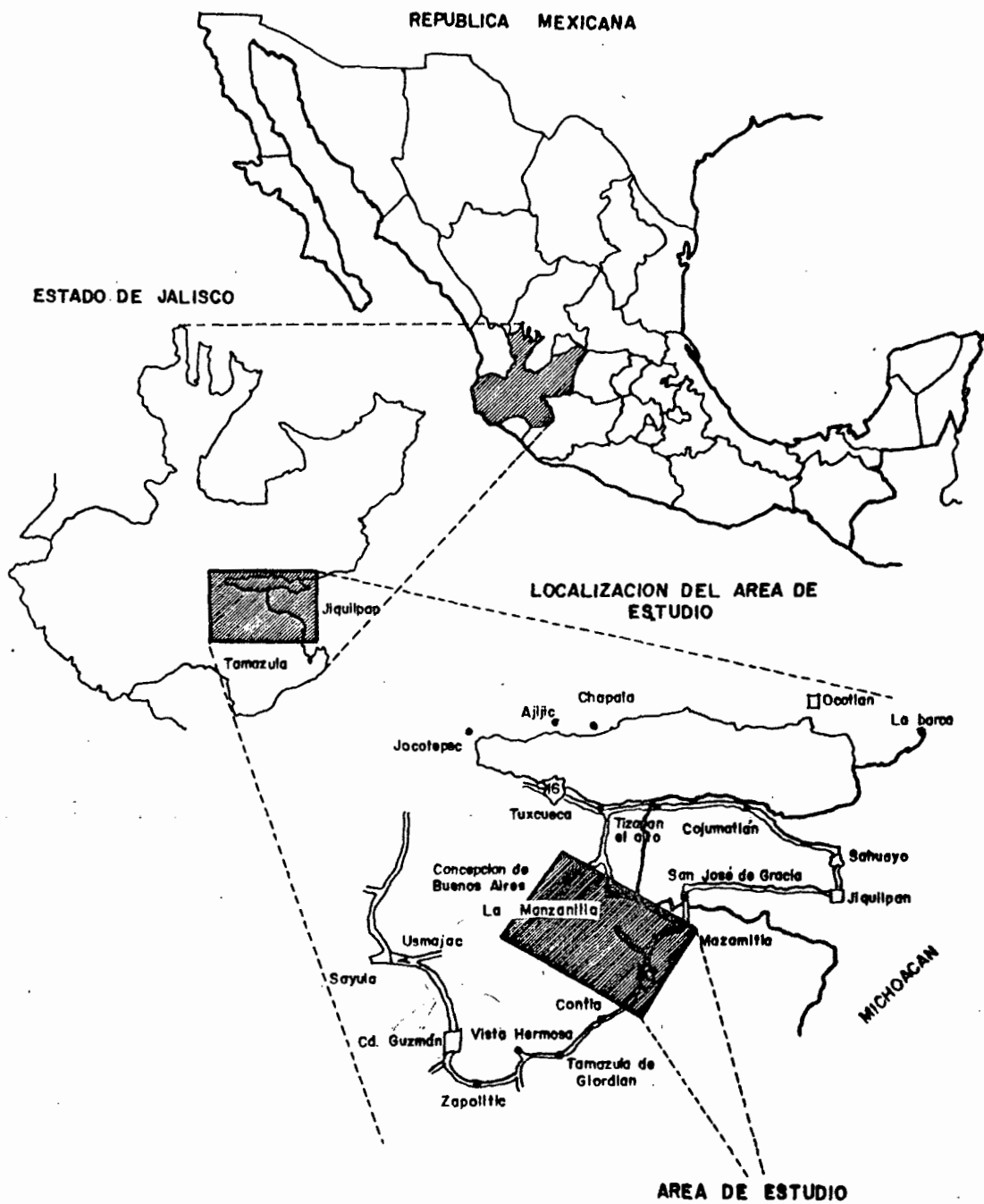
Este estudio se realizó en la Sierra del Tigre, en el estado de Jalisco, área que se localiza al Sur del lago de Chapala, en el extremo Oeste del Eje Neovolcánico (19°5'N y 103°07'W). Quedando comprendida dentro de los municipios de Concepción de Buenos Aires, La Manzanilla de La Paz y Mazamitla. Las localidades de estudio se encuentran situadas a lo largo de la carretera que va de La Manzanilla de La Paz a Mazamitla, y de Mazamitla por la carretera 110 hasta el rancho La Puerta del Zapatero y de este punto hacia la montaña por una brecha que llega al rancho el Colomo (Fig.1).

La Sierra del Tigre, así como la zona de estudio comprenden altitudes que van de los 1800 a los 2100 m, quedando dentro del tipo de clima que corresponde al C(W2)(W), (García, 1981) que es el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano, con un porcentaje de 90.5% de lluvias en los 6 meses más húmedos y en invierno de 2.8% lo que hace un promedio de precipitación anual de 1059.2 mm. La temperatura media anual es de 18°C (García, 1981).

La vegetación dominante en el área de estudio es el bosque de Pino, Encino y Pino-Encino (carta de vegetación, Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981), con áreas dedicadas a la agricultura de riego y temporal.

La topografía es propia de la serranía con montañas y pendientes pronunciadas, pocos lomeríos y pequeños valles. En las localidades comprendidas entre La Manzanilla de La Paz y Mazamitla, el suelo es un cambisol de color rojo y más o menos arcilloso, y en las partes altas es un luvisol (carta del suelo, Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981).

FIG. I. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



MATERIAL Y METODO

Se acumuló un total 50 días de trabajo de campo, para la colecta de abejas. Entre noviembre de 1989 a noviembre de 1990, repartidos como se muestra en la tabla siguiente:

Calendario de Colectas

No. de días colectados en cada mes.

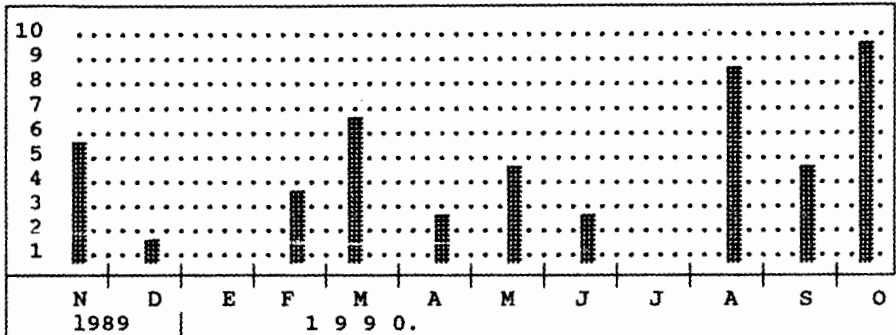


TABLA 1. Tabla que muestra el número de días en cada mes, dedicados al trabajo de campo, durante el año de muestreo (entre 1989, 1990). (La falta de colecta en el mes de enero fué por falta de transporte y en julio por haber sido un mes con gran cantidad de lluvias. Debido a días lluviosos, nublados o altamente fríos, es la irregularidad que se presenta en los días muestreados en cada mes).

Dada a la experiencia del M. en C. R. Ayala, se acordó que la metodología usada en las abejas silvestres fuera de la siguiente forma:

Las colectas se llevaron a cabo utilizando una red aérea, buscando las abejas sobre plantas con flores, tratando de colectar el mayor número de ejemplares, así como obtener el mayor número de especies posibles, lo que se logró buscando y colectando en diferentes plantas en floración, obteniendo una mayor eficacia en la captura. Adicionalmente, también se usó para atraparlas, atrayentes químicos como el salicilato de metilo, eugenol, esencia de vainilla (vainillina), y eucalipto (aceite de eucalipto). Con estos atrayentes se capturó machos de la subfamilia Euglossinae.

Las abejas capturadas fueron sacrificadas en cámaras letales de cianuro, las que consisten en tubos de ensayo con una cama o división de papel apretado en el fondo (o

espuma de nylon), el tubo de ensayo lleva un tapón de corcho.

Los ejemplares capturados fueron montados en alfileres entomológicos el mismo día de la colecta. Todos los ejemplares fueron arreglados u ordenados en un principio, de acuerdo a la localidad de la colecta, tomándose en cuenta los datos mínimos de campo, como son: fecha, colector, altitud, tipo de vegetación y la planta de alimentación (cuando fué posible). Se llevó también un registro en libreta de campo, de las localidades colectadas, asignándoles un número progresivo de campo.

Las abejas fueron determinadas por el autor, con la ayuda de las claves para familias y géneros de Michener (1944); Michener & McGinley (en prensa) y Stephen *et. al.* (1969) y corroboradas por Ricardo Ayala (de la estación de Biología de Chamela de la U.N.A.M.), quién determinó también a nivel específico los ejemplares de algunos de los géneros. Una parte de los ejemplares fueron enviados a especialistas de Estados Unidos, como son los Doctores: Charles D. Michener (University of Kansas, Lawrence, Kansas), Wallace LaBerge (Natural History Survey, Urbana, Ill.), George Eickort, Cornell University, Ithaca New York), Terry Griswold (USDA, Bee Biology and Systematics Laboratory, Utah State University), y Robert Brooks (University of Kansas). En cada uno de estos lugares quedaron duplicados del material, Una serie completa de la colección quedó depositada en el Instituto de Investigación Apícola de México A. C. en Guadalajara, Jal. y otra en la Estación de Biología de Chamela de la U.N.A.M.

Se colectaron los ejemplares de plantas visitadas por las abejas, asociando estas a sus visitantes con el número de colecta. Las plantas fueron preparadas de acuerdo al método general empleado por los botánicos, usando una prensa para prepararlas en el campo, tomando los datos adecuados, además de numerar los ejemplares progresivamente. En el herbario se llevó acabo el secado de los especímenes, así como su identificación y montaje. Los ejemplares botánicos fueron determinados con la ayuda de los especialistas de la Facultad de Ciencias Biológicas y del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. En estos dos lugares, fué depositado parte del material botánico, quedando una serie de respaldo completa del material en el Herbario de Plantas Melíferas del Instituto de Investigación Apícola de México A. C.

Se realizó un listado comentado basandose en los ejemplares colectados, se usó la información del trabajo de Michener y MacGinley (en prensa), modificandola de acuerdo a las características particulares de los géneros y especies del área de estudio.

Se hizo una clave para las familias y géneros de la zona de estudio, modificando la clave de Michener y MacGinley (en prensa) para géneros y la de Ayala (1988) para familias.

La terminología morfológica que se emplea en las claves, es la propuesta por Michener (1944) y Michener y MacGinley (en prensa).

Los terminos usados en las claves y el listado comentado, que definen formas, de acuerdo a las abejas bien conocidas, y que se emplean para dar una mejor idea del tamaño y características de las especies encontradas en la zona de estudio, se describen a continuación:

Andreniforme: Cuerpo parecido al de Andrena, Halictus o Colletes.

Anthophoriforme: Cuerpo como el de Anthophora, robusto, cabeza y tórax peludos, intensificando el aspecto robusto, detrás del primer segmento usualmente con algunos pelos erguidos.

Apiforme: Cuerpo más robusto que el de las andreniformes y más delgado que el euceriforme.

Bombiforme: Cuerpo de Bombus parecido a anthophoriforme, pero con el metasoma de pelos erguidos y mucho más largos.

Epeoliforme: Cuerpo como el de Epeolus, Triepeolus, a veces más robusto que Nomada pero mucho menos que las avispa parásitas de abejas.

Euceriforme: Cuerpo parecido al de Mellissodes, similar al de anthophoriforme, pero un poco menos robusto.

Heriadiforme: Cuerpo como el de Hoplitis, Heriades, Chalicodoma, similar a megachiliforme, pero más delgado.

Hylaciforme: Cuerpo como el de Hylaeus, delgado, sin pelos, escopa ausente o que puede pasar desapercibida.

Megachiliforme: Cuerpo como el de Megachille, Osmia o Dianthidium. Cuerpo pesado, cabeza gruesa, metasoma más bien ancho.

Nomadiforme: Cuerpo parecido al de Nomada, delgado, parecido al de una avispa, sin pelos, o al menos no se notan mucho, con manchas o marcas amarillas o rojas, escopa ausente.

Trigoniforme: Cuerpo parecido al de Trigona, metasoma pequeño o delgado, con pelos no muy notables y además cortos, un metasoma usualmente brillante.

Los términos con los cuales se describe el tamaño de las abejas son:

Tamaño relativo	Tamaño en mm.
Muy Pequeña	2 a 5
Pequeña	6 a 8
Mediana	9 a 15
Grande	16 a 20
Muy Grande	más de 20

RESULTADOS

En este estudio se obtuvieron un total de 1680 ejemplares, pertenecientes a seis familias, 69 géneros y 171 especies. Las familias más ricas en especies son: Anthophoridae (con 22 géneros y 49 especies), Halictidae (14 y 35) y Megachilidae (13 y 33), que reúnen el 69.0% de las especies, el restante 31.0% corresponde a las especies del resto de las familias (Tabla 2).

Sinopsis de la Fauna de Abejas Silvestres de la Sierra del Tigre Jalisco.

Familia	No. géneros	No. especies	% géneros	% especies
Andrenidae	7	24	10	14
Anthophoridae	22	49	33	29
Apidae	10	16	14	10
Colletidae	3	14	4	7
Halictidae	14	35	20	21
Megachilidae	13	33	19	19
Total	69	171	100%	100%

TABLA 2. Resumen de las familias, géneros y especies encontradas en la Sierra del Tigre.

Debido al estado actual del conocimiento de las abejas de México, sólo se pudo determinar a nivel especie un 36% de la fauna colectada (61 especies). La mayoría de los géneros y especies son nuevos registros para el área de estudio y el estado de Jalisco.

Al momento se sabe que tres de las especies de este estudio son nuevas para la ciencia, dos de Andrena (Andrenidae) y una de Osmia (Megachilidae). Así mismo se registro por primera vez el macho de Mexalictus n. sp (Halictidae), no colectado en México antes de este trabajo.

Únicamente 7 géneros (10.6 %) presentan especies altamente sociales (12 especies), todas pertenecientes a la familia Apidae. Las restantes 132 especies son abejas solitarias o subsociales, y sólo algunas de las especies de Halictidae son Eusociales primitivas.

Se registraron siete géneros y 15 especies de abejas parásitas (cleptoparásitas), que suman el 15.7% de la fauna de la zona de estudio (Tabla 6).

Los géneros más ricos en especies para la zona de estudio son: Dialictus y Andrena cada uno con 10 especies, Megachile y Colletes con 9, Heterosarus y Xylocopa cada uno con 7 (Tabla 6).

Se registraron un total de 14 géneros y 39 especies de plantas visitadas por abejas silvestres (listado pág. 74). La familia, Compositae fué la que presenta mayor número de especies de plantas (11 spp) visitadas por abejas, seguida por Labiatae (7 spp) y Leguminosae (6 spp). Las plantas sobre las cuales se registró más abejas fueron Wigandia urens (con 35 especies de abejas), Baccharis heterophylla (14 spp) y Opuntia sp (con 15 spp), Otopappus jaliscensis (con 12 spp) (Fig. 13 y Tabla 9).

Con la información que brinda el número de ejemplares colectados de cada especie es posible tener una idea burda de la abundancia de los taxa. Comparando los datos a nivel de familia tenemos que Anthophoridae y Apidae fueron las más abundantes con 498 y 485 ejemplares respectivamente (Tabla 3). Mientras que la familia con especies menos comunes fué Colletidae con sólo 67 individuos colectados (4%), que es también la familia con menos especies en la zona de estudio (Tabla 2).

Con el fin de mostrar en forma más clara los resultados de este trabajo se presenta a continuación un listado de las especies, en orden alfabético, una clave para la determinación de los géneros y un listado comentado.

Lista de Especies de Abejas Silvestres de La Sierra del Tigre

ANDRENIDAE

1. *Andrena* nueva spp.
2. *Andrena* (*Callandrena*) Sp ?
3. *Andrena* (*Callandrena*) *aerifera* LaBerge
4. *Andrena* (*Callandrena*) *bilimeki* LaBerge
5. *Andrena* (*Callandrena*) *inculta* LaBerge
6. *Andrena* (*Callandrena*) *optanda* LaBerge
7. *Andrena* (*Callandrena*) *reflexa* Cresson
8. *Andrena* (*Callandrena*) *repanda* LaBerge
9. *Andrena* (*Callandrena*) *sodalis* Smith
10. *Andrena* (*Charitandrena*) *toluca* LaBerge
11. *Calliopsis* sp 1
12. *Calliopsis* sp 2
13. *Protandrena* sp 1
14. *Heterosarus* sp 1
15. *Heterosarus* sp 2
16. *Heterosarus* sp 3
17. *Heterosarus* sp 4
18. *Heterosarus* sp 5

19. *Heterosarus* sp 6
 20. *Heterosarus* sp 7
 21. *Perdita* sp 1
 22. *Pseudopanurgus* sp 1
 23. *Pseudopanurgus* sp 2
 24. *Xenopanurgus readioi* Michener, 1964
-

ANTHOPHORIDAE

1. *Anthophora* sp 1
2. *Anthophora* sp 2
3. *Centris favofasciata* Friese, 1900
4. *Centris segregata*
5. *Centris nitida* Smith, 1874
6. *Centris* sp 1
7. *Ceratina* sp 1
8. *Ceratina* sp 2
9. *Ceratina* sp 3
10. *Ceratina* sp 4
11. *Ceratina* sp 5
12. *Coelioxoides punctipennis* Cresson 1878
13. *Deltoptila* sp. nov.
14. *Deltoptila montezuma*
15. *Deltoptila aurolentocaudata* (Dours, 1869)
16. *Diadasia* sp 1
17. *Diadasia* sp 2
18. *Diadasia* sp 3
19. *Epeolini* (Género ?)
20. *Epeolus* sp
21. *Eucera* sp
22. *Exomalopsis* sp
23. *Habropoda* sp
24. *Loxoptilus* sp
25. *Melissodes morrilli* Cockerell
26. *Melissodes tapaneca* Cresson
27. *Melissodes* sp 3
28. *Mesocheira bicolor* Spinola, 1804
29. *Mesoplia* sp
30. *Pectinapis fasciata* Laberge
31. *Pectinapis salviae* LaBerge
32. *Peponapis pruinosa* (Say, 1837)
33. *Peponapis smithi* Hurd & Linsley, 1966
34. *Syntrichalonia exquisita* (Cresson, 1878)
35. *Tetraloniella* sp 1

36. *Tetraloniella* sp 2
 37. *Tetraloniella* sp 3
 38. *Tetrapedia* sp. nov.
 39. *Thygater montezuma* Cockerell
 40. *Triepeolus* sp 2
 41. *Triepeolus* sp 3
 42. *Triepeolus* sp 4
 43. *Triepeolus* sp 5
 44. *Xylocopa* (*Notoxylocopa*) *guatemalensis* Cockerell, 1912
 45. *Xylocopa* (*Notoxylocopa*) *t. azteca* Cresson, 1878
 46. *Xylocopa* (*Xylocopoides*) *cyanea* Smith, 1874
 47. *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *mexicanorum*, Cockerell, 1912
 48. *Xylocopa* (*Colloxylocopa*) *tenuata* Smith, 1874
 49. *Xylocopa* (*Schoenherria*) *loripes* Smith, 1874
 50. *Xylocopa* (*Stenoxylocopa*) *micheneri decipiens* Hurd, 1978
-

APIDAE

1. *Apis mellifera* Linnaeus 1758
 2. *Bombus weisi* Friese 1918
 3. *Bombus steindachneri* Handlirsch 1888
 4. *Bombus ephippiatus* Say 1837
 5. *Bombus sonorus* Say 1837
 6. *Bombus* sp 1
 7. *Bombus* sp 2
 8. *Eufriesea caerulea* (Lepeletier, 1841)
 9. *Euglossa viridissima* Friese 1899
 10. *Melipona* sp. nov.
 11. *Partamona bilineata* (Say, 1837)
 12. *Plebeia* sp. nov.
 13. *Psithyrus* sp 1
 14. *Psithyrus* sp 2
 15. *Scaptotrigona hellwegeri* (Friese, 1900)
 16. *Trigona fulviventris* Guérin, 1835
-

COLLETES

1. *Colletes* sp 1
2. *Colletes* sp 2
3. *Colletes* sp 3
4. *Colletes* (género ?)
5. *Colletes* sp 5
6. *Colletes* sp 6
7. *Colletes* sp 7
8. *Colletes* sp 8

9. *Hylaeus* sp 1
 10. *Hylaeus* sp 2
 11. *Hylaeus* sp 3
 12. *Hylaeus* sp 4
 13. *Hylaeus* sp 5
 14. *Ptiloglossa* sp
-

HALICTIDAE

1. *Agapostemon texanus* (Cresson)
2. *Augochlora smaragdina* Friese
3. *Augochlora nigrocyanea* Cockerell
4. *Augochlora quiriguensis* Cockerell
5. *Augochlorella neglectula* (Cockerell)
6. *Augochloropsis metallica* (fabricius, 1793)
7. *Caenaugochlora tonsilis* (Vachal)
8. *Dialictus* sp ?
9. *Dialictus* sp 2
10. *Dialictus* sp afin a sp6
11. *Dialictus* sp 9
12. *Dialictus* sp 23
13. *Dialictus* sp 24
14. *Dialictus* sp 25
15. *Dialictus* sp 27
16. *Dialictus* sp 30
17. *Dialictus* sp 31
18. *Evylaeus angustior* (Cockerell)
19. *Evylaeus* sp2
20. *Evylaeus* sp3
21. *Evylaeus* sp4
22. *Halictus ligatus* Say 1837
23. *Halictus hesperus* Smith, 1862
24. *Lasioglossum acarophilyum* McGinley
25. *Lasioglossum argutum* McGinley
26. *Lasioglossum circinatum* (Vachal)
27. *Lasioglossum costale* (Vachal)
28. *Mexalictus* n.sp
29. *Neocorynura discolor* (Vachal)
30. *Paragapostemon coelestinus* (Westwood, 1875)
31. *Pseudaugochloropsis graminea* (Fabricius)
32. *Sphecodes* sp 1
33. *Sphecodes* sp 2
34. *Sphecodes* sp 3 (macho de sp1 ?)
35. *Sphecodes* sp 4 (macho de sp2 ?)

MEGACHILIDAE

1. Anthidiellum sp
 2. Anthidium rodriguessi Cockerell, 1912
 3. Anthidium sp 1
 4. Anthidium sp 2
 5. Asmeadiella sp 1
 6. Asmeadiella sp 2
 7. Asmeadiella sp 3
 8. Chalicodoma sp 1
 9. Coelioxys sp 1
 10. Coelioxys sp 2
 11. Coelioxys sp 3
 12. Dianthidium (Mecanthidium)
 13. Dianthidium sp1
 14. Hoplitis s.i.
 15. Hoplitis sp1
 16. Lithurge sp 1
 17. Lithurge sp 2
 18. Megachile sp 1
 19. Megachile sp 2
 20. Megachile sp 4
 21. Megachile sp 5
 22. Megachile sp 6
 23. Megachile sp 7
 24. Megachile sp 8
 25. Megachile sp 9
 26. Osmia azteca (Cresson, 1878)
 27. Osmia sp nov.
 28. Paranthidium sp 1
 29. Paranthidium sp 2
 30. Stelis sp1
 31. Stelis sp2
 32. Trachusa sp1
 33. Trachusa (Heteranthidium) sp
-

Claves Para Familias y Géneros de Abejas Silvestres de La Sierra del Tigre

Clave para las familias y géneros de abejas silvestres registrados en la Sierra del Tigre. La clave para familias es una modificación de la de Ayala (1988) y la de géneros de Michener y MacGinley (en prensa). El uso de esta clave está limitado a la zona de estudio y muy posiblemente pueda ser utilizada para la mayoría de las especies de áreas con vegetación similar.

Clave para las familias de Apoidea de la Sierra del Tigre

- 1.- Células submarginales ausentes (la primera y posiblemente la segunda si visibles, delimitadas por venas posteriores muy diluidas, prácticamente ausentes) **APIDAE**
 --- Con dos o tres células submarginales 2
- 2(1) Con dos células submarginales 3
 ---- Con tres células submarginales 6
- 3(2) Con dos suturas subantenas **ANDRENIDAE**
 ---- Con una sutura subantenal 4
- 4(3) Lóbulo juglar de un cuarto o menos de la longitud del lóbulo vanal **ANTHOPHORIDAE**
 ---- Lóbulo juglar de entre un tercio y dos tercios de la longitud del lóbulo vanal 5
- 5(4) Labro más ancho que largo; glosa corta palpos labiales con los artejos cortos, subiguales, subcilíndricos; galea corta post y prepalparmente; hembras sin escopas y con fovea facial (abejas generalmente pequeñas y sin pubescencia; delgadas, de forma vespoide, con la cabeza alargada subtriangular y con marcas amarillas) **COLLETIDAE**
 ---- Labro más largo que ancho; glosa larga; palpos labiales con los dos primeros artejos muy largos y aplanados; galea más larga postpalparmente; hembras con escopas sobre los esternitos metasomales (parásitos sin escopa); fovea ausente (abejas, robustas, cabeza oval, con o sin manchas amarillas) **MEGACHILIDAE**
- 6(2) Glosa bifida o bilobulada **COLLETIDAE**
 ---- Glosa redondeada, truncada o alargada 7
- 7(6) Con una sutura subantenal; sin fovea facial 8
 ---- Con dos suturas subantenas, pterostigma bien desarrollado generalmente grande, célula submarginal normal; fovea facial presente, al menos en las hembras **ANDRENIDAE**

- 8(7) Vena basal (primera abcisa de la M) muy recurvada; galea más larga prepalparmente que postpalparmente (distal); palpos labiales con los artejos subiguales y subcilíndricos **HALICTIDAE**
- Vena basal (primera abcisa de la M) sólo ligeramente curvada ó casi recta; galea mucho más larga postpalparmente (distalmente) que prepalparmente; palpos labiales con los primeros dos artejos muy largos y aplanados 9
- 9(8) Primer palpo labial claramente más largo que el segundo. Hembra con la escopa sobre la tibia posterior modificada en una corbícula o cuchara (ausente en parásitos). En las hembras, el margen distal interno de la tibia posterior, tiene un peine con cerdas gruesas; placa pigdial ausente **APIDAE**
- Primeros palpos labiales casi iguales de largos. Escopa presente sobre la tibia y basitarso (ausente en parásitos); el basitarso posterior no modificado en una corbícula, en hembras, margen distal de la tibia posterior sin peine, placa pigdial presente (sólo ausente en Ceratina) **ANTHOPHORIDAE**

Localizadores para géneros

Para facilitar la determinación de los géneros, se emplean seis localizadores que comienzan en un enunciado. Una abeja que concuerda con este enunciado puede ser pasada por la clave que le sigue (alternativas con letras). Esta clave lleva a alternativas numeradas de la clave principal o a ciertos géneros, de este modo especímenes que coinciden con el enunciado inicial de uno de los localizadores pueden ser identificados relativamente rápido. Es posible que algunas abejas no coincidan con ninguno de los localizadores; en ese caso se debe utilizar la clave principal. En las claves los segmentos del metasoma se identifican con letras y números, por ejemplo; T1 (primer terguito del metasoma) E1 (primer esterno del metasoma).

Localizador 1:

Cara externa de la tibia posterior con un área brillante en su mayoría glabra, rodeada de pelos y formando una corbícula (la mayoría de las hembras de Apidae) a

a.- Espolones tibiales posteriores ausentes b

--- Espolones tibiales posteriores presentes, conspicuos c

b.- Ojos glabros; venas transversas cubitales, segunda recurrente y ápice de la celda marginal débiles o ausente 2

--- Ojos pilosos; venación fuerte **Apis**

- c.- Partes bucales en reposo sobrepasando la base del metasoma; cuerpo usualmente o al menos en parte metálico; con un peine de setas en lugar del lóbulo jugal del ala posterior 11
- Proboscis en reposo no alcanza el metasoma; cuerpo no metálico; sin peine de setas en la base del ala posterior Bombus

Localizador 2:

Superficie ventral del metasoma con escopa de pelos para llevar polen; patas posteriores sin escopa (dos celdas submarginales) (la mayoría de las hembras de Megachilidae) a

- a.- Mandíbula tridentada, diente medio mayor que los otros; superficie externa de las tibiae con numerosas espículas gruesas carentes de pelo o seta terminal Lithurge
- Mandíbula con diente apical (inferior) el más fuerte, usualmente no tridentada; superficie externa de las tibiae sin espículas gruesas, las espículas cuando presentes con pelos terminales. Celda marginal con ápice cerrado, curvado alejándose del margen alar 80

Localizador 3:

Escopa con pelos colectores de polen en la pata posterior extendida, especialmente bien desarrollada sobre el fémur (comúnmente también sobre el troncánter) (hembras) a

- a.- Con dos celdas submarginales Lasioglossum
- Con tres celdas submarginales b
- b.- Primera vena recurrente unida a la primera transversa cubital o alejada de esta por no más de una o dos veces el grosor de la vena; estigma no más ancho que el prestigma medio 8
- Primera vena recurrente mucho más allá de la primera transversa cubital, frecuentemente cerca o pasando la segunda transversa cubital; estigma frecuentemente más ancho que el prestigma, (Si la primera vena recurrente está cerca de la primera transversa cubital, el largo alar es menos de 12 mm) c
- c.- Segunda vena recurrente conspicuamente arqueada hacia afuera en la porción posterior Colletes
- Segunda vena recurrente con la porción posterior no arqueada hacia afuera 16

Localizador 4:

Escopa de pelos colectores de polen bien desarrollada sobre la tibia posterior (pero no formando corbícula), reducida o ausente sobre el fémur y troncanter posteriores (hembras) a

- a.- Con tres celdas submarginales. (Raramente la segunda transversa cubital incompleta de modo que las celdas segunda y tercera submarginal están parcialmente unidas) b
 --- Con dos celdas submarginales h
- b.- Celda marginal angosta, siete veces tan larga como ancha y sólo un poco más de la mitad tan ancha como la celda submarginal; estigma ausente (abejas grandes y robustas) Xylocopa
 --- Celda marginal seis veces tan ancha o menos, mucho más de la mitad tan ancha como la celda submarginal; estigma usualmente conspicuo c
- c.- Tibia posterior sin espolón externo; espolón interno y espolón tibial medio gruesamente pectinados. (Arolia ausente) Tetrapedia
 --- Tibia posterior con dos espolones usuales; espolones tibiales simples, esto es con los márgenes finamente aserrados d
- d.- Placa pigidial; abejas delgadas, brillantes, con pelos ralos que no forman bandas en el metasoma Ceratina
 --- Placa pigidial presente; abejas delgadas o robustas, usualmente pilosas, frecuentemente con bandas de pelos en el metasoma c
- e.- Celda marginal con ápice en punta, sobre o muy cerca del margen alar 15
 --- Celda marginal con ápice fuertemente trunco, o redondeado, o agudo y curvado alejándose del margen alar f
- f.- Arolias ausentes 40
 --- Arolias presentes g
- g.- Celdas cerradas del ala anterior mayormente glabras; superficie alar, después de las venas, sin pelos y con papilas gruesas 44
 --- Toda el ala anterior con numerosos pelitos pequeños; superficie del ala después de las venas no papilosa, si fuese así, muchas de las papilas con pelo terminal..... 48
- h.- Celda marginal después del estigma no más larga o sólo un poco más larga que este, segunda celda submarginal menos de dos tercios tan larga como la primera
Perdita
 --- Celda marginal después del estigma, tan larga como éste o no, entonces segunda celda submarginal de dos tercios o más del largo de la primera Exomalopsis

Localizador 5:

Escopa ausente (tanto en las patas posteriores como en los esternitos del metasoma) (hembras) a

a.- Espolones tibiales posteriores presentes; venación no reducida, tres celdas submarginales b

--- Espolones tibiales posteriores presentes; venación no reducida, dos celdas submarginales (raro sólo una) e

b.- Lóbulo jugal del ala posterior ausente; grande, con apariencia de Bombus Psithyrus

--- Lóbulo jugal del ala posterior presente; usualmente menor y sin apariencia de Bombus c

c.- Celda marginal en punta sobre o casi sobre el margen alar 17

--- Celda marginal con ápice redondeado, trunco o sin punta curvado alejándose del margen alar d

d.- Apice del espolón tibial medio con muesca o bífido 36

--- Espolón tibial medio agudo 41

e.- Segunda celda submarginal poco o nada más larga que la mitad de la primera o raramente tres quintos; primera vena recurrente unida a la primera celda submarginal o intersticial con la primera transverso cubital, raramente después de está 68

--- Segunda celda submarginal al menos dos tercios tan larga como la primera y recibiendo la primera vena recurrente f

f.- Axila proyectada posteriormente en lóbulo, ángulo o espina roma lateral al escutelo 71

--- Axila redondeada lateral y posteriormente, sin proyección libre g

g.- Vena basal fuertemente arqueada fuera de la base Sphecodes

--- Vena basal suave y más bien uniformemente arqueada o recta 78

Localizador 6:

Vena basal del ala anterior fuertemente arqueada o subangulosa cerca de la base; T5 de la hembra (excepto en abejas parásitas) con una zona longitudinal media de pelos cortos y densos y a veces una hendidura dividiendo la fimbria prepigial; T6 de las hembras por lo común completamente oculto por T5 (subfamilia Halictinae) a

a.- Tres celdas submarginales 17

--- Dos celdas submarginales 74

b.- Lóbulo jugal del ala posterior ausente	10
--- Lóbulo jugal del ala posterior presente	e
c.- Ojos con pelos	<u>Coelioxys</u>
--- Ojos sin pelos	d
d.- Tórax y/o metasoma con manchas amarillas o blancas (raro rojas) en el integumento, o raramente todo el cuerpo con manchas negras o amarillentas	82
--- Tórax y metasoma sin manchas en el integumento, negros o metálicos, o sólo el metasoma rojo. (raramente los tergitos con margen ápical angosto color crema)	88
e.- Celda marginal angosta, siete veces tan larga como ancha y sólo poco más de la mitad tan ancha como la celda marginal; estigma ausente (Abejas grandes, robustas)	35
--- Celda marginal seis o menos veces tan larga como ancha, mucho más de la mitad tan ancha como la celda submarginal; estigma usualmente conspicuo	40

**Clave para géneros de las abejas
de la Sierra del Tigre, Jalisco**

1.- Venas transverso cubitales y segunda recurrente débiles comparadas con otras venas, comúnmente ausentes; celda marginal abierta, o cerrada por una vena débil; espolones tibiales posteriores ausentes.	2
--- Venas bien desarrolladas, conspicuas; celda marginal cerrada por una vena fuerte; espolones tibiales posteriores presentes excepto en <u>Apis</u> y en machos de <u>Coelioxoides</u>	6
2(1) Estigma alar más bien ancho, su borde dentro de la celda marginal distintamente convexo; alas excediendo considerablemente el metasoma	3
--- Estigma alar angosto, su borde dentro de la celda marginal usualmente recto, a veces, cóncavo; alas no excediendo escasamente el metasoma	<u>Melipona</u>
3(2) Cabeza (exceptuando a veces la parte inferior de la cara) y tórax lisos y brillantes, a veces punteados, los espacios entre los puntos brillantes, tienen aspecto opaco debido a una pilosidad	4
--- Tórax y usualmente la cabeza distintamente opacos, escultrados, con puntos finos o gruesos, granulosos, teselados	<u>Scaptotrigona</u>

- 4(3) Tibia posterior con pelos plumosos y simples en el margen posterior Trigona
 --- Tibia posterior sólo con pelos simples en el margen posterior 5
- 5(4) Tibia posterior muy expandida, su ancho más o menos la mitad del largo, concavidad de la superficie externa estendiéndose casi hasta la base, margen anterior casi tan convexo como el posterior Partamona
 --- Tibia posterior mucho menos expandida, concavidad no aproximándose a la base, margen anterior escasamente o no convexo Plebeia
- 6(1) Con tres celdas submarginales; raramente segunda vena transverso cubital incompleta de modo que las celdas submarginales segunda y tercera se unan parcialmente. 7
 --- Con dos celdas submarginales (rara vez una sola) 67
- 7(6) Espolones tibiales posteriores ausentes; ojos pilosos.
 Apis
 --- Espolones tibiales posteriores presentes, excepto en machos de Coelioxoides cuyos ojos son glabros. 8
- 8(7) Venas primera recurrente y primera transversa cubital intersticiales o separadas por una o dos veces su grosor estigma no más ancho que el preestigma medido hasta el margen alar. Ptiloglossa
 --- Primera vena recurrente bien después de la primera transversa cubital, a menudo cerca o mas allá de la segunda transversa cubital; estigma fuertemente más ancho que el prestigma. (Si las venas primera recurrente y primera transversa cubital están próximas, el largo alar es menos de 12 mm). 9
- 9(8) Lóbulo jugal del ala posterior ausente; hembras (excepto los géneros parásitos Psithyrus y Exaerete) con corbícula en la tibia posterior formada por un área lisa y concava rodeada de largos pelos escopales; ariolos ausentes. 10
 --- Lóbulo jugal del ala posterior presente; corbícula ausente; ariolos variables. 13
- 10(9) Probocis en reposo sobrepasando la base del metasoma; usualmente cuerpo metálico, al menos parcialmente; tibia posterior del macho con profundo surco piloso a lo largo del margen posterior; con hilera de setas en lugar del lóbulo jugal del ala posterior 23
 --- Probocis en reposo no alcanzando la base del metasoma; cuerpo no metálico; tibia posterior del macho sin surco profundo; sin hilera de setas en la base del ala posterior 12

- 11(10) Labro, mandíbula y porción lateral inferior del clípeo blanquecinos; cuerpo usualmente metálico brillante; tibia posterior del macho con surco piloso no alcanzando el ápice redondeado de la tibia. Euglossa
- Labro, mandíbula y porción del clípeo oscuros; cuerpo usualmente negro o débilmente metálico, raramente metálico intenso; tibia posterior del macho con surco piloso alcanzando al ápice entre dos dientes fuertes Eufriesea
- 12(10) Tibia posterior de la hembra con corbícula grande, concava y brillante rodeada de largos pelos; cara externa de la tibia posterior del macho con un área brillante, grande, con pelos escasos; gonostilo oscuro, duro, frecuentemente corto y apenas sobrepasando el gonocoxito Bombus
- Tibia posterior de la hembra convexa y pilosa; cara externa de la tibia posterior del macho con abundantes pelos cortos, oscuros; gonostilo membranoso, sobrepasando ampliamente al ápice del gonocoxito. Psithyrus
- 13(9) Porción posterior de la segunda vena recurrente distintamente arqueada hacia afuera. Colletes
- Porción posterior de la segunda vena recurrente no arqueada hacia afuera. 14
- 14(13) Celda marginal con ápice en punta (a veces redondeado como en Nomia y frecuentemente en Ceratina), ápice junto al margen costal del ala o, si alejado o trunco, nunca más de dos veces el grosor de la vena costal; estigma usualmente grande, en general más ancho y mucho más largo que el prestigma, borde dentro de la celda marginal usualmente convexo. (Algunos halictidos con celda marginal brevemente truncada, pero estigma grande). 15
- Celda marginal con ápice redondeado, trunco, o si en punta entonces bien alejado de la vena costal; estigma comúnmente pequeño, raramente más ancho que el prestigma, borde dentro de la celda marginal usualmente recto o concavo (exomalopsis, epeolinos). 34
- 15(14) Integumento brillante, pelos cortos y ralos, sin bandas en el metasoma; vena basal curvada en forma suave y uniforme; placa pigidial ausente; abejas de lengua larga, primeros dos segmentos del palpo labial largos y planos, distintos a los dos últimos. Ceratina
- Formas usualmente más pilosos, metasoma frecuentemente con bandas de pelos; cuando brillante y sin bandas, vena basal con parte basal fuertemente curvada; placa pigidial presente en la hembra y en muchos machos, en la hembra muchas veces oculta bajo T5; segmento del palpo labial, al menos los tres últimos, similares, no largos y planos 16

- 16(15) Vena basal (primera abscisa de la M) recta o débilmente arqueada; hembra con foveas faciales cubiertas por una corta pubescencia aterciopelada Andrena
 ---- Vena basal fuertemente arqueada o subangulosa cerca de la base; foveas faciales ausentes 17
- 17(16) Hembras Sphecodes
 ---- Machos 18
- 18(17) T5 de la hembra con una área longitudinal media especializada no hendida; T7 del macho con placa pigidial, o al menos con carina representando su margen posterior, tras la cual el terguito se repliega abruptamente; primera vena recurrente uniéndose a la segunda celda submarginal o a la vena segunda transversa cubital; segundo tarsómero posterior del macho frecuentemente fusionado al primero o unido por la articulación más ancha que la de los siguientes segmentos 19
 ---- T5 de la hembra con área longitudinal media especializada con profunda hendidura; T7 del macho sin placa pigidial, sin parte apical replegada; primera vena recurrente cerca de la segunda transversa cubital o uniéndose a la tercera celda submarginal; articulación entre primer y segundo segmento similar a la del segundo y tercero 24
- 19(18) Venas distales del ala anterior (tercera transversa cubital, frecuentemente segunda transversa cubital, y segunda recurrente) más débiles que otras venas (por ejemplo, que la primera transversa cubital) (este carácter no es claro en algunos machos); sin metálico brillante, excepto en unas pocas especies de las Antillas Evyllaes
 ---- Venas distales del ala anterior fuertes; coloración variable 20
- 20(19) T1 con bandas apicales de pelos claros; débilmente metálico o sin el Halictus
 ---- T1 sin bandas apicales de pelos coloración variable 21
- 21(20) Ojos glabros o con pelos diminutos, cuyo largo es mucho menor que el diámetro del ocelo medio 22
 ---- Ojos pilosos, con pelos erectos, al menos tan largos como la mitad del diámetro del ocelo medio Paragapostemon
- 22(21) Hembras Mexalictus
 ---- Machos 23
- 23(21) Cuerpo no metálico o débilmente metálico azulino o verdoso; áreas amarillas ausentes o limitadas al clipeo y las patas, usualmente no en la base de las patas, amarillo usualmente opaco, no brillante Dialictus

----	Cuerpo al menos en parte verde o azul brillante; con áreas color crema o amarillo brillante en el clipeo, patas (bases incluidas), y usualmente otras partes	<u>Agapostemon</u>
24(18)	Tégula con ángulo interno posterior algo proyectado; (aunque redondeado); placa basitibial de la hembra muy corta, apenas extendiéndose más allá del ápice del fémur; T1 y T2 usualmente con una serie apical de setas simples	<u>Augochloropsis</u>
----	Tégula con ángulo interno posterior suavemente redondeado; placa basitibial de la hembra extendiéndose mucho más allá del ápice fémoral; tergitos con ápices marginales sin series de setas o pelos	25
25(24)	Hembras	26
----	Machos	30
26(25)	Espolón tibial posterior interno aserrado, dientes más anchos que largos (aguzados o redondeados)	27
----	Espolón tibial posterior interno pectinado, dientes más largos que anchos	28
27(26)	Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clipeo en ángulo agudo (aunque redondeado); clipeo suavemente convexo, verde casi hasta el ápice; celda marginal con ápice brevemente trunco pero conspicuo	<u>Augochlora</u>
----	Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clipeo en ángulo obtuso o recto, clipeo con parte inferior no metálica (aproximadamente la mitad) en ángulo con la parte superior verde; celda marginal con ápice más o menos en punta sobre el margenalar	<u>Augochlorella</u>
28(26)	Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clipeo en recto o agudo	29
--	Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clipeo en ángulo obtuso	<u>Neocorynura</u>
29(28)	Borde preoccipital redondeado, vertice transverso elevado, detrás de los ocelos; ojo casi glabros	<u>Pseudaugochloropsis</u>
----	Borde preoccipital visualmente carenado, vertice transverso no elevado detrás de los ocelos; ojos usualmente con pelos largos	<u>Caenaugochlora</u>
30(25)	E4 con áreas de setas medias o apicales conspicuas	31
----	E4 emarginado o no modificado, sin áreas apicales con setas	32
31(30)	Flagelomero apical en gancho; borde preoccipital redondeado; ojos casi glabros	<u>Pseudaugochloropsis</u>

- Flagelomero apical no en gancho, borde preoccipital anguloso o carenado; ojos usualmente con pelos largos Caenaugochlora
- 32(30) Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clípeo obtuso; metasoma con parte basal angosta, peciolado Neocorynura
- Lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clípeo en ángulo recto o agudo; metasoma no peciolado 33
- 33(32) Lóbulo paraocular agudo; celda marginal con ápice brevemente truncado pero notorio Augochlora
- Lóbulo paraocular en ángulo recto; celda marginal en punta o casi Augochlorella
- 34(14) Segunda celda submarginal pequeña, triangular, peciolada hacia la celda marginal Perdita
- Segunda celda submarginal no excepcionalmente pequeña, no peciolada 35
- 35(34) Celda marginal angosta, 7 veces tan larga como ancha y sólo de un poco más de la mitad del ancho de la celda submarginal más ancha; estigma ausente. (Abejas grandes, robustas) Xylocopa
- Celda marginal 6 o menos veces tan larga como ancha, mucho más de la mitad tan ancha como la celda submarginal; estigma usualmente distinguible, frecuentemente grande 36
- 36(35) Espolón tibial bífido o con muesca apical; escopa ausente; metasoma con pelos escamosos azul o verde metálico, o formando conspicuas áreas negras y de blanco a castaño claro. 37
- Espolón tibial aguzado, no bífido ni con muesca; con o sin escopa; pelaje del metasoma de color variable, pero no azul ni verde metálico, usualmente pelos no escamosos 38
- 37(36) Escutelo con dos lóbulos planos y delgados proyectados horizontalmente sobre el metanoto y propodeo; mesepisterno con fuerte carina entre las superficies anterior y lateral Mesocheira
- Escutelo bituberculado, sin lóbulos en forma de placa; superficie anterior y lateral del mesepisterno no separadas por carina Mesoplia
- 38(36) Hembra con metasoma cónico (como en Coelioxys). E6 alargado, formando un tubo que contiene el agujón; hembra con T6 dos veces tan largo como el ancho basal; macho sin espolones tibiales posteriores, metasoma también cónico, pero T7 terminado en cepillo denso Coelioxoides

- Metasoma no cónico como en Coelioxys, E6 no así alargado, usualmente no aguzado; hembras con T6 tan largo como o más corto que el ancho basal; espolones tibiales posteriores presentes; macho con metasoma no terminado en cepillo 39
- 39(38) Arolios ausentes 40
- Arolios presentes 41
- 40(39) Espolón tibial posterior externo ausente, espolón interno y espolón tibial medio gruesamente pectinados Tetrapedia
- Tibia posterior con los dos espolones usuales; espolones simples con márgenes finamente aserrados Centris
- 41(39) Escutelo con perfil fuertemente convexo, borde posterior (al menos detrás de espinas o tuberculos cuando estos están presentes) en ángulo casi recto con la parte superior, escutelo aveces bilobado, bituberculado o biespinoso; metanoto en declive, como el perfil del propodeo 42
- Escutelo más fuertemente convexo, tercio posterior y parte superior en ángulo de 110 grados o más; escutelo no bituberculado; metanoto frecuentemente casi horizontal, como así también la base del propodeo 43
- 42(71) T6 de la hembra con un área pseudopigidal oscura, biselada, usualmente por lo menos la mitad tan larga como ancha: E6 de la hembra con disco reducido a barra transversa que conecta un par de angostos procesos laterales armados apicalmente con setas gruesas, como espinas; placa pigidal del macho más o menos paralela posteriormente y ensanchada anteriormente, de modo que los lados son sinuosos; palpos maxilares usualmente con tres segmentos Triepeolus
- T6 de la hembra con porción apical con pubescencia corta, plateada, usualmente esta área esta en el mismo plano que el resto del tergo y menos de la mitad tan larga como ancha; E6 de la hembra con disco grande y par de procesos apicales espatulados; espiculados; placa pigidal del macho con lados no sinuosos; palpos maxilares usualmente con dos segmentos Epeolus
- 43(41) Celdas cerradas del ala anterior mayormente glabras; superficie alar después de las venas, glabra y con gruesas papilas 44
- Toda el ala anterior con numerosos pelitos finos; superficie alar después de las venas no papilada, si así fuese muchas papilas terminadas en pelos 46

- 44(43) Celda marginal más corta que la distancia de su ápice al ápice del ala, celdas submarginales subtendiendo más de la mitad de su largo; márgenes anterior y posterior de la tercera celda submarginal subiguales; primera vena recurrente terminando cerca de la mitad de la segunda celda submarginal Anthophora
- Celda marginal aproximadamente tan larga como la distancia de su ápice del ala, celdas submarginales subtendiendo aproximadamente la mitad de su largo; tercera celda submarginal con margen anterior más corto que el posterior; primera vena recurrente terminando cerca del ápice de la segunda celda submarginal 45
- 45(44) Vena cu-v del ala posterior aproximadamente transversa y mucho más corta que la segunda abcisa de M+Cu; proboscis en reposo alcanzando las coxas posteriores o casi) Deltoptila
- Vena cu-v del ala posterior oblicua y casi tan larga como la segunda abcisa de M-Cu; proboscis en reposo no alcanzando más allá de las coxas anteriores Habropoda
- 46(43) Primera celda submarginal sobre el margen posterior al menos 1.3 veces tan larga como la tercera; cuerpo alargado (como Andrena, Halictus); proboscis corta, segmentos del palpo labial similares, o sólo el primero alargado Protandrena
- Primera celda submarginal sobre el margen posterior poco o nada, más larga que la tercera (intermedio en Ancylloscelis, Exomalopsis etc., que tienen cuerpo excepcionalmente corto y robusto) cuerpo comúnmente robusto; proboscis larga, palpo labial con primeros dos segmentos alargados, planos, enteramente diferentes de los segmentos tres y cuatro 47
- 47(46) Brillante, frecuentemente metálico; pelos cortos y ralos, sin formar bandas metasomales; cuerpo angosto; placa pigdial ausente Ceratina
- No brillante, no metálico; pelos densos, ocultando frecuentemente la superficie en algunas áreas, frecuentemente bandas metasomales; cuerpo usualmente robusto; placa pigdial usualmente presente 48
- 48(47) Estigma tres o más veces tan largo como el prestigma, excepto algunos Exomalopsis en los cuales la parte ápical de la celda marginal está abruptamente doblada, alejándose del margen alar Exomalopsis
- Estigma menos de tres veces tan largo como el prestigma; parte ápical de la celda marginal alejándose en curva suave del margen alar 49

- 49(48) Ala posterior con segunda abcisa de la vena M+Cu menos de dos tercios (frecuentemente sólo la mitad) tan larga como M y menos de 1.6 veces tan larga como cu-v (frecuentemente poco más larga que cu-v); cabeza con vértice convexo visto de frente Diadasia
- Ala posterior con segunda abcisa de M+Cu más de dos tercios tan larga como M y más de 1.6 veces tan larga como cu-v; cabeza con vértice no continuamente convexo, si convexo en general, entonces plano o débilmente concavo entre el ápice del ojo y el ocelo lateral 50
- 50(49) Hembras 51
- Machos 60
- 51(50) E2 con grádulo débilmente biconvexo; mandíbula con borde condilar expandido hacia adelante, al menos tan saliente, y usualmente más saliente, que el borde externo; grádulo de T6 sin sectores laterales; labro dos tercios tan largo, o más largo Thygater
- E2 con grádulo fuertemente biconvexo, ambas convexidades formando ángulo de 140 grados o menos; mandíbula normal, con borde condilar menos saliente que el borde externo; grádulo de T6 usualmente con sectores laterales; labro usualmente menos de dos tercios tan largo como ancho 52
- 52(51) Basitarso posterior con pelos de la cara interna escasos, excepto una banda angosta de pelos cerca del margen posterior Peponapis
- Basitarso posterior con pelos de la cara interna uniformemente densos 53
- 53(52) Tégula angosta anteriormente, margen lateral en la mitad anterior o menos débilmente concavo o a veces recto; palpo maxilar usualmente con cuatro segmentos, raramente con tres o cinco..... Melissodes
- Tégula no angosta anteriormente, margen lateral convexo; palpo maxilar con tres a seis segmentos 54
- 54(53) Pelos de la escopa simples o con barbas diminutas 55
- Pelos de la escopa ramosos 58
- 55(54) Clípeo con pelos cortos, erectos, en la base especialmente robustos, setosos, con ápice ondulado o ganchudo Pectinapis
- Clípeo con pelos finos, no setosos ni ganchudos 56
- 56(55) Distancia mínima clípeo-ocular mayor que el ancho mínimo del primer flagelómero; clípeo fuertemente protuberante; estípe con área de pelos largos, densos, ganchudos en el ápice Loxoptilus

- Distancia mínima clipeo-ocular no mayor que el ancho mínimo del primer flagelómero; clipeo variable; estipite sin área de pelos ganchudos 57
- 57(56) Gálea con parte apical más larga que el ojo; clipeo un poco protuberante Eucera
- Gálea con parte apical no más larga que el ojo; clipeo plano o débilmente protuberante Gaesischia
- 58(57) Coxa anterior con espina apical interna Gaesischia
- Coxa anterior sin espina 59
- 59(58) Vértice fuertemente elevado, en vista frontal ocelo medio separado del vértice al menos por una vez su largo; grádulo T6 con sectores laterales cariniformes; pelos de la escopa con ramas cortas, uniformes o abundantes, en general con diez o más ramas a cada lado del raquis, frecuentemente con 15, raquis más allá de la última rama extendiéndose por una distancia usualmente más corta que el largo medio de las ramas Syntrichalonia
- Vértice poco o nada más elevado, en vista frontal ocelo medio separado del vértice por menos de su largo; grádulo de T6 con sectores laterales cariniformes o laminados; escopa con pelos largos, relativamente escasos, en general con seis a ocho ramas a cada lado del raquis, raramente con diez, raquis más allá de la última rama, extendiéndose por una distancia al menos igual al largo medio de las ramas Tetraloniella
- 60(50) Largo mínimo del espacio malar mayor que el ancho mínimo del primer flagelómero placa pigidial irreconocible o indicada por una débil carina lateral, mayormente cubierta por largos pelos aplastados, T7 bidentado apicalmente; sector inferior de la carina paraocular ausente; labro al menos tres cuartos tan largo como ancho Thygater
- Largo mínimo del espacio malar igual o menor que el ancho mínimo del primer flagelómero; placa pigidial prominente, expuesta, con pelos cortos o glabra, trunca o redondeada, a veces con muesca lateral cerca del ápice; labro variable, pero usualmente menos de tres cuartos tan largo como ancho61
- 61(60) Grádulo de T7 a cada lado de la placa pigidial con diente o fuerte ángulo (a veces oculto por pelos densos o por T6) Melissodes
- T7 sin dientes laterales (a veces E6 con dientes laterales que pueden verse desde arriba y confundirse con dientes tergaes)62
- 62(61) Largo máximo del primer flagelómero igual o escasamente mayor que el largo mínimo del segundo; último flagelómero al menos dos veces tan largo como ancho Syntrichalonia

- Largo máximo del primer flagelómero usualmente mucho más corto que el segundo, si más o menos del mismo largo entonces último flagelómero menos de dos veces tan ancho como largo y redondeado ápicalmente 63
- 63(62) Parte Apical de la gálea dos veces el largo del ojo, o mayor; clipeo fuertemente protuberante; parte inferior de la carina paraocular prominente; antena larga, alcanzando el pterostigma o más allá en reposo Loxoptilus
- Parte apical de la gálea 1.5 veces tan larga como el ojo o menor; clipeo variable, frecuentemente plano; carina paraocular variable, parte inferior usualmente obsoleta; antenas de largo variable. 64
- 64(63) Distancia clipeo-ocular sumamente corta, nunca más de aproximadamente un cuarto del ancho mínimo del primer flagelómero Tetraloniella
- Distancia clipeo-ocular corta a larga, igual o mayor a un tercio del ancho mínimo del primer flagelómero 65
- 65(64) Antena de largo moderado, no alcanzando el pterostigma en reposo; E6 con carina ápical lateral oblicua recta, esterno no dentado o anguloso lateralmente Peponapis
- Antena larga, alcanzando el pterostigma en reposo; E6 con carina apical lateral oblicua basalmente engrosada y curvada hacia afuera, terminando en diente como lateral o ángulo obtuso del esterno 66
- 66(65) Clipeo de perfil claramente convexo Eucera
- Clipeo de perfil casi recto, a pesar de ser bastante fuertemente protuberante Pectinapis
- 67(6) Celda marginal más allá del estigma, poco o nada más larga que este y segunda celda submarginal menos de dos tercios tan larga como la primera (a veces ausente) Perdita
- Celda marginal más allá del estigma más larga que este o si no, entonces segunda celda submarginal dos tercios o más tan larga como la primera 68
- 68(67) Segunda celda submarginal poco o nada más larga que la mitad de la primera o raramente tres cuartos de ésta; primera vena recurrente se une a la primera celda submarginal o a la vena primera transversa cubital, raramente después de ésta; escopa ausente (o en Chilicola limitada a E1-3 y base de la pata posterior) 69
- Segunda celda submarginal al menos dos tercios tan larga como la primera, excepto en Hoplitis, Panurginus y raramente en otros casos, recibiendo la primera vena recurrente; escopa usualmente presente 70

- 69(68) Area supraclipeal entre las antenas abrupta y fuertemente elevada por sobre las bases antenales; fosa de la probocis y prementum no más largo que el clípeo Hylaeus
 ---- Area supraclipeal entre las antenas convexa pero no abruptamente elevada por sobre las bases antenales; fosa de la probocis y prementum mucho más largos que el clípeo Chilicola
- 70(68) Axila proyectada posteriormente en lóbulo, ángulo o espina roma lateral al escutelo 71
 ---- Axila redondeada lateralmente y posteriormente, sin proyección libre 72
- 71(70) Placa pigidial ausente; labro más largo que ancho; mandíbula con un diente preapical al menos Coelioxys
 ---- Placa pigidial presente en ambos sexos, aunque frecuentemente oculta por T5 en las hembras; labro más ancho que largo; mandíbula simple volver a 36 o 42
- 72(70) Celda marginal con ápice aguzado sobre el margen costal o, si alejado, sólo por una o dos veces el grosor de la vena costal; estigma grande 73
 ---- Celda marginal con ápice redondeado, trunco o si en punta, separado del margen costal por varias veces el grosor de la vena; estigma usualmente pequeño 75
- 73(72) Vena basal fuertemente arqueada cerca de la base 74
 ---- Vena basal suave y más bien uniformemente arqueada o recta Andrena
- 74(73) Venas segunda transversa cubital y segunda recurrente más débiles que las contiguas, al menos en hembras; escopa fémoral conspicua, cuerpo con escultura no especialmente gruesa Lasioglossum
 ---- Ala anterior con venación distal uniformemente fuerte; escopa ausente; cuerpo y especialmente base del propodeo gruesamente esculturados Sphecodes
- 75(72) Mandíbula tridentada, diente más largo y más elevado que los otros; cara externa de las tibias, al menos en la hembra, con numerosas espículas gruesas carentes de pelos o setas Lithurge
 ---- Mandíbula con diente inferior el más fuerte, número de dientes variable; cara externa de las tibias si con espículas, estas llevan una seta apical 76
- 76(75) Lóbulo jugal del ala posterior menos, y usualmente mucho menos de dos tercios tan largo como el lóbulo vanal; proboscis largo, palpo labial con primeros dos segmentos largos, planos, diferentes a los segmentos 3 y 4 77

- Lóbulo jugal del ala posterior al menos tres cuartos tan largo como el lóbulo vanal; palpo labial con primeros dos segmentos no largos y planos, los cuatro similares o sólo el primero alargado 91
- 77(76) Celda marginal con ápice bruscamente alejado del margen alar de modo que oblicuamente trunco; mandíbula simple; escopa, cuando presente, sobre tibia y basitarso posteriores Exomalopsis
- Celda marginal con Apice gradualmente alejado del margen alar, agudo o ligeramente redondeado; mandíbula con uno o más dientes o más del largo que el diente inferior (retellum); escopa, cuando presente, sobre los esternitos del metasoma 78
- 78(76) Tibia media con dos espinas ápicales externas (en especímenes pequeños observar en vista distal); escopa de la hembra ausente 79
- Tibia media con una espina ápical, a veces sin espina distinguible; escopa de la hembra usualmente presente, sobre los esternitos del metasoma 80
- 79(78) Base del propodeo con una zona sub-horizontal delimitada por una carina y dividida en una serie de hoyuelos; cara anterior del mesepisterno no punteada, al menos abajo, y separada de la cara lateral por una carina Dolichostelis
- Base del propodeo vertical, sin series de hoyuelos, o estos presentes sólo lateralmente; cara anterior del mesepisterno punteada, unida a la cara lateral en suave curva Stelis
- 80(78) Integumento del tórax y, o del metasoma con manchas amarillentas o blancas (raramente rojas) o raramente todo el cuerpo rojo con manchas negras o amarillentas 81
- Integumento del tórax y metasoma sin manchas, negro o metálico o sólo el metasoma rojo (raramente los terguitos con margen apical, angosto de color crema) 86
- 81(80) Arolios ausentes 82
- Arolios presentes (aunque comúnmente más pequeños que la mayoría de las abejas y a veces diminutos) 83
- 82(81) Mesipisterno con carina separando la cara anterior de la lateral, al menos arriba; propodeo con un gran surco detrás del espiráculo; mandíbula de la hembra con cuatro o menos dientes bien separados Dianthidium
- Mesepisterno sin carina separando dos superficies; propodeo sin surco detrás del espiráculo; mandíbula de la hembra con cinco o más dientes próximos Anthidium

- 83(81) Escutelo sobresalido por encima del metanoto y propodeo con forma de lámina ancha, delgada y trunca. (Suturas subantennales distintamente arqueadas) Anthidiellum
 ---- Escutelo redondeado o raramente bilobulado posteriormente cuando visto de arriba, poco o nada sobresalido por encima del metanoto y propodeo, no laminado aunque a veces con margen carinado 84
- 84(83) Tibias anterior y media sin diente o espina apical, margen apical proyectándose en una lámina transversa, suavemente curva, basalmente a la cual la superficie es brillante y cóncava; mandíbula con margen apical oblicuo, aproximadamente de la mitad del largo de la mandíbula Paranthidium
 ---- Tibias anterior y media con un diente o espina apical externa, a veces débil y sin lámina transversa ni área brillante, cóncava; mandíbula con margen apical variable 85
- 85(84) Margen anterior del escudo abruptamente en declive, en fuerte pendiente o vertical, destacado de la superficie dorsal; pronoto entre los extremos internos de las carinas o láminas de los lóbulos pronotales casi sin área a nivel con la curvatura del escudo; margen posterior del metanoto, lateralmente al hoyuelo metanotal, con un área o franja afelpada de pelitos cortos, blancos (raramente ausentes); mandíbula de la hembra con tres dientes Dianthidium
 ---- Margen anterior del escudo formando continuación de la curvatura de la superficie dorsal o al menos no desviándose de esa curvatura por más de 45 grados; pronoto con área elevada y a nivel con la curvatura del escudo entre los extremos internos de las carinas o láminas de los lóbulos pronotales; metanoto sin área o franja afelpada; mandíbula de la hembra con cuatro dientes Trachusa
- 86(80) Margen del estigma sobre la primera celda submarginal más corta o aproximadamente tan largo como el ancho del estigma; unas de las hembras bífidas o con diente preapical interno; clipeo y área paraocular del macho usualmente amarillo o color crema Trachusa
 ---- Margen del estigma sobre la primera celda submarginal más corta o aproximadamente tan larga que el ancho del prestigma; unas de las hembras simples o con diente basal; clipeo u área paraocular sin amarillo o color crema 87
- 87(86) Arolios ausentes 88
 ---- Arolios presentes 89
- 88(87) Metasoma del macho con tres externos expuestos; mandíbula de la hembras con margen distal dentado pero sin bordes cortantes entre los dientes; metasoma alargado, de lados paralelos Chalicodoma

- Metasoma del macho con cuatro externos expuestos; mandíbula de la hembra casi siempre con borde cortante entre dos o más dientes, si borde cortante ausente, entonces metasoma ancho, de lados paralelos Megachile
- 89(87) Líneas parapsidiales puntiformes o cuanto más tres veces tan largas como anchas; cuerpo usualmente metálico Osmia
- Líneas parapsidiales lineares; cuerpo raramente metálico (aunque a veces fuertemente así) 90
- 90(89) Mesepisterno con superficies anteriores y lateral separadas al menos abajo, por una carena débil, superficie anterior lisa y brillante, superficie lateral punteada; T6 del macho con cuatro dientes Asmeadiella
- Mesepisterno con unión de las superficies anterior y lateral rodeada sin delimitación o cambio de escultura marcados; T6 del macho no con cuatro dientes Hoplitis
- 91(76) Surco pre-episternal no extendiéndose por debajo del surco escrotal, curvado hacia atrás y unido a este último; E5 del macho usualmente con una proyección media apical bien desarrollada, margen distal de E4 usualmente con proyección media a los lados de la cual es ampliamente concavo Calliopsis
- Surco pre-episternal extendiéndose bien por debajo del surco escrotal; E5 sin proyección marginal media, E4 con margen casi recto o cóncavo 92
- 92(91) Cuerpo azul metálico oscuro; clipeo del macho más de tres veces tan largo como ancho Xenopanurgus
- Cuerpo no metálico, negro o parcialmente rojo; clipeo del macho no más de dos veces tan largo como ancho 93
- 93(92) Coxa anterior de la hembra con fuerte espina apical pilosa; superficie anterior y lateral del mesepisterno unidas en ángulo recto bien marcado; tibia posterior del macho con margen superior carinado pero no dentado Pseudopanurgus
- Coxa anterior sin espina apical; superficie anterior y lateral del mesepisterno unidas por una curva suave; tibia posterior del macho con el margen superior carinado y dentado Heterosarus

Listado Comentado y Tratamiento Taxonómico
(Descripción corta de los géneros)

Se presenta a continuación comentarios para cada uno de los géneros encontrados en la zona de estudio, sobre caracteres morfológicos, información sobre las especies que ocurren en el área y los registros de plantas visitadas por las especies, cuando fueron colectados. La información sobre, caracteres y distribución, es una modificación de la presentada por Michener y MacGinley (en prensa).

Familia Colletidae

Subfamilia Hylaeinae

Género Hylaeus Fabricius

Abeja pequeña, delgada, sin pelo, negra, usualmente con líneas amarillas sobre la cabeza, tórax, patas y raramente sobre el metasoma. Con el aspecto de una pequeña avispa negra. Glosa truncada; hembras sin escopas. El género está presente entre el área boreal de Canadá y el trópico mexicano. Hacen sus nidos en ramitas o troncos, ocasionalmente prefieren excavarlos en terraplenes o montículos en el suelo. En la zona de estudio están presentes 4 especies, tres de ellas fueron capturadas sobre las siguientes plantas: Baccharis heterophylla (Hylaeus sp 1); Tauschia decumbens, Opuntia sp. (Hylaeus sp 3) y Asterohyptis stellulata (Hylaeus sp 5).

Subfamilia Colletinae

Tribu Colletini

Género Colletes Latreille

De tamaño medio, un poco alargada, con pubescencia que puede ser abundante, y forma similar a la de los géneros Andrenidae y Apidae, usualmente con bandas de pelos en el metasoma y la segunda vena recurrente arqueada en la mitad posterior. Superficialmente son similares a Halictus y Andrena pero la cabeza es característicamente más estrecha en la parte de abajo, la glosa es corta y bilobulada. Hay alrededor de 100 especies en el Norte de México y algunos más en el Oeste del país. Se presenta en el Sur de Canadá, Estados Unidos, México y las Antillas; es Cosmopolita. Se encontraron 7 especies en la zona de estudio, de las cuales Colletes sp 1 fué la más abundante; Colletes sp 2 fué capturada sobre Baccharis heterophylla. Este género fué revisado por Stephen (1954) para Estados Unidos.

Subfamilia Diphaglossinae
Género Ptiloglossa Smith

Abejas grandes, robustas, con mucha pubescencia, apiforme, con glosa muy bífida y ramificada; metasoma débilmente azulado con tonos verde metálico. Es poco común y de actividad nocturna o crepuscular vuela principalmente al amanecer. Es principalmente Neotropical pero llega al sur de Arizona. Sólo fué encontrada una especie. No hay revisión del género.

Familia Halictidae

Abejas con glosa corta o un poco larga, puntiaguda y fuera del flabellum, palpos labiales con segmentos similares, ninguno alargado. Mentum membranoso; lorum débilmente esclerotizado sólo lateralmente; el mentum y el lorum no forman el lóbulo que se proyecta detrás de la probocis, bien separada del resto de la maxila (Michener, Greenberg 1985). Posee una sutura subantenal y no presenta fovea facial. Las especies de América fueron reunidas en el catálogo de Moure y Hurd (1987).

Subfamilia Halictinidae
Tribu Augochlorini
Género Augochlora Smith

Pequeña o de tamaño medio, andreniforme, verde brillante o azul, algunas especies son rojas, casi purpuras o negras. Es común. Se presente en el Sur de Canadá y el trópico de México, está ausente en áreas desérticas y en el Oeste de Estados Unidos. Son solitarias, hacen nidos en la madera. En la zona de estudio fueron encontradas 3 especies, colectadas sobre las siguientes plantas: Wigandia urens, Opuntia sp., Asterohyptis stellullata, Astragalus toluicans (Augochlora smaradigma); Wigandia urens y Opuntia sp. (Augochlora nigrocyanea y Augochlora quiriguensis).

Género Augochlorella Sandhouse

Abejas pequeñas con integumento verde metálico, azulado o cobre; andreniformes. Es común excepto en el desierto; hay 7 especies en Estados Unidos y otras pocas en México. Está difundida en el Neotrópico. Es eusocial y forma pequeñas colonias. En la zona de estudio hay sólo una especie, Augochlora neglectula sobre las siguientes plantas: Wigandia urens, Opuntia sp., Asterohyptis stellullata, Baccharis heterophylla, Astragalus toluicans Género revisado por Ordway (1966).

Género Augochloropsis Cockerell

Abeja pequeña o de tamaño mediano, alargada, apiformes, verde con brillo metálico; algunas especies tienen el metasoma rojo o todo el cuerpo negro; son más robustas que Augochlorella y Augochlora. Son comunes y Neotrópicas pero en Norte América alcanza el Sur de Canadá. En la zona de estudio fué encontrada una especie: Augochloropsis metallica, que se capturó sobre Pelargonium inguinas, Baccharis heterophylla y Astragalus toluicans.

Género Caenaugochlora Michener

Abeja de tamaño pequeño a mediano, de color verde metálico. Andreniforme, con pelos largos en los ojos. Se presenta en el Neotrópico, pero penetra en el norte de México. En la zona de estudio se encontró una especie: Caenaugochlora tonsilis que se capturó sobre Wigandia urens y Opuntia sp.

Género Neocorynura Schrottky

Abejas de tamaño medio, con integumento verde brillante y negro, con alas oscurecidas. Las hembras son andreniformes, los machos presentan el metasoma angosto basalmente como Habralictus o los vespidae. En algunas localidades es común. El género es Neotropical. Hacen sus nidos en el suelo. Hay una especie en la zona de estudio: Neocorynura discolor.

Género Pseudaugochloropsis Schrottky

Abeja de tamaño mediano, sólo un poco más pequeña que Apis. Andreniforme, con el integumento verde brillante, metálica; con los márgenes posteriores de los tergitos negros o enteramente negro. Es común y tienen pocas especies. Está bien difundido en el trópico americano, y alcanza el Sur de Texas. En la zona de estudio se registró una especie: Pseudaugochloropsis graminea que fué colectada sobre Bouvardia terniflora y Salvia thyrsoiflora.

Tribu Halictinidae

Género Agapostemon Guérin

Tamaño medio y forma alargada, andreniforme, cabeza y tórax brillante, verde, el metasoma de las hembras es verde y en el macho tiene bandas amarillas. Propodeo con una carina fuerte con forma de arco en la parte posterior. Es poco común en el trópico, y se presenta entre el Sur de Canadá, México, las Antillas y Sur América. En la zona de estudio fué encontrada una especie: Agapostemon texanus colectada sobre Baccharis heterophylla. El género fué revisado por Roberts (1972).

Género Dialictus

Abejas muy pequeñas, generalmente con el integumento negro, o si metálico, éste muy oscuro. Venación de las últimas dos células submarginales generalmente diluida. En la zona de estudio encontramos 10 especies, de las cuales la más abundante es Dialictus sp. nov. sp6. Fueron capturadas sobre las siguientes plantas: Dialictus sp23 sobre Bouvardia terniflora. Dialictus sp24, sobre Wigandia urens y Baccharis heterophylla. Dialictus sp27 sobre Salvia thyrsoiflora, Opuntia sp, Tauschia decumbens, Wigandia urens. Dialictus sp? sobre Wigandia urens. Dialictus n.r.sp6 sobre Vernonia tequilana, Randia sp, Otopappus jaliscensis, Wigandia urens, Dialictus sp30 sobre Wigandia urens, Baccharis heterophylla, Euportorium shaffneri. Dialictus sp31 sobre Senecio stoechadiformis.

Género Evylaeus

Abejas bastante pequeñas. Primordialmente son Neárticas, la mayor parte de las especies se encuentran en las montañas y al norte de México. Morfológicamente son muy similares a Dialictus, pero tienen bandas con pelos claros en los terguitos metasomales. En la zona de estudio fueron encontradas cuatro especies: Evylaeus sp2 colectada sobre Baccharis heterophylla y Solanum madreense; Evylaeus sp3 fué colectada únicamente sobre Baccharis heterophylla; Evylaeus sp4 sobre Marina diffusa, Opuntis sp, y Salvia thyrsoiflora. Presente en la zona de estudio se encuentra también Evylaeus angustior.

Género Halictus Latreille

Abejas pequeñas con cuerpo alargado, andreniforme, no metálico y verde muy débilmente. Difiere de Lasioglossum hembra y algunos machos por que tienen la venación de las células submarginales muy marcada; contrariamente con lo que ocurre en Lasioglossum, ambos sexos tienen bandas con pelos claros en el extremo apical de los tergitos. Es común. Su distribución va de Canadá a Sudamérica. Probablemente todas las especies son Eusociales primitivas. Dos especies ocurren en el área de estudio, de las cuales Halictus ligatus fué capturada sobre Randia sp. El género fué revisado por Sandhouse (1941) y por Wille y Michener (1971).

Género Lasioglossum Curtis

Abejas pequeñas o de tamaño mediano y cuerpo alargado, andreniforme, hembras delgadas, integumento negro. Las venas del ala anterior están poco marcadas (diluidas), al igual que en Dialictus. Esta característica es menos perceptible o menos marcada en las venas del macho. Tergitos con bandas o manchones de pubescencia clara basales, opuestas a las de Halictus. Se encontraron tres especies, de las cuales Lasioglossum

circinatum fué capturada sobre Wigandia urens y Lasioglossum costale sobre Otopappus jaliscensis. El género fué revisado McGinley (1986).

Género Mexalictus Eickwort

Abeja Andreniforme de color verde y de cuerpo alargado parecido a las especies de Lasioglossum, diferenciándose de ellas en que la venación de sus alas es muy marcada. Está registrada para Puebla y Michoacán, además del Sureste de Arizona, en sitios elevados. En la zona de estudio se colectó sobre Baccharis heterophylla.

Género Paragapostemon Vachal

Abejas con cuerpo alargado, andreniforme, verde metálico, el macho presenta pelos en los ojos, patas traseras dilatadas. Es poco común y sólo una especie se conoce para México y está presente en la zona de estudio (Paragapostemon coelestinus). El género fué revisado por Roberts y Brooks (1987).

Género Sphecodes Latreille

Muy pequeñas o de tamaño moderado; pubescencia escasa, cuerpo andreniforme; con integumento negro y metasoma en las hembras parcial o enteramente rojo, machos con los terguitos brillante sin bandas pubescentes; puntuación fuerte en el propodeo. Cabeza ancha y distintiva. Poco común en el trópico. Es cleptoparásito en nidos de otros Halictinae o en nidos de Andrena y Perdita. En la zona de estudio fueron encontradas cuatro especies. El género no ha sido revisado.

Familia Andrenidae

Glosa de corta a larga, con o sin flabellum, palpos labiales con segmentos similares, sólo el primer segmento alargado. Mentum membranoso o esclerotizado, lorum en forma de pie o de Y, patas gruesas; mentum y lorum formando un lóbulo que se proyecta detrás de la probocis cuando la probocis está plegada. Dos suturas subantenas. Fóvea facial que está presente en las hembras y en algunos machos.

Subfamilia Andrenidae

Género Andrena Fabricius

Abejas de tamaño mediano; integumento generalmente oscuro, algunas especies café; pubescencia abundante sobre el tórax. Es común en las montañas. Hay cerca de 550

especies en Norte América. Generalmente con tres células submarginales. Hay 10 especies en la zona de estudio, de las cuales Andrena sp 6 fué capturada sobre Otopappus jaliscensis, el género fué revisado por LaBerge.

Subfamilia Panurginae

Género Calliopsis Smith

Abejas de tamaño moderado o pequeño, muy características por los dibujos amarillos o claros de la carita y tórax. En la zona de estudio fueron encontradas 2 especies de las cuales la más abundante fué Calliopsis sp1. Género revisado por Shinn (1967).

Género Heterosarus Robertson

Abejas muy pequeñas, delgadas, andreniformes o casi hylaeiformes. Hay cerca de 50 especies entre el Sur de Canadá y Centro América. En el trópico hay pocas especies. En la zona de estudio fueron registradas siete especies de las cuales la más abundante fué Heterosarus sp7.

Género Perdita Smith

Abeja generalmente pequeñas, andreniformes; con integumento negro, azul o verde metálico, comúnmente con marcas amarillas o blancas; con la celda marginal corta o truncada y dos celdas submarginales. Es común en lugares desérticos, poco común en regiones húmedas. Hay 550 especies entre el Sur de Canadá y Guatemala, algunas especies están presentes en el trópico y lugares elevados de México. Son oligolécticas, algunas especies son comunales, varias hembras comparten el mismo nido en el suelo. Hay sólo una especie en la zona de estudio, y se capturó sobre Asterohyptis stellulata. Este género fué revisado por Timberlake. (1954, 1956, 1958, 1960, 1962, 1964, 1968, 1971).

Género Protandrena Cockerell

Abejas pequeñas o de tamaño mediano; andreniforme; con tres células submarginales; poco común. El género tiene 51 especies y se presenta entre Estados Unidos y el Sureste de México en Oaxaca; es poco común en el trópico. Hay una especie en la zona de estudio. El género fué revisado por Timberlake (1955).

Género Pseudopanurgus Cockerell

Tamaño pequeño a moderado, robusto, de forma andrenidae o apiforme. Poco común en México, más común en el centro y Suroeste de Estados Unidos, con aproximadamente 30 especies, penetra hasta Costa Rica. Fueron encontradas 2 especies de las cuales Pseudopanurgus sp1 se capturó sobre Otopappus jaliscensis. El género fué revisada por Timberlake (1973).

Género Xenopanurgus Michener

Abeja bastante pequeña, con integumento azul metálico oscuro, delgada y andreniforme. Es muy rara y se conoce sólo una especie Xenopanurgus radioi Michener 1964, de las montañas del estado de México y el Sur de Arizona (Shinn 1964). Ahora también para la zona de estudio.

Familia Megachilidae

Glosa larga, con flabelum (Michener y Brooks, 1984). Palpo labial con los dos primeros segmentos largos, aplanados, los últimos son bastante cortos. Mentum esclerotizado, estrechándose basalmente, el lorum en forma de Y o V. Cuando la probocis es guardada el mentum y el lorum forman un lóbulo que se proyecta detrás de la probocis. Una sutura subantenal. Fóvea facial ausente. El labrum es más largo que ancho, y se ensancha en la articulación con el cípeo. Dos células submarginales. Placa pigidial usualmente ausente.

Subfamilia Lithurginae

Género Lithurge Latreille

Abejas de tamaño mediano (como Apis), megachiliforme, los machos con una prominencia a nivel del margen del cípeo. Son poco comunes y generalmente oligoléticas sobre Opuntia y otras cactáceas. Escava nidos en madera. Fueron capturadas 2 especies Lithurge sp1 y Lithurge sp2 sobre Opuntia sp. El género fué revisado por Snelling (1983).

Subfamilia Megachilinae

Tribu Megachilini

Género Asmehadiella Cockerell

Abeja pequeña (7-10 mm), heriadiforme, con integumento negro; terguitos con bandas de pubescencia clara; superficie anterior del primer terguito metasomal cóncava, delimitada por una carina casi como en Heriades. Los machos son fácilmente reconocidos por presentar 4 dientes en el terguito 6. Es poco común, más abundante en las áreas

xéricas, rara en los trópicos. Los nidos son hechos en el suelo, en troncos, tallos y espacios pequeños. Hay tres especies en la zona de estudio, de las cuales Asmehadiella sp1 fué capturada sobre Opuntia sp. El género fué revisado por Michener (1939).

Género Chalicodoma Lepeletier

Tamaño mediano (un poco más grande que Apis), heriadiforme, terguitos angostos con bandas de pelos claros. Hace sus nidos con lodo y resina, en agujeros en la madera. Fué capturada una especie en la zona de estudio. El género fué revisado por Mitchell (1956).

Género Coelioxys Latreille

Tamaño moderado (8-14 mm), megachiliforme, metasoma que estrechándose apicalmente, los machos poseen varios dientes. Terguitos usualmente con surcos y bandas de pubescencia negra. Son comunes. El género es Cosmopolita, son cleptoparásitas de Megachile y Chalicodoma. En la zona de estudio fueron colectadas tres especies. Hay una revisión de algunos subgéneros de Baker (1975).

Género Hoplitis Klug

Abeja alargada, Heriadiforme o Megachiliforme, de color negro, algunas veces es débilmente metálica, verde o azul-verde, pudiendo ser o no el metasoma color rojo, frecuentemente los terguitos con bandas de pelos pálidos. Presente en algunas áreas de Alaska, Canada, y E.U. además del Norte de México. Hacen sus nidos en madrigueras abandonadas, en madera o los construyen con piedras y lodo. En la zona de estudio una especie se colectó sobre Opuntia sp.

Género Megachile Latreille

Abejas de tamaño pequeño o mediano (8-14 mm), megachiliforme; algunas veces alargadas y de apariencia heriadiforme. Usualmente con bandas pilosas pálidas en los terguitos. Son comunes. El género es Cosmopolita. Las celdas de los nidos son tapizadas con hojas, usan cavidades en la madera, tallos, troncos y excavan también en la tierra para hacer sus nidos. En la zona de estudio fueron encontradas nueve especies de las cuales Megachile sp1 fué capturada sobre Otopappus jaliscensis, Wigandia urens, y Salvia thyrsoiflora. El género fué revisado por Mitchell (1934, 1935, 1936, 1937).

Género Osmia Panzer

Abejas pequeñas o de tamaño mediano (9-13 mm), megachiliformes; integumento negro, algunas especies con iridescencia metálica azul o verdosa, sin bandas fuertes de pelos en los terguitos. Es común en el Oeste de Norte América (rara en los desiertos), poco común en México. Se conocen cerca de 135 especies para el género, solo algunas pocas en México. Sus nidos los hacen en cavidades de la madera o en la tierra. de este género se encontraron dos especies: Osmia azteca sobre Otopappus jaliscencis y Osmia sp sobre Asterohyptis stellulata. El género fué revisado por Michener (1949).

Tribu Anthidini

Género Anthidiolum Cockerell

Tamaño moderado (8-10 mm), muy robusta, megachiliforme, negra con marcas amarillas. Poco común. El género es cosmopolita excepto por Australia. Sus nidos son construidos con resina. Hay sólo una especie en la zona de estudio. El género fué revisado por Schwarz (1926 b).

Género Anthidium Fabricius

Tamaño moderado, cuerpo robusto o muy robusto, megachiliforme, integumento negro con marcas amarillas. Las hembras con dientes en las mandíbulas. El género es cosmopolita excepto por Australia. Sus nidos los hacen en pequeñas cavidades en la madera, tallos, troncos, entre piedras o en la tierra. En la zona de estudio fueron encontradas 3 especies. El género fué revisado por Schwarz (1927).

Género Dianthidium Cockerell

Abejas pequeñas, con integumento negro y marcas amarillas. El terguito 7 curvado hacia abajo, y usualmente muy estrecho, corto, puntiagudo o truncado. Es poco común. Sus nidos los hacen en la tierra o ramas de árboles, emplea resinas para construir sus celdas. Una especie en la zona de estudio, Dianthidium sp3 colectada sobre Marina diffusa. El género fué revisado por Schwarz (1926 b), Timberlake (1943) y Grigarick y Stange (1968).

Género Paranthidium Cockerell

Tamaño mediano; megachiliforme; con integumento negro con dibujos amarillos o blancos. Es semejante a Dianthidium, los machos tienen el abdomen en punta y fuertemente curvado hacia abajo. Es rara, el género tienen pocas especies, y se presenta al Sur de Estados Unidos y México (Morelos), no está presente en los trópicos

húmedos. No se conocen sus nidos. Hay dos especies en la la zona de estudio. El género fué revisado por Schwarz (1926 b).

Género Stelis Panzer

Abejas pequeñas o de tamaño medio, con integumento negro, azul, o verde metálico, con o sin marcas metasomales amarillas o blancas. Es rara. Hay cerca de 55 especies, presentes entre el Sur de Canadá y Norte de México. Son cleptoparásitas de otros Anthidinae y Osminae. Fuéron encontradas dos especies para la zona de estudio. El género no ha sido revisado.

Género Trachusa Panzer

Abeja de tamaño medio (como *Apis*), robusta, megachiliforme, con integumento oscuro y pubescencia ocre. Es poco común, se presenta en las montañas de México y en Estados Unidos, pero no en el trópico. Hay una especie para la zona de estudio. Trachusa (Heteranthidium). El género fué revisado por Schwarz (1926 a), Snelling (1966 b), Brooks and Thorp (1963 y en prensa), Brooks and Griswold (en prensa).

Familia Anthophoridae

Partes bucales muy parecida a las de Megachilidae. Con una sutura subantenal. Fóvea facial ausente. Labrum usualmente más ancho que largo, angosto basalmente, en la articulación con el clipeo. Usualmente con tres células submarginales, Escopas en las patas traseras, sobre las tibias. La tibia posterior no forma corbícula. La placa pigidial usualmente presente, al menos en las hembras.

Subfamilia Anthophorinae

Tribu Anthophorini

Género Anthophora Latreille

Abejas de tamaño mediano, igual o sólo un poco más pequeña que *Apis*; cuerpo robusto, anthophoriforme, con abundante pubescencia en cabeza y tórax. Con o sin bandas de pubescencia en los terguitos, si presentes blancas o amarillentas. Frecuentemente el metasoma cubierto con pelos pálidos. Es común, y se presenta entre Estados Unidos y Honduras, es rara o ausente en el trópico de México (género cosmopolita, excepto en Australia). En la zona de estudio fueron encontradas dos especies, de las cuales Anthophora sp1 fué capturada sobre Otopappus jaliscensis. El género fué revisada por Brooks (1983).

Género Deltoptila LaBerge y Michener

Tamaño mediano, anthophoriforme, semejante a Anthophora pero con una inusual prominencia en el cípeo. Es rara y contiene unas 10 especies en México, presentes en altitudes moderadas. Se presenta entre Nuevo León y Durango, y hasta Costa Rica. Fueron encontradas tres especies en la zona de estudio, de las cuales Deltoptila montezuma se capturó sobre Salvia polystachia. El género fué revisado por LaBerge y Michener (1963).

Género Habropoda Smith

Tamaño mediano, un poco mayor que el de Apis, anthophoriforme. Poco común en la zona de estudio. El género se presenta en Estados Unidos y México. Hay una especie en la zona de estudio. No hay revisión del género.

Tribu Centridine

Género Centris Fabricius

Tamaño medio o grande (10 a 18 mm), alargado anthophoriforme, las patas traseras en ambos sexos con pelos largos y densos como en Anthophora. Común en los trópicos y en los desiertos del Sureste de Estados Unidos. Algunas especies hacen sus nidos en hoyos ya existentes en la madera, en la tierra, o en nidos de termitas. Las hembras de algunas especies colectan resina. Fueron encontradas cuatro especies en la zona de estudio, de estas Centris sp1 y Centris nitida fueron capturadas sobre Wigandia urens. El género fué revisado por Snelling (1966 a, 1974, 1984).

Tribu Emphorine

Género Diadasia Patton

Abejas de tamaño mediano o pequeño, anthophoriformes, o euceriformes, con mucha pubescencia, metasoma comúnmente con bandas de pelo pálidos. Terguito siete del macho con dos lóbulos. Hay unas 25 especies entre Canadá y México. Algunas especies presentan relaciones oligolécticas con las plantas. Se encontraron cuatro especies en la zona de estudio, de estas Diadasia sp1 y Diadasia sp2 fueron capturadas sobre Opuntia sp. El género fué revisado por Timberlake (1941).

Tribu Erijrocidini

Género Mesocheira Lepetier y Serville

Abeja de tamaño medio, anthophoriforme, sin escopas, integumento del metasoma de tono verde y azul metálicos. Es poco común. Se conoce una sólo especie, del

Neotrópico incluyendo a México. Son Cleptoparásitas probablemente de Centris. Esta única especie se encontró en la zona de estudio, Mesocheira bicolor sobre Wigandia urens. El género fué revisado por Snelling y Brooks (1985).

Género Mesoplia Lepeletier

Abeja de tamaño mediano, como Apis, anthophoriforme; integumento usualmente negro, azul o verde metálico; sin escopas; semejante a Ctenioschelus y Mesocheira; metasoma con pelos azules y verdosos. Es rara y está presente en el trópico mexicano. Es Cleptoparásita de Centris. Se capturó una especie en la zona de estudio, sobre Wigandia urens. No ha sido revisada.

Tribu Eucerini

Género Eucera Scopoli

Tamaño mediano (un poco mayor que el de Apis); cuerpo alargado, euceriforme, con terguitos anchos con bandas de pubescencia pálido y una protuberancia fuerte en el clípeo, los machos tienen antenas largas y negras. Es poco común en la zona de estudio. Se presenta entre el Sur de Canadá y México. En la zona de estudio fué encontrada sólo una especie, Eucera sp capturada sobre Cucurbita maxima y Crotalaria micans. El género fué revisado por Timberlake (1969).

Género Loxoptilus LaBerge

Tamaño medio, euceriforme, con bandas de pubescencia en los terguitos y una fuerte protuberancia en el clípeo. Poco común, hay unas dos especies en el género, que ocurre en altitudes moderadas en México, presente en Nayarit, Morelos y Guerrero. Fué encontrada una especie en la zona de estudio. El género fué revisado por LaBerge (1957).

Género Melissodes Latreille

De tamaño mediano, como Apis o un poco más pequeña, euceriforme; con integumento café o negro y pubescencia abundante. Separables de otros Eucerinae por el margen deprimido, en el extremo lateral anterior de la tégula. El género tiene unas 119 especies entre Sur de Canadá, México, las Antillas y Sur América. Algunas especies hacen nidos comunales, varios individuos usan un mismo nido en la tierra, en la zona de estudio fueron encontradas 3 especies y de ellas Melissodes sp3 fué capturada sobre Otopappus jaliscensis y Wigandia urens.

Género Pectinapis LaBerge

Abejas de tamaño pequeño o mediano, euceriforme, con bandas de pubescencia en los terguitos; Las hembras, con pelos gruesos sobre el clípeo, formando un cepillo. Hay tres especies en México, endémicas (una especie en Estados Unidos). Hay dos especies estan presentes en la zona de estudio, Pectinapis salviae y Pectinapis fasciata. El género fué revisado por LaBerge (1970).

Género Peponapis Robertson

Tamaño mediano (como el de Apis); cuerpo robusto, euceriforme, comúnmente con pubescencia oscura, café o amarillo aleonado; con bandas pubescentes débiles o casi ausentes en los terguitos metasomales; antenas de los machos largas. Es común y oligoléctica sobre flores de Cucurbitaceas, su actividad es crepuscular matutina. En la zona de estudio fueron encontradas 2 especies, Peponapis pruinosa y Peponapis smithi que fueron capturadas sobre Cucurbitacea maxima y Crotalaria micans. El género fué revisado por Hurd y Linsley (1964).

Género Syntrichalonia LaBerge

Abejas de tamaño mediano (como Apis o un poco más grandes), euceriforme; con el metasoma cubierto en su mayoría por pelos cafesosos, los pelos forman débiles bandas en los terguitos. Poco común, se conoce sólo una especie: Syntrichalonia exquisita que fué registrada en la zona de estudio.

Género Tetraloniella Ashmead

Tamaño mediano a muy pequeña, euceriforme, aspecto como el de Melissodes, los terguitos comúnmente cubiertos con bandas de pubescencia pálida. Hay 19 especies presente al Oeste y centro de Estados Unidos, Baja California, y el Norte de México. En la zonas de estudio fueron encontradas 3 especies, Tetraloniella sp3 sobre Otopappus jaliscensis, Salvia lavanduloides, Calea urticifolia. El género no ha sido revisado.

Género Thygater Holmberg

Tamaño medio como Apis, euceriforme, con una fuerte protuberancia en el clípeo, antenas muy largas y negras en los machos, sin bandas, pubescencia en el metasoma. Es poco común, y es principalmente Neotropical (incluyendo las montañas) en México. Hay sólo una especie en la zona de estudio: Thygater montezuma. El género fué revisado por Urban (1967).

Tribu Exomalopini
Género Exomalopsis Spinola

Abejas de tamaño pequeño o moderado (7-10 mm), anthophoriforme, con mucha pubescencia, es común en zonas tropicales y subtropicales de México, está también presente en el Suroeste de Estados Unidos, trópico húmedo y los desiertos, pero es poco común en las montañas. Anidan en el suelo, son comunales y varias abejas ocupan un mismo nido. Fué registrada una especie, capturada sobre Wigandia urens. El género fué revisado por Timberlake (1947).

Tribu Tetrapediini
Género Tetrapedia Klug

Pequeña, brillante, trigoniforme, un poco alargada, por lo regular no tiene pelo, y es negra como Trigona, en apariencia es similar a Paratetrapedia pero más peluda, la carita del macho es negra. Poco común, hay pocas especie difundidas por el trópico de América, incluyendo a México. Hace sus nidos en la madera. Una especie en la zona de estudio. No ha sido revisado el género.

Subfamilia Nomadinae
Tribu Coelioxoidini
Género Coelioxoides Cresson

Tamaño medio, cabeza y el tórax fuertemente punteada como Coelioxys. Los terguitos con bandas estrechas de pubescencia clara. Muy rara, probablemente hay sólo una especie, difundido en el trópico de América. Es una abeja Cleptoparásita, su huesped es desconocido. Una sólo especie en la zona de estudio.

Género Epeolus Klug

Abeja de tamaño pequeño a mediano. Epeoliforme, cleptoparásito de Colletes. Es común, estando presente entre Canadá y Sudamérica. Se presenta en la zona de estudio, fué capturada sobre Otopappus jaliscensis.

Tribu Epeolini
Género Triepeolus Robertson

Tamaño moderado o chico, epeoliforme, con bandas y manchas muy fuertes en los terguitos, producidas por pubescencia corta y pálida. Común en la región neártica, rara en el trópico. Cleptoparásita de Eucerinae. En la zona de estudio se encontraron cuatro especies. El género ha sido revisado.

Subfamilia Xylocopinae
Tribu Ceratinini
Género Ceratina Latreille

Abejas diminutas o de tamaño moderado; integumento brillante, negro o metálico azul o verde oscuro (en el trópico hay especies con colores metálicos); con muy poca pubescencia, es delgada pero con el metasoma redondeado posteriormente; tibias posteriores con escopas. Glosa y palpo labiales largos, la vena basal un poco curvada; clípeo grueso en forma de T invertida, comúnmente de color amarillo; hembras con marcas amarillas. Escopa femoral ausente. Son comunes, y cosmopolitas. Hace sus nidos en ramas, tallos o troncos. En la zona de estudio se encontraron cinco especies: Ceratina sp1 sobre Wigandia urens, Senecio stoehadiformis; Ceratina sp2 sobre Wigandia urens; Ceratina sp3 y Ceratina sp4 sobre Vernonia tequilana y Ceratina sp5 sobre Senecio stoehadiformis. El género fué revisado para Estados Unidos por Daly (1973).

Tribu Xylocopini
Género Xylocopa Latreille

Abejas grandes o muy grandes (15 a 25 mm); anthophoriformes o bombiforme; con integumento negro, con iridiscencia azul, o verde metálico. Los machos de algunas especies son amarillos; la venación alar (la célula marginal es delgada, la segunda célula marginal es muy angosta) es distinta a la de todos los otros géneros de Anthophoridae. Hace sus nidos en madera y troncos de árboles. Hay siete especies en la zona de estudio: Xylocopa cyanea, X. mexicanorum y X. tenuata capturadas sobre Wigandia urens; X. loripe sobre Wigandia urens, Vernonia tequilana, Salvia lavanduloides, Baccharis heterophylla, Salvia thyrsoiflora; X. guatemalensis sobre Crotalaria mollicula, Wigandia urens, y X. azteca sobre Salvia lavanduloides, Salvia thyrsoiflora, Wigandia urens. El género fué revisado por Hurd (1955, especies del Norte de México; 1961, Xylocopoides 1978, Stenoxylocopa).

Familia Apidae

Partes bucales similares a las de megachilide (el flabellum y los últimos 2 segmentos del palpo labial raramente ausentes). Fóvea facial ausente, labrum más ancho que largo, con tres células submarginales (Apinae, Euglossinae, Bonbininae), o con venación muy reducida y la célula marginal abierta en el ápice (Meliponinae); hembras con la tibia posterior modificada en una corbícula o cuchara para la colecta de polen; placa pigidal ausente.

Subfamilia Meliponinae
Género Melipona Illiger

Tamaño y coloración similar al de Apis y con bandas amarillas en los terguitos metasomales. Poco común, género neotropical que en la zona de estudio remonta las montañas. Esta fué explotada y cultivada para la obtención de miel y cera por los pueblos indígenas mexicanos. Altamente social. Sus nidos se encuentran en cavidades de árboles. Una especie en la zona de estudio sobre Eupatorium shaffneri y Otopappus jaliscensis. El género fué revisado por Schwarz (1932, 1949) y Ayala (en prensa).

Género Partamona Schwarz

Abejas pequeñas (6-9 mm), con integumento brillante generalmente negro; trigoniformes. Son comunes y altamente social, viven en colonias de miles de individuos, sus nidos están en cavidades, o más usualmente en terraplenes, sobre troncos de árboles o construcciones. Son melíferas, pero su miel no es de buena calidad. En la zona de estudio hay una especie: Partamona bilineata capturada sobre: Vernonia tequilana y Wigandia urens. El género ha sido revisado para México por Ayala (en prensa).

Género Plebeia Schwarz

Abejas muy pequeñas (5-7 mm), negra, o con el metasoma rojizo y con marcas amarillas en la cara y en el tórax; integumento brillante. Es altamente social, y vive en colonias de cientos o algunos miles de individuos, sus nidos se presentan en cavidades en la tierra y en troncos de árboles o ramas. Hay una especie en la zona de estudio que fué colectada sobre Baccharis heterophylla, Opuntia sp., Taushiuia decumbens, Vernonia tequilana y Wigandia urens. El género ha sido revisado para México por Ayala (en prensa).

Género Scaptotrigona Moure

Abejas pequeñas (6-8 mm) con integumento café y café oscuro, con la superficie mate con puntuación muy abundante y densa. Es muy común y altamente social, formando colonias con miles de individuos, sus nidos se encuentran en cavidades de troncos de árboles. Su miel y cera pueden ser consumidas por el hombre. En la zona de estudio fué encontrada una especie: Scaptotrigona hellwegeri, colectada sobre Asterohyptis stellulata. Género revisado para México por Ayala (en prensa).

Género Trigona Jurine

Abejas pequeñas (6-9 mm), con integumento negro (la especie que ocurre en la zona de estudio con metasoma rojo o naranja), trigoniforme. Es muy común en el trópico Mexicano y algunas especies remontan las montañas. Es altamente social, en colonias de millares de abejas. Sus nidos se presentan en cavidades en el suelo y en huecos de troncos. Hay sólo una especie en la zona de estudio Trigona fulviventris, capturada sobre: Wigandia urens, Crotalaria mollicula, Salvia purpurea, Vernonia tequilana, Asterohyptis stellulata, Euphatorium shaffneri, Otapapus jaliscensis. El género fué revisado por Schwarz (1948, 1949) y Ayala (en prensa).

Subfamilia Euglossinae

Géneros Eufriesa Cockerell

Abejas grandes (15 mm o mayores); anthophoriforme, cuerpo con abundante pubescencia, principalmente sobre el tórax; al menos la cara ligeramente metálica. Poco común; con seis especies en el trópico mexicano. Sus nidos los fabrica con cortezas y resina; en los árboles, rocas y otras cavidades. Hay sólo una especie en la zona de estudio: Eufriesa caerulenses. El género fué revisado por Kimsey (1982).

Género Euglossa Latreille

Abejas de tamaño mediano, como el de Apis; integumento muy brillante, verde metálico y azul. Las partes bucales llegan a superar el primero o segundo esternito del metasoma. Algunas especies son comunes, El género es Neotropical y está bien representado en México. Los nidos se encuentran en cavidades y los hace con resina y ramitas. Fué encontrada una especie en la zona de estudio: Euglossa viridisima. El género fué revisado por Dressler (1978).

Tribu Bombini

Género Bombus Latreille

Tamaño medio a grande (reina), bombiforme, negra o amarilla, usualmente negra con áreas amarillas, rojas o blancas. Común en áreas con clima templado. Es poco común en el desierto y el trópico. Son Eusociales, con colonias pequeñas o de cientos de individuos. Anida en huecos en la tierra, en nidos de roedores, o de pájaros. Fueron encontradas 6 especies en la zona de estudio, de las cuales Bombus steindachneri fué capturado sobre Wigandia urens. Bombus sonorus sobre Wigandia urens, Vernonia tequilana, Rhapunus raphanistrum, Pelargonium inguinas, Astragalus toluicans, Bombus ephippiatus sobre Wigandia urens, Crotalaria mollicula, Baccharis heterophyllia, y Bombus sp1 sobre Wigandia urens y Otapapus jaliscensis. El género fué revisado por Franklin (1912, 1913) y Labougle (1989).

Género Psithyrus Lapeletier

Abeja grande muy similares morfológicamente a Bombus, es parásita y las hembras no tienen corbícula; parte distal del metasoma con menos pelo y más puntiagudo que el de Bombus. Los machos difícilmente se distinguen de los del género Bombus. En la zona de estudio se encontraron 2 especies. El género fué revisado por Franklin (1912, 1913).

Subfamilia Apinae

Género Apis Linnaeus

Tamaño medio, Integumento usualmente oscuro y colores ambar o amarillo en el metasoma. Ojos peludos. Es muy abundante. Una especie introducida y cultivada por su miel Apis mellifera y cera. Se presenta en toda América. Recientemente fué introducida de Africa la raza de Apis mellifera escutellata que tiene mucho éxito en el trópico. Actualmente el género es cosmopolita; originalmente se presentaba en las regiones Paleártica, Oriental, y Africana. Sus nidos se presentan en cavidades de árboles, y las colmenas fabricadas por el hombre. Son abundantes en la zona de estudio.

COMENTARIOS Y DISCUSION

La fauna de abejas de la zona de estudio, dió como resultado el registro de 171 especies, 69 géneros y seis familias. Las familias más diversas fueron: Anthophoridae con un 30% de la fauna y Halictidae con un 20%, el resto de las familias contribuyen con entre 10 y 19% y sólo Colletidae tiene un 4% de la fauna (Tabla 2).

La fauna de abejas silvestres en la Sierra del Tigre tiene representantes del 45% de los géneros y 11% de las especies registradas para México, ya que de acuerdo a Ayala y Griswold (en prensa) la apifauna mexicana conocida se compone de 154 géneros y 1589 especies, comprendidas dentro de 8 familias.

Número de Ejemplares y Riqueza de Especies

Para la zona de estudio la familia en la que se colectó el mayor número de individuos fué Anthophoridae con 498, representando esto el 30% respecto a los 1680 que fué el total de individuos. A esta familia le sigue Apidae con 485 ejemplares (29%), Megachilidae con 271 (16%) y Halictidae con 249 (15%) (Tabla 3 y Fig. 2). El número de ejemplares colectados para cada familia, puede dar una idea de la posible abundancia de cada una de ellas, por otra parte, no hay una relación directa entre la abundancia y el número de especies de cada familia. Apidae ocupa uno de los primeros lugares en cuanto a abundancia y es sin duda por presentar especies sociales, que forman colonias con miles de individuos.

La diversidad a nivel de géneros fué mayor para Anthophoridae con 22 (33%), respecto al total que fué de 69. A esta le siguen Megachilidae con 13 géneros (19%) y Halictidae con 14 (20%) (ver Tabla 4 y Fig. 3). Los géneros más ricos en especies son Dialictus y Andrena con 10, le siguen Megachilide y Colletes con 8, Heterosarus y Xylocopa con 7 especies cada una y Bombus con 6. El resto de los géneros presentan entre 1 y 5 especies (Tabla 6).

Actividad Estacional

La actividad de la fauna de la zona de estudio, es menor durante la época de seca, en contraste con el marcado incremento que ocurre durante la temporada de lluvias (Fig. 5). La actividad de las abejas está correlacionada con la floración y la temporada de lluvias. La escasa actividad que se observa en la sequía esta en relación con las pocas plantas en floración durante esta parte del año. Mientras que durante las lluvias la gran cantidad de plantas en floración, proporciona recursos para un número mayor de especies.

Número de Ejemplares de las Abejas Silvestres (por familias) en La Sierra del Tigre Jalisco

Familia	No. de individuos	Porcentaje
Andrenidae.....	110.....	6%
Anthophoridae.....	498.....	30%
Apidae.....	485.....	29%
Colletidae.....	67.....	4%
Halictidae.....	249.....	15%
Megachilidae.....	271.....	16%
Total	1680	100%

TABLA 3. Que presenta el número de ejemplares de abejas colectados en cada familia, como un reflejo de la abundancia. Anthophoridae, Apidae, Megachilidae, Halictidae.

Riqueza de las Abejas Silvestres (por familia) en La Sierra del Tigre Jalisco

Familia	No. de géneros	Porcentaje
Andrenidae.....	7.....	10%
Anthophoridae.....	22.....	33%
Apidae.....	10.....	14%
Colletidae.....	3.....	4%
Halictidae.....	14.....	20%
Megachilidae.....	13.....	19%
Total	69	100.0%

TABLA 4. En esta tabla se muestra la riqueza de las familias, observandose que la familia más rica en géneros fué Anthophoridae.

Fig.2 Diagrama del número de ejemplares

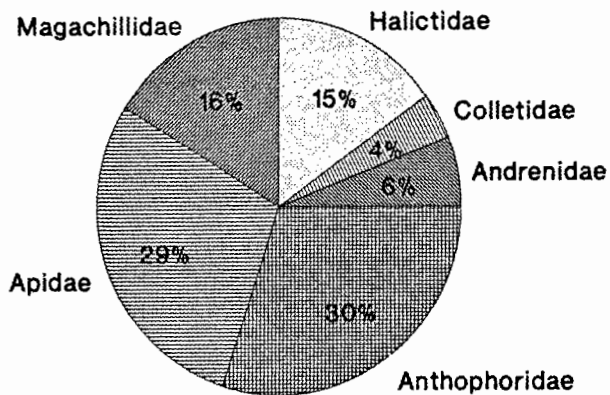
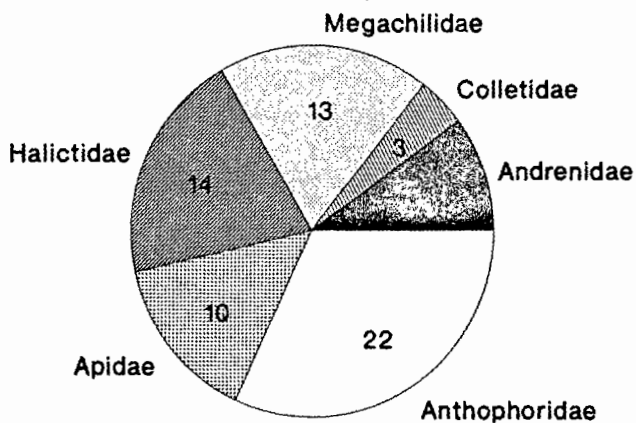


Fig. 3 Diagrama de la riqueza de abejas silvestres (géneros)



Fueron 13 (19% del total) los géneros activos todo el año. En la época seca se registraron 10 géneros (14%), y en la época húmeda de julio a enero 46 (67%) (Tabla 5). Los géneros que estuvieron presentes entre 1 y 3 meses fueron 40 (58%), entre 4 a 6 meses 18 (26%) y entre 6 a 10 meses 11 (16%) (ver Fig. 4).

Actividad Estacional de Cada una de las Familias

La actividad de las especies de cada familia presenta comportamientos diferentes, que se pueden agrupar en dos patrones generales: marcadamente estacionales y activas todo el año.

Las especies de Andrenidae muestran un patrón marcadamente estacional, relacionado con el período de lluvias, entre los meses de julio a noviembre (Fig. 6).

Las abejas de la familia Anthophoridae están activas todo el año, pero con pocas especies en actividad en el período de sequía, entre los meses de febrero a mayo. Durante las lluvias (julio a noviembre), muchas de las especies tienen actividad, siendo noviembre el registrado con mayor número de especies volando (Fig. 7).

Las especies de Apidae están activas durante todo el año, incrementando un poco más su número en los meses de agosto a noviembre (período más húmedo), siendo este incremento por la presencia de los géneros Euglossa, Eufriesea y Bombus. (Fig. 8).

Las especies de la familia Colletidae y Megachilidae se presentan también durante todo el año, con un pico de actividad en los meses de agosto y noviembre para Colletidae y entre octubre y noviembre para Megachilidae. La actividad de las dos familias decae completamente en el mes de diciembre. (Fig. 9 y 10).

Las especies de Halictidae, están también activas todo el año, pero su pico de actividad comienza en el mes de marzo, para terminar en agosto, cuando se presenta el mayor número de especies. Halictidae a diferencia del resto de las familias empieza a incrementar su actividad en los meses secos, alcanzando su máximo en las lluvias. (Fig. 11).

Cambio en la Actividad de las Especies a lo largo del año

En la Fig. 5 se puede ver el número de especies que hay activas en cada mes y cuantas de estas son especies que no estaban presentes en el anterior.

Podemos observar que en los meses de Febrero (86% de especies son nuevas) Mayo (79%) y Agosto (79%), son los meses con más población nueva, viendo esto se encuentra que hay tres períodos durante el año en el cual vamos a encontrar faunas muy diferentes. El primero de febrero a abril, otro de mayo a junio y

TABLA 5. En la siguiente tabla se muestra el período de actividad estacional conocida de cada uno de los géneros encontrados, teniendo como resultado que el período de mayor actividad estacional se presenta en los meses de agosto a noviembre y el de menor actividad tiene lugar en los meses de febrero a mayo. (Los meses de enero y junio no fueron muestreados). En esta tabla se traslapa noviembre y diciembre del año de 1989 con el año 1990.

Período de Actividad Estacional

Taxa -----	----- Meses del año 1990 -----											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D T
ANDRENIDAE												
Andrena							■	■	■	■	■	■
Calliopsis							■	■	■	■	■	■
Protandrena							■	■	■	■	■	■
Heterosarus							■	■	■	■	■	■
Perdita							■	■	■	■	■	■
Pseudopanurgus							■	■	■	■	■	■
Xenopanurgus							■	■	■	■	■	■
ANTHOPHORIDAE												
Anthophora							■	■	■	■	■	■
Centris		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Ceratina		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Coeleoxoides							■	■	■	■	■	■
Deltoptila							■	■	■	■	■	■
Diadasia		■		■								
Eucera							■	■	■	■	■	■
Epeolus							■	■	■	■	■	■
Exomalopsis				■								
Habropoda							■	■	■	■	■	■
Loxoptilus							■	■	■	■	■	■
Melissodes		■					■	■	■	■	■	■
Mesocheira		■										
Mesoplia				■								
Pectinapis							■	■	■	■	■	■
Peponapis							■	■	■	■	■	■
Syntrichalonia							■	■	■	■	■	■
Tetraloniella							■	■	■	■	■	■
Tetrapedia							■	■	■	■	■	■
Thygater							■	■	■	■	■	■
Thygater							■	■	■	■	■	■
Xylocopa		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
APIDAE												
Bombus		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Eufriesea							■	■	■	■	■	■
Euglossa							■	■	■	■	■	■
Melipona		■	■				■	■	■	■	■	■

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
Partamona			■		■		■	■	■		■		A
Plebeia		■	■		■		■	■			■		A
Psithyrus									■	■			H
Scaptotrygona								■	■		■		H
Trigona		■	■	■	■		■	■	■	■			A
COLLETIDAE													
Colletes					■		■	■	■	■	■		H
Hylaeus		■	■		■		■		■	■	■		A
Ptyloglossa								■					H
HALICTIDAE													
Agapostemon							■			■			H
Augochlora		■	■	■	■		■	■			■		A
Augochlorella				■	■		■						H
Augochloropsis		■	■		■		■	■	■		■		A
Caenaugochlora				■	■		■						H
Dialictus		■	■	■	■		■	■	■	■	■		A
Evylaeus		■	■	■	■		■		■	■	■		A
Halictus					■		■	■	■	■	■		H
Lasioglossum					■		■	■	■	■	■		H
Mexalictus		■	■	■	■		■	■	■	■	■		A
Neocorynura							■	■	■	■	■		H
Paragapostemon									■	■	■		H
Pseudaugochloropsis				■	■		■	■					H
Sphecodes								■	■	■	■		H
MAGACHILIDAE													
Anthidiellum			■	■									S
Anthidini							■						H
Anthidium										■	■		H
Asmehadiella					■		■	■		■	■		H
Coelioxys		■						■		■	■		H
Chalicodoma								■	■				H
Dianthidium			■										S
Dolichostelis											■	■	H
Hoplitis					■		■	■		■	■		A
Lithargie				■									S
Megachile		■	■	■	■		■	■	■	■	■		A
Osmia								■	■	■	■		H
Paranthidium									■	■	■		H
Stelis										■	■		H
Trachusa										■	■		H

Abreviaturas usadas en el tema de actividad estacional:

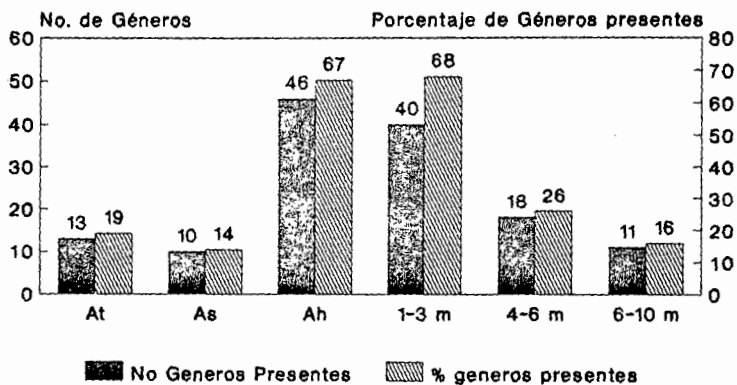
T.- Período de tiempo en actividad.

A.- Activo casi todo el año.

S.- Activo en época seca.

H.- Activo en época húmeda.

Fig. 4 Actividad estacional de los géneros en diferentes épocas del año y número de meses activos



clave: At todo el año, As en secas, Ah en húmeda, 1-3 m de 1 a 3 meses, 4-6 m de 4 a 6 meses, 6-10 de 6-10 meses

Fig. 5 Actividad estacional: Especies que aparecieron en cada mes

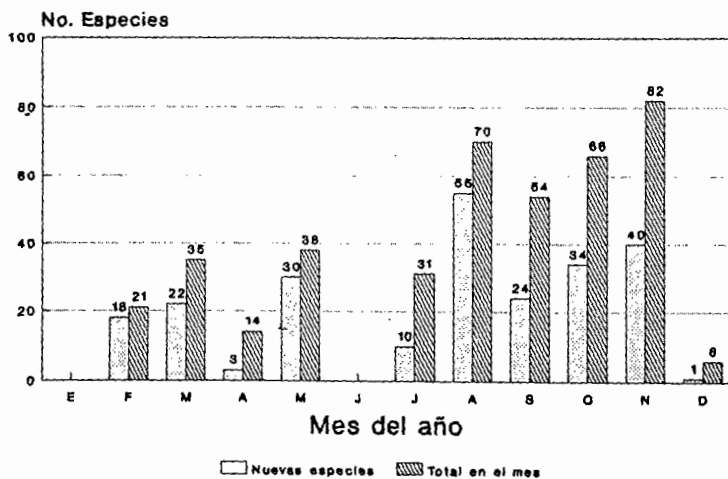


Fig 6 Familia Andrenidae

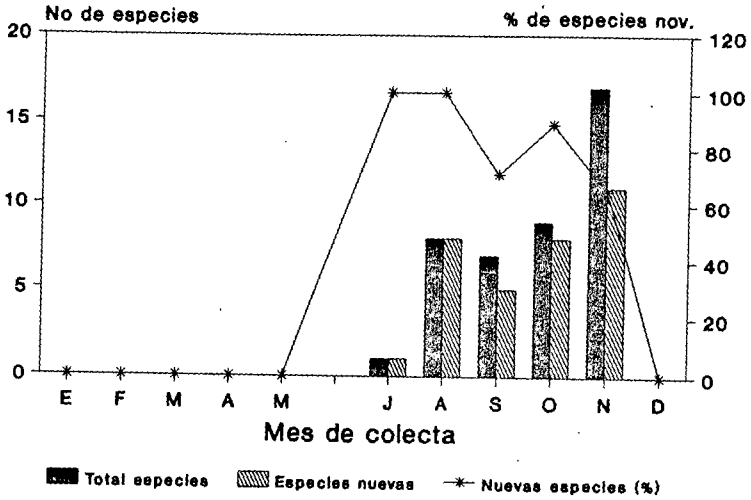
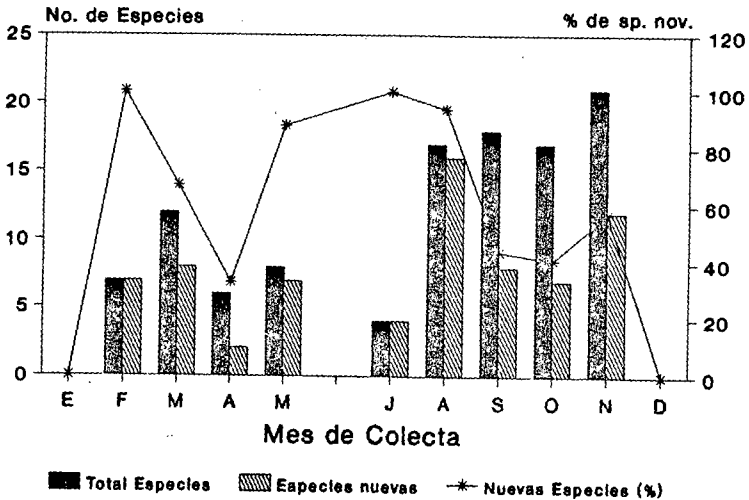


Fig 7 Familia Anthophoridae



el último, de agosto a diciembre. Al final del período de lluvias la población cambia siendo diferente las especies activas a las del resto de la tempora de lluvias. Igualmente la fauna activa en el período de lluvia es muy diferente a la de la temporada de sequía (Fig. 5).

Cambios en la Fauna de Cada Familia Durante el año

En la familia Andrenidae las especies activas están cambiando constantemente, de tal forma que entre julio y agosto su población cambia en un 100%, entre agosto y septiembre 71% entre este mes y octubre 89%, siendo entre octubre y noviembre 65%, por lo que podemos decir que hay básicamente dos grupos de especies diferentes, uno que se presenta en el mes de julio y otro durante los meses de agosto a noviembre, esta última población está en constante cambio cada mes. (Fig. 6).

En la familia Apidae su población no difiere mucho entre un mes y otro, los cambios que tiene en sus especies son del 20 al 67% y los cambios mas drásticos en su población ocurren en los meses de Agosto (50%), febrero (100%) y mayo (67%), por lo que encontramos una fauna durante todo el año mucho muy similar en todos los meses (Fig. 8).

La familia Halictidae tiene una población con cambios drásticos, en los meses de febrero (100%) en que su población es totalmente diferente a la del mes anterior. En marzo su población cambia en un 75%, manteniendose esta hasta abril, con un cambio sólo del 25%, pero en el mes de mayo su población cambia un 89% para mantenerse más o menos constante durante los meses de julio a noviembre, entre cambios del 22 al 58% cambiando totalmente en diciembre (100%), por lo que podemos decir que la población de esta familia se mantiene en constante cambio en los meses de febrero a mayo (período seco) y que hay un período en que la población se mantiene constante (siendo la población muy diferente a los de los demás meses) que es en el período húmedo de mayo a noviembre. (Fig. 11).

La familia Megachilidae, tanto como Anthophoridae, tienen 3 poblaciones diferentes durante todo el año, los cuales cambian en los meses de febrero (100%), mayo 75 y 88% respectivamente a cada familia) y agosto (100% y 94% respectivamente) esto quiere decir que durante el período húmedo (de abril a noviembre) tienen un tipo de población, totalmente diferente (100%) a la del período seco de febrero a mayo. (Fig. 7 y 10).

La familia Colletidae tiene tres tipos de poblaciones totalmente diferentes durante todo el año, las que cambian en los meses de febrero (100%), mayo (100%), y septiembre (100%) y en agosto que hay un cambio del 80%. Podemos decir que a finales del período seco y durante las lluvias (marzo a agosto) la población

Fig 8 Familia Apidae

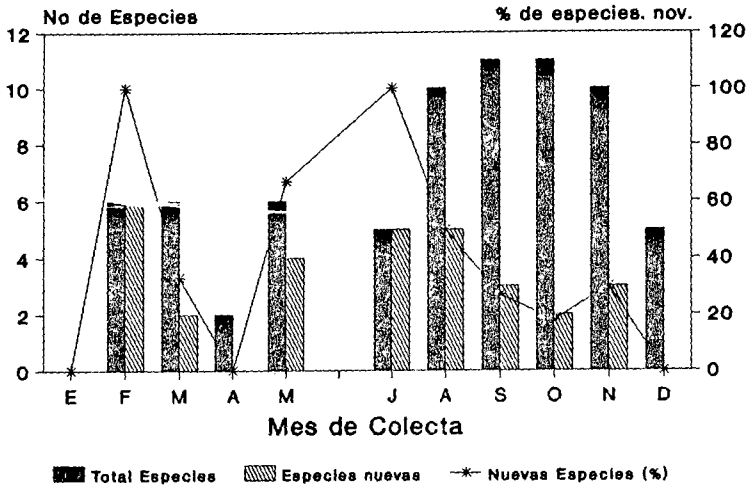


Fig. 9 Familia Colletidae

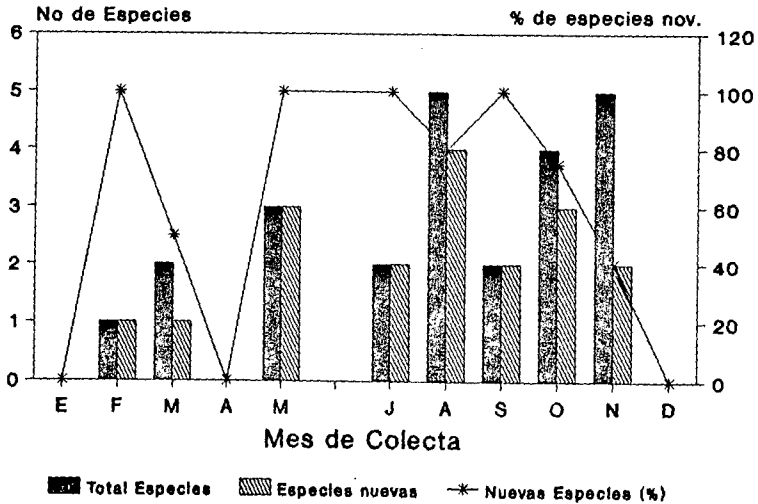


Fig 10 Familia Megachillidae

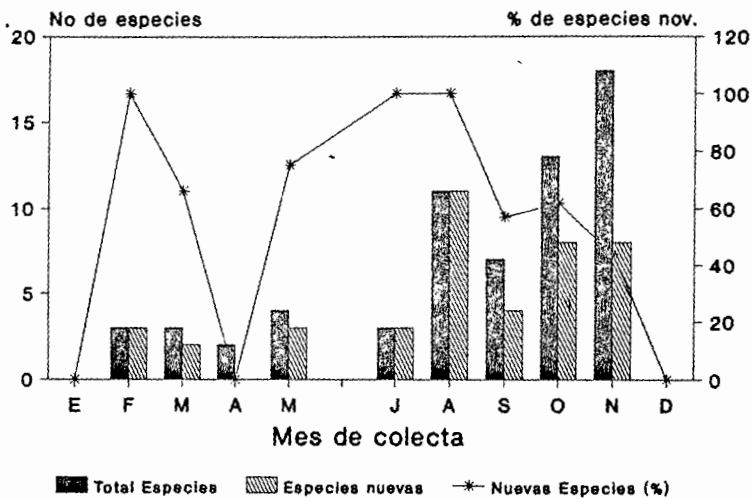
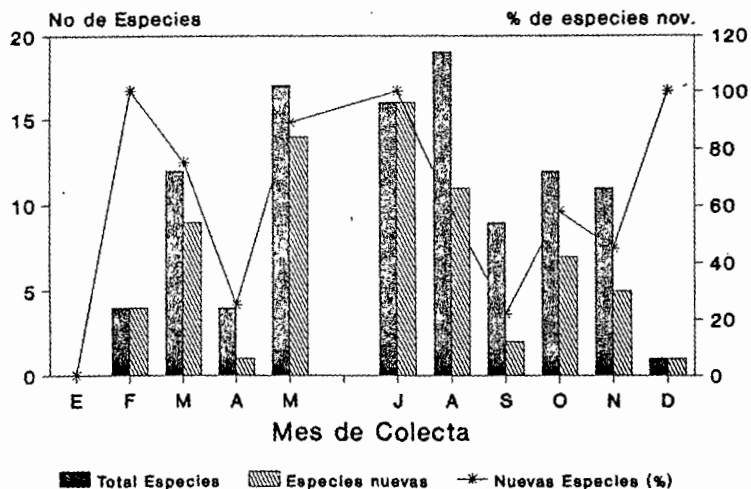


Fig.11 Familia Halictidae



es una, y cambia totalmente en el período húmedo sin lluvia de (septiembre a noviembre) y durante el período seco (febrero - abril) la población nuevamente cambia y está constituida por especies diferente (Fig. 9).

Afinidades Biogeográficas

En cuanto a las afinidades biogeográficas de los géneros, de los 69 registrados en este trabajo para la zona de estudio, 26 tienen afinidad con la biota Neotropical, y 21 con la Neártica, los géneros afines a estas dos biotas representan un poco más de dos terceras partes del total. Los géneros de amplia distribución mundial tienen 9 representantes en la zona de estudio. Del resto de los géneros es importante destacar la presencia de 5 géneros afines a la fauna Mesoamericana y que pueden ser de los más importantes biogeográficamente, al ser los que definen la provincia biótica en la que se encuentra la zona de estudio (Tabla 6). Ninguno de los géneros es completamente endémico del área pero Loxoptilus, Pectinapis, Paragapostemon, Syntrichalonia y Xenopanurgus son endemismos compartidos con algunas localidades en Estados Unidos o con distribución limitada a México (Ayala y Griswold, en prensa), Deltoptila es un género Mesoamericano que tiene en las montañas de México su centro de mayor diversificación. (Fig. 12).

Una posibilidad del porque de los géneros Neotropicales presentes en la zona de estudio, puede ser simplemente la cercanía de este sitio con áreas con fauna y vegetación predominantemente tropical como la que del Bosque Tropical Caducifolio aledaño, en el Sur de la zona de estudio. Estos géneros neotropicales posiblemente remontan las montañas y muchas de sus especies se han adaptado al clima y vegetación de este lugar. Los géneros Neárticos ocupan un segundo lugar, lo que resulta muy lógico tomando en cuenta la situación del área y la influencia que tiene en cuanto a su vegetación de elementos boreales. Por otra parte el clima frío del área es propicio para las especies de esta fauna y un limitante para la Neotropical.

De las 171 especies, 69 pertenecen a géneros con afinidad Neártica y sólo 46 a géneros con afinidad Neotropical, 31 especies son pertenecientes a géneros con amplia distribución mundial, 8 especies son de géneros con afinidad Mesoamericana, 12 especies son pertenecientes a géneros con afinidad Sonorense (Fig. 12). Si bien hay mayor número de géneros neotropicales, es mayor el número de especies que pertenecen a géneros con afinidad Neártica, esto debido al éxito que tiene los elementos afines a esta biota, en un área con clima, vegetación y altitud que les es propicia (Tabla 6).

TABLA 6. Que muestran las afinidades biogeográficas (Ayala 1988) de cada uno de los géneros presentes en la zona de estudio, pudiéndose observar que los géneros Neotropical, Neárticos y de amplia distribución mundial son los más abundantes.

Afinidades Biogeográficas y Forma de Vida

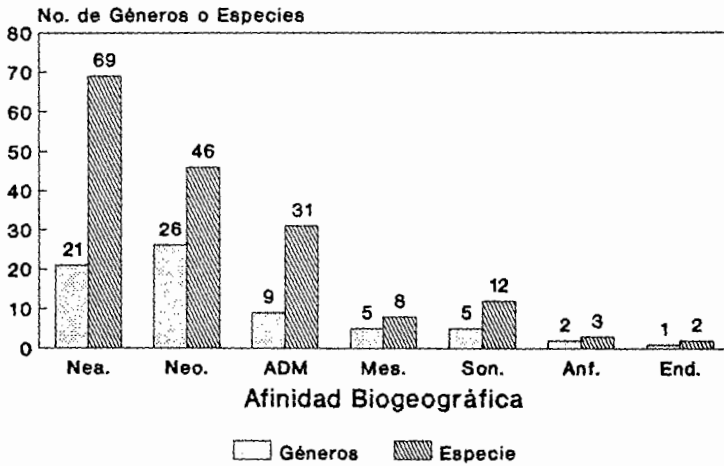
Fam.	Género	No.ssp.	Nea.	Neo.	Mes.	Son.	Anf.	End.	ADM	Fdv.
HAL	Agapostemon	1			1					C
AND	Andrena	10	10							C
MEG	Anthidiellum	1						1		C
MEG	Anthidium	3						3		C
ANT	Anthophora	2	2							C
API	Apis	1						1		C
MEG	Ashmeadiella	3		3						C
HAL	Augochlora	3		3						C
HAL	Augochlorella	1		1						C
HAL	Augochloropsis	1		1						C
API	Bombus	6	6							C
HAL	Caenaugochlora	1		1						C
ANT	Centris	4							4	C
ANT	Ceratina	5	5							C
ANT	Coeleoxoides	1						1		P
COL	Colletes	8		8						C
AND	Calliopsis	2		2						C
MEG	Coelioxys	3	3							C
MEG	Chalicodoma	1					1			C
ANT	Deltoptila	3			3					C
ANT	Diadasia	3	3							C
HAL	Dialictus	10	10							C
MEG	Dianthidium	2		2						C
ANT	Eucera	1	1							C
API	Euglossa	1		1						C
API	Eufriesa	1		1						C
ANT	Epeolus	1		1						C
ANT	Exomalopsis	1		1						C
HAL	Evylaeus	4		4						C
ANT	Habropoda	1	1							C
HAL	Halictus	2							2	C
AND	Heterosarus	7				7				C
MEG	Hoplitis	2	2							C
COL	Hylaeus	5		5						C
HAL	Lasioglossum	4	4							C
MEG	Lithurge	2					2			C
ANT	Loxoptilus	1	1							C
MEG	Megachile	8							8	C
API	Melipona	1		1						C
ANT	Melissodes	3		3						C
ANT	Mesocheira	1		1						P

Fam.	Género	No.ssp.	Nea.	Neo.	Mes.	Son.	Anf.	End.	ADM	FdV.
ANT	Mesoplia	1		1						P
HAL	Mexalictus	1	1							C
HAL	Neocorynura	1		1						C
MEG	Osmia	2	2							C
HAL	Paragapostemon	1			1					C
MEG	Paranthidium	2	2							C
API	Partamona	1		1						C
ANT	Pectinapis	2						2		C
ANT	Peponapis	2			2					C
AND	Perdita	1				1				C
API	Plebeia	1		1						C
AND	Protandrena	1				1				C
HAL	Pseudaugochloropsis	1	1							C
AND	Pseudopanurgus	2				2				C
API	Psithyrus	2	2							P
COL	Ptiloglossa	1		1						C
API	Scaptotrigona	1		1						C
HAL	Sphcodes	4						4		P
MEG	Stelis	2	2							P
ANT	Syntrichalonia	1				1				C
ANT	Tetraloniella	3	3							C
ANT	Tetrapedia	1		1						C
ANT	Thygater	1		1						C
MEG	Trachusa	2	2							C
ANT	Triepeolus	4	4							P
API	Trigona	1		1						C
AND	Xenopanurgus	1				1				C
ANT	Xylocopa	7							7	C
Total		171	= 69	46	8	12	3	2	31	

Abreviaturas usadas en el tema de afinidades biogeográficas:

Nea. Neártica	AND Andrenidae
Neo. Neotropical	ANT Anthophoridae
Mes. Mesoamericana	API Apidae
Son. Sonorense	COL Colletidae
Anf. Anfitropical	HAL Halictidae
End. Endémico	MEG Megachilidae
ADM Amplia distribución mundial	Fam Familia
FdV Forma de vida	No.ssp. Número de especies
C Colector de polen	P Parásito

Fig. 12 Afinidad biogeográfica de las abejas de la sierra del Tigre



Similitud entre Chamela, San Gregorio y La Sierra del Tigre

La comparación de la fauna de abejas de esta parte de México con la de otras localidades en el país, está limitada por la falta de estudios faunísticos, por ello al menos a nivel genérico, se compara la fauna de La Sierra del Tigre con la de otras dos únicas localidades conocidas en su fauna, San Gregorio, Guanajuato (Godínez, estudio en proceso) y Chamela, Jalisco (Ayala, 1988). Con el empleo del índice de similitud faunístico de SORENSEN (Dieller- Dombois y ElleMBERG, 1974), se puede observar que existe mayor similitud entre las faunas de San Gregorio y la Sierra del Tigre (0.72) que entre San Gregorio y Chamela (0.59), mientras que entre Chamela y la Sierra del Tigre la similitud es de (0.65) (Tabla 7 y 8). La similitud entre las localidades se ilustra en un diagrama de ramificación construido con Distancias Manhattan (anexado a la Tabla 8). Lo anterior significa que las dos localidades presentan algunos de los géneros Neárticos y Mesoamericanos que no están en Chamela.

Por otra parte el índice de la similitud a nivel genérico de las faunas de la Sierra del Tigre y San Gregorio (0.72) pueden ser el resultado de la similitud en climas, el formar parte de la misma provincia fisiográfica y estar las dos localidades a una altitud superior a los 1500 m.s.n.m. (Tabla 7 y 8).

Plantas Visitadas por las Abejas

Se registrarán 39 especies de plantas sobre las que se colectarán por lo menos una especie de abejas (ver listado pág.74).

Por los datos obtenidos la mayoría de las abejas se restringen a visitar una ó muy pocas plantas y sólo Trigona fulviventris se colectó en más de 5 plantas. La mayoría de las especies de abejas se registrarán en Wigandia urens (35 especies de abejas) siguiendo a esta Baccharis heterophylla (con 14 especies), luego esta Opuntia sp con 15 especies de abejas, Otopappus jaliscensis en la que se colectarán 12 especies de abejas, Vernonia tequilana en la que se colectarán 8 especies, Salvia thyrsoflora y Asterohyptis stellulata en las que se pudieron colectar 6 y 7 especies de abejas respectivamente en cada una, todas las demás plantas presentarán de 1 a 3 especies de abejas colectadas en ellas (ver Fig. 13, Tabla 9).

Cabe mencionar que de 39 plantas colectadas por haber sido capturadas abejas en ellas, sólo en 24 se determinarán que abejas (género y especie) fueron colectadas sobre ellas, esto debido a que en ocasiones las plantas estaban demasiado cerca para determinar exactamente sobre cual planta había que abejas.

A mi parecer es sobre Wigandia urens donde se colectarán mayor número de especies de abejas por que es una planta que tiene su período de floración en tiempo de seca,

Tabla 7. Comparación entre los géneros conocidos para tres localidades bien estudiadas en su fauna de abejas silvestres: San Gregorio, Guanajuato; Sierra del Tigre, Jalisco y Chamela.

Similitud entre Chamela,
San Gregorio y La Sierra Del Tigre

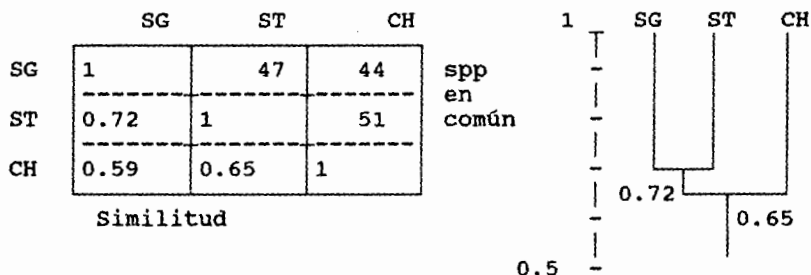
Taxa	San Gregorio	S.Tigre	Chamela
COLLETIDAE			
Eulonchopria	-	-	X
Hylaeus	X	X	X
Colletes	X	X	X
Chilicola	-	-	X
Mydosoma	-	-	X
Ptiloglossa	X	X	X
HALICTIDAE		
Dufourea	X	-	-
Dieunomia	X	-	-
Agapostemon	X	X	X
Augochlora	X	X	X
Augochlorella	X	X	X
Augochloropsis	X	X	X
Caenaugochlora	-	X	X
Caenohalictus	-	-	X
Dialictus	-	X	X
Euylaeus	-	X	X
Halictus	-	X	X
Megalopta	-	-	X
Mexalictus	-	X	-
Neocorynura	-	X	-
Pereirapis	-	-	X
Pseudaugochloropsis	X	X	X
Sphecodes	-	X	X
Temnosoma	X	-	X
Caenohalictus	X	-	X
Lasioglossum	X	X	-
Paragapostemon	X	X	-
ANDRENIDAE		
Andrena	X	X	-
Calliopsis	X	X	X
Heterosarus	X	X	X
Perdita	X	X	X
Protandrena	X	X	X
Pseudopanurgus	X	X	X
Pterosarus	-	-	X
Xenopanurgus	-	X	-
MELLITIDAE		
Hesperapis	X	-	-

Taxa	San Gregorio	S.Tigre	Chamela
MEGACHILIDAE			
Lithurge	X	X	X
Anthidiellum	X	X	X
Anthidium	X	X	X
Anthiodioctes	-	-	X
Asmeadiella	X	X	X
Aztecanthidium	-	-	X
Coelioxys	X	X	X
Chalicodoma	-	X	X
Dolichostelis	-	-	X
Epanthidium	-	-	X
Heriades	X	-	X
Hoplitis	X	X	-
Hoplostelis	-	-	X
Hypamthidium	-	-	X
Megachile	X	X	X
Osmia	X	X	-
Dianthidium	X	X	X
Paranthidium	X	X	X
Stelis	X	X	-
Trachusa	X	X	X
ANTHOPHORIDAE			
Ancyloscelis	-	-	X
Anthophora	X	X	X
Deltoptila	X	X	-
Ceratina	X	X	X
Centris	X	X	X
Coeleoxoides	-	X	X
Ctenioschelus	-	-	X
Diadasia	X	X	X
Eucera	-	X	-
Epeolus	X	X	X
Epicharis	-	-	X
Exomalopsis	X	X	X
Gaesischia	-	-	X
Habropoda	-	X	-
Holcopasites	-	-	X
Loxoptilus	-	X	-
Melitoma	X	-	X
Melissodes	X	X	-
Melissoptila	X	-	X
Mesocheira	-	X	X
Mesoplia	-	X	X
Monoeca	-	-	X
Neopasites	X	-	-
Nomada	-	-	X
Odynerospsis	-	-	X
Osiris	-	-	X
Paratetrapedia	-	-	X

continuación

Taxa	San Gregorio	S.Tigre	Chamela
Pectinapis	X	X	X
Peponapis	X	X	X
Svastra	X	-	X
Syntrichalonia	X	X	-
Tetraloniela	X	X	X
Tetrapedia	-	X	X
Thygater	X	X	-
Triepeolus	X	X	X
Xenoglossa	X	-	X
Xeromelecta	X	-	-
Xylocopa	X	X	X
APIDAE			
Eufriesea	X	X	X
Euglossa	X	X	X
Eulaema	X	-	X
Bombus	X	X	-
Apis	X	X	X
Exaerete	-	-	X
Frieseomelitta	-	-	X
Lestrimelitta	-	-	X
Melipona	-	X	X
Partamona	-	X	X
Plebeia	-	X	X
Psithyrus	-	X	-
Scaptotrigona	-	X	X
Trigona	-	X	X
Trigonisca	-	-	X
OXAIDAE			
Protoxaea	-	-	X
No. de spp	60	69	87

**Similitud Faunística y Número de Especies en
Común para Tres Localidades Conocidas en su Fauna**



Índice de similitud de SORESENSEN que se usó.

$$IS = \frac{2S}{N1 + N2}$$

en donde S= a especies en común.

N1= total de especies de la localidad 1.

N2= Total de especies de la segunda localidad.

Tabla 8. que muestra el índice de similitud faunística de SORESENSEN para los géneros, de tres localidades con fauna de abejas silvestres bien estudiada. Localidades: San Gregorio (SG); Sierra del Tigre (ST) y Chamela (CH).

siendo que las plantas en floración en esta época del año son muy escasas, además de ello es por excelencia bastante melífera, lo que otras plantas en floración y durante el período seco no tienen.

En cuanto a plantas visitadas por las abejas es importante mencionar, debido a la repercusión económica que puede tener que Cucurbita maxima fué visitada por Peponapis smithi, Peponapis pruinosa, Eucera sp y Pelargonium inguinas fué visitada por Augochloropsis metalica y Bombus sonorus.

Abejas Silvestres y la Flora del Area de Estudio

Durante el período de muestreo se pudo observar que las plantas con flores en la zona de estudio son bastante abundante, despues de las lluvias. Pero al parecer, las abejas silvestres no visitan buena parte de la cantidad de flores de la región que está presente durante estos meses, y muchas plantas que aparentemente son melíferas, o buenas productoras de polen, no son visitadas por las abejas, siendo en cambio visitadas por moscas, avispa y escarabajos. En la época de sequía, las pocas plantas que aparecen en floración son casi cubiertas por Apis mellifera.

Por lo anterior se puede decir que puede haber un desplazamiento de las abejas silvestres por la gran abundancia de Apis mellifera que explotan gran parte de los recursos florales principalmente durante la temporada seca. Aparentemente las abejas silvestres no son determinantes en la polinización de una buena parte de la flora de esta área de estudio. Puede ocurrir que muchas de las plantas actualmente utilizadas por Apis mellifera hayan sido en un principio polinizadas por las abejas sociales generalistas que ocurren en el área, (ahora desplazadas por A. mellifera). Por otra parte muchas de las plantas más abundantes son en realidad dependientes de moscas, avispa y escarabajos para su polinización.

A pesar de lo anteriormente mencionado las abejas especialistas que sólo visitan y polinizan determinadas plantas, algunas de ellas cultivadas por el hombre, están presentes, por ejemplo Peponapis que poliniza a las calabazas. Tomando en cuenta que existen abejas de géneros especialistas como es el caso de los Perdita, Colletes, Diadasia etc. es muy posible que una parte de la flora de la región continúe dependiendo de los géneros oligolecticos para su reproducción, de tal modo que actualmente estas especies de abejas jueguen un papel importante en la ecología del área.

**Listado de Plantas Visitadas por las Abejas
para su Alimentación**

Familia	Género y especie	
Cactacea	<u>Opuntia</u> sp	
Compositae	<u>Baccharis heterophylla</u> H.B.K.	
	<u>Calea urticifolia</u> (Mill.) D.C.	
	<u>Cosmos bipinnatus</u> Cav.	
	<u>Euportorium saffneri</u> Sch. Bip. ex. E.L. Rob.	
	<u>Galinsoga quadricadiata</u> Ruiz y Pavon.	
	<u>Melopodium divaricatum</u> (Rich in pers) D.C.	
	<u>Melopodium perfoliatum</u> (Cav.) H.B.K.	
	<u>Otopappus jaliscensis</u> McVaugh.	
	<u>Senecio stoechadiformis</u> D.C.	
	<u>Tagetes remotiflora</u> Kunze.	
	<u>Vernonia tequilana</u> S.B. Jones & Stutts.	
	Cruciferae	<u>Raphanus raphanistrum</u> L.
	Cucurbitacea	<u>Cucurbita maxima</u> Duch.
Ephorbiacea	<u>Croton adpresus</u> Benth.	
Geranacea	<u>Pelargonium inguinas</u> Art.	
Hydrophyllaceas	<u>Wigandia urens</u> (Ruiz Pavon) H.B.K.	
Labiatae	<u>Asterohyptis stellulata</u> (Benth) Epl.	
	<u>Salvia iodantha</u> Fernald	
	<u>Salvia lavanduloides</u> H.B.K.	
	<u>Salvia polystachia</u> Cav.	
	<u>Salvia purpurea</u> Cav.	
	<u>Salvia micinoi</u> Benth.	
	<u>Salvia thyrsoiflora</u> Benth.	
	Leguminosae	<u>Astragalus tolucaensis</u>
		<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook y Arn.
	<u>Crotalaria micans</u> Link.	
	<u>Crotalaria mollicula</u> H.B.K.	
	<u>Eysenhardtia polystachya</u> (Ort.) Sarg.	
	<u>Marina diffusa</u> (Moric.) Barneby	
Lytraceae	<u>Cuphea aequipetala</u> Cav.	
	<u>Cuphea procumbens</u>	
Malvacea	<u>Sida</u> sp.	
Rubiaceae	<u>Bouvardia terniflora</u> Cav. Schlecht.	
	<u>Randia</u> sp.	
Solanaceae	<u>Solanum rostratum</u> Dun.	
	<u>Solanum madrense</u> Fern.	
Umbelliferae	<u>Eryngium pectinatum</u> Presl. Coult. & Rose.	
	<u>Tauschia decumbens</u> (Benth,) Cout y Rose	

Tabla 9. Que muestra las plantas sobre las cuales se observó abejas visitando las flores.

Relación Planta-Abeja

----- Planta/ Abejas recolectadas en ellas-----

<u>Asterohyptis stellulata</u>	
<u>Augochlorella neglectula</u>	<u>Scaptotrigona hellwegri</u>
<u>Osmia sp</u>	<u>Trigona fulviventris</u>
<u>Perdita sp1</u>	<u>Hylaeus sp5</u>
<u>Augochlora smaradigma</u>	
<u>Astragalus toluicans</u>	
<u>Augochlorella neglectula</u>	<u>Bombus sonorus</u>
<u>Augochloropsis metallica</u>	
<u>Baccharis heterophylla</u>	
<u>Agapostemon texanus</u>	<u>Mexalictus n.sp</u>
<u>Augochlorella neglectula</u>	<u>Dialictus sp24</u>
<u>Augochloropsis metallica</u>	<u>Evylaeus sp3</u>
<u>Bombus ephippiatus</u>	<u>Evylaeus sp2</u>
<u>Colletes sp2</u>	<u>Dialictus sp30</u>
<u>Partamona bilineata</u>	<u>Plebeia sp</u>
<u>Hylaeus sp1</u>	<u>Xylocopa loripe</u>
<u>Bouvardia terniflora</u>	
<u>Pseudaugochloropsis graminea</u>	<u>Dialictus sp23</u>
<u>Calea urticifolia</u>	
<u>Tetraloniella sp3</u>	
<u>Cucurbita maxima</u>	
<u>Peponapis smithi</u>	<u>Eucera sp</u>
<u>Peponapis pruinosa</u>	
<u>Crotalaria micans</u>	
<u>Peponapis pruinosa</u>	<u>Eucera sp</u>
<u>Peponapis smithi</u>	
<u>Crotalaria mollicula</u>	
<u>Bombus ephippiatus</u>	<u>Trigona fulviventris</u>
<u>Xylocopa guatemalensis</u>	
<u>Euportorium shaffneri</u>	
<u>Dialictus sp30</u>	<u>Trigona fulviventris</u>
<u>Melipona sp</u>	

Marina diffusa

Evylaeus sp30

Dianthidium sp

Opuntia sp

Lithurge sp1

Lithurge sp2

Diadasia sp1

Diadasia sp2

Evylaeus sp4

Dialictus sp27

Plebeia sp

Hoplitis sp

Hylaeus sp3

Augochlora quiriguensis

Augochlorella neglectula

Caenaugochlora tonsilis

Augochlora smaragdigma

Augochlora nigrocyanea

Asmehadiella sp1

Otopappus jaliscensis

Andrena sp6

Bombus sp1

Dialictus n.r.sp6

Lasioglossum costale

Megachile sp1

Melipona sp

Anthophora sp1

Osmia azteca

Pseudopanurgus sp1

Tetraloniella sp3

Trigona fulviventris

Epeolus sp

Melissodes sp3

Pelargonium inguinas

Augochloropsis metallica

Bombus sonorus

Randia sp

Dialictus n.r.sp6

Halictus ligatus

Bombus sp1

Raphanus raphanistrum

Bombus sonorus

Salvia lavanduloides

Tetraloniella sp3

Xylocopa azteca

Xylocopa loripe

Salvia polystachia

Deltoptila montesuma

Salvia purpurea

Trigona fulviventris

Salvia thyrsoiflora

Evylaeus sp4

Dialictus sp27

Megachile sp1

Xylocopa azteca

Pseudaugochloropsis graminea

Xylocopa loripe

Senecio stoechadiformis

Ceratina sp1

Ceratina sp5

Dialictus sp31

Solanum madrense
Evylaeus sp2

Taushia decumbens
Dialictus sp27

Vernonia Teguilana
Ceratina sp3
Ceratina sp4
Dialictus n.r.sp6
Plebeia sp

Wigandia urens
Augochlora smaradigma
Augochlora nigrocyanea
Augochlorella neglectula
Caenaugochlora tonsilis
Bombus ephippiatus
Bombus steindachneri
Bombus sonorus
Centris sp1
Dialictus sp27
Mesocheira bicolor
Partamona bilineata
Trigona fulviventris
Lasioglossum circinatum
Megachile sp1
Mesoplia
Bombus sp1
Exomalopsis sp
Augochlora quiriguensis

Plebeia sp Hylaeus sp3

Bombus sonorus
Partamona bilineata
Xylocopa loripe
Trigona Fulviventris

Centris nitida
Ceratina sp1
Ceratina sp2
Dialictus sp24
Dialictus sp?
Evylaeus sp2
Dialictus n.r.sp6
Dialictus sp30
Melissodes sp1
Mesoplia sp
Plebeia sp
Xylocopa azteca
Xylocopa guatemalensis
Xylocopa cyanea
Xylocopa loripe
Xylocopa mexicanorum
Xylocopa tenuata

Número de Especies de Abejas Colectadas Sobre las Plantas.

No. de especies de abejas

Especie de Plantas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	----
Asterohyptis stellulata.								-	-	-	-	-	-	-	-	----
Astragalus tolucans																----
Baccharis heterophylla ..																----
Bouvardia terniflora																----
Calea urticifolia																----
Crotalaria micans																----
Crotalaria mollicula																----
Euportorium saffneri																----
Marina diffusa																----
Otopappus jaliscensis ...																----
Pelargonium inguinans																----
Randia sp.																----
Raphanus raphanistrum ...																----
Salvia lavanduloides																----
Salvia polystachia																----
Salvia purpurea																----
Salvia thyrsoflora																----
Senecio stoechadiformis ..																----
Solanum madrense																----
Taushia decumbens																----
Vernonia tequilana																----
Wigandia urens																----
Opuntia sp.																----
Cucurbita maxima																----

Fig 13. Que muestra el número de especies de abejas que fueron colectadas sobre distintas especies de plantas en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

Fauna en general

Se registraron para la Sierra del Tigre, Jalisco 171 especies, 69 géneros y 6 familias de abejas silvestres: Anthophoridae (22 géneros), Megachilidae (13 géneros), Halictidae (14 géneros), Apidae (10 géneros), Andrenidae (7 géneros), y Colletidae (3 géneros).

Estas abejas fueron registradas visitando las flores de 39 especies de plantas, pertenecientes a las familias: Cactacea (1 género), Compositae (10 gen.), Crucifera (1 gen.), Cucurbitacea (1 gen.), Euphorbiacea (1 gen.), Geranacea (1 gen.), Hydrophyllacea (1 gen.), Labiatae (2 gen.), Leguminosae (1 gen.), Lytraceae (1 gen.), Malvacea (1 gen.), Rubiaceae (2 gen.), Solanaceae (2 gen.), Umbelliferae (2 gen.).

Número de individuos y riqueza de especies

La familia más abundante en cuanto a número de individuos fué Anthophoridae (498) al igual que la más rica en cuanto a géneros (22) y especies (49).

Actividad estacional

La actividad estacional de las abejas, está directamente influenciada por la abundancia de plantas en floración, la cual a su vez se ve determinada por el patrón de lluvias. Habiendo un mayor número de géneros y especies de abejas en actividad durante las lluvias y al final de las mismas, Al final de la época de lluvia (junio, julio, agosto) se presenta el mayor número de plantas en floración. En el período de sequía hay un 14% (10 géneros) de la fauna de abejas activas, en contraste con el 67% (46 géneros) de las especies activas durante el período de lluvia.

Afinidad biogeográfica

Se encontró que una buena parte de las abejas silvestres de la Sierra del Tigre tiene afinidades con la fauna Neotropical principalmente por el número de géneros, pero finalmente en cuanto a las especies hay dominancia de elementos Neárticos. Lo anterior se puede entender si se toma en cuenta la altitud, vegetación y clima del área.

Similitud de esta fauna con otras ya estudiadas

Con los estudios faunísticos que hasta la fecha se han hecho para México (incluyendo este trabajo, el de Chamela Jal. (Ayala 1988), y el de San Gregorio Guanajuato (Godínez, estudio en proceso), se encontró que las similitudes entre estas faunas son: Sierra del Tigre-San Gregorio (0.72). Sierra del Tigre-Chamela (0.65). San Gregorio-Chamela (0.59). Se concluye que la similitud más alta (0.72), entre la Sierra del Tigre y San Gregorio, se debe a que se presentan algunos géneros Neárticos y Mesoamericanos que no están en Chamela, a la semejanza en climas de los dos sitios y

el que forman parte de una misma provincia fisiográfica, además de estar a una altitud superior a los 1500 m.

Plantas visitadas por las abejas

Las plantas más visitadas por las abejas fueron: Wigandia urens con 35 especies de abejas, Baccharis heterophylla con 14 especies, Opuntia sp con 15 especies, y Otapapus jaliscensis con 12 especies.

Abejas y flora

La flora de la región más abundante no depende completamente de las abejas silvestres, son también visitadas por otros insectos. Pero existe un buen número de plantas que requieren de especialistas, que no fueron estudiados con detenimiento necesario en este trabajo.

Estudios realizados

Este es el primer trabajo faunístico para una zona con vegetación de Pino, Pino-Encino, Encino, a una altitud entre 1800 y 2100 m.s.n.m., y creo que en él, está representado la mayor parte de la fauna de esta zona de México, muy posiblemente por arriba del 90% de la fauna real del área de estudio. Esperamos que este estudio por el momento de una idea de cual puede ser la riqueza de especies de abejas en otras áreas similares con Bosque también de Pino, Pino-Encino, y Encino.

LITERATURA CITADA

- ALAYO, D.P. 1973. Catálogo de los himenopteros de Cuba. Instituto Cubano del Libro, Habana ii+219pp.
- AYALA, R. GRISWOLD y S.H. BULLOCK. (en prensa) The Native Bees of Mexico in Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Ed. T.P. Ramamoorthy, R. B. y C. A. Lot.
- AYALA, R. 1988. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco México. Folia Entomológica Mexicana, 77:395-493.
- BAKER, J.R. 1975. Taxonomy of five nearctic subgenera of Coelioxys. University of Kansas Science Bulletin, 50:649-730.
- BROOKS, R.W. 1983. Systematics and bionomics of Anthophora: the Bomboides Group and species groups of the New World. University of California Publications in Entomology, 98:1-86.
- COCKERELL, A.D.T. 1896. Description of new bees Collected by Prof. C.H. Townsend in the S. Vera. Am. Mag. Nat. Hist., 18(6):282-295.
- COCKERELL, A.D.T. 1899. Catálogo de las abejas de México. Biblioteca Agrícola de la Secretaría de Fomento de México.
- COCKERELL, A.D.T. 1917. New Social Bees. Psiche, pp, 120-129.
- COCKERELL, A.D.T. 1949. Bees from Central América, Principally Honduras. Proc. United States Nat. Mus., 98(3233):429-490.
- CRESSON, E.T. 1864. Description of several new Species of North American Apidae. Pro. Ent. Soc. Philadelphia, 3:38-43.
- CRESSON, E.T. 1868. Catalogue of Colletion of Hymenoptera Made by Prof. F. Sumichrast near Cordoba, México, part I. Transaction American Entomological Society, 2:1-38.
- CRESSON, E.T. 1878. Descriptions of new American Hymenoptera of the American Entomol. Society. Trans. Amer. Ent. Soc., 7:61-136.

- DALY, H.V. 1973. Bees of the genus Ceratina in America north of Mexico. University California Publications in Entomology, 74:1-114, pls. 1-2.
- DRESSLER, R.L. 1978. An infregeneric classification of Euglossa, with notes on some features of special taxonomic importance. Revista de Biología Tropical, 26:187-198.
- DUCKE, A. 1906. Neue Beobachtungen über die Bienen der Amazonas ländere. Wisi Insektenbiol. 2:51-60.
- FRANKLIN, H.J. 1912. Bombidae of the New World. Transactions of the American Entomology Society, 38:177-486.
- FRANKLIN, H.H. 1913. Bombidae of the New World, Part II. Species south of the United States. Transactions of the American Entomological Society, 39:73-119, pls. i-xxii.
- FRIESE, H. 1916. Zur Bienenfauna von Costa Rica. Stettiner. Entomol. Zeitung, 77:287-348.
- FRIESE, H. 1921. Nachtrag zur Bienenfauna von Costa Rica. Stettiner. Entomol. Zeitung, 82:74-98.
- FRIESE, H. 1925. Neue neotropische Bienenarten, zugleich II. Nachtrag zur Bienenfauna von Costa Rica. Stettiner Entomol. Zeitung, 86(2):1-41.
- GARCIA, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Tercera Edición, México 18 D.F. (U.N.A.M.).
- GRAENICHER, S. 1930. Bee-Fauna and vegetation of the Miami region of Florida Am. Entomol. Soc. Amer., 23:153-174.
- GRIGARIK, A.A. and L.A. STANGE. 1968. The pollen-collecting bees of the Anthidiini of California. Bulletin of the California Insect Survey, 9:1-113.
- HURD, P.D. 1961. A synopsis of the carpenter bees belonging to the subgenus Xylocopoides Michener. Transactions American Entomological Society, 87:247-257, pls. vii-viii.
- HURD, P.D. 1978. An annotated catalog of the carpenter bees (genus Xylocopa Latreille) of the western hemisphere. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 1-106.

- HURD, P.D., JR. and E.G. LINSLEY 1964. The squash and gourd bees-genera Peponapis Robertson and Xenoglossa Smith-inhabiting America north of Mexico. Hilgardia, 35:373-477.
- HURD, P.D., JR. and C.D. MICHENER. 1955. The megachiline bees of California. Bulletin of the California Insect Survey, 3:1-248.
- HURD, P.D. and E.G. LINSLEY 1966. The mexican squash and gourd bees of the genus Peponapis. Annals of the Entomological Society of America, 59:835-851.
- JORGENSEN, P. 1912. Los erisididos e los himenopteros de la provincia de Mendoza. Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires, 22:267-338.
- KIMSEY, L.S. 1982. Systematics of the Bees of the genus Eufriesa. University of California Publications in Entomology, 95:1-125.
- KIMSEY, L.S. 1987. Genetics Relationships Within the Euglossine (Hymenoptera, Apidae) Syst. Entomol., 12(1):63-72.
- LABERGE, W.E. 1956. A revision of the Bees of the genus Melissodes in North and Central America. Part I. University of Kansas Science Bulletin, 38:533-378.
- LABERGE, W.E. 1957. The genera of bees of the tribe Eucerini in North and Central America. American Museum Novitates, 1837:1-44.
- LABERGE, W.E. 1958. Notes on the North and Central America bees of the genus Svastra Holmberg. Journal of Kansas Entomological Society, 31:266-273.
- LABERGE, W.E. 1970. A new genus with three new species of eucerine bees from Mexico. Journal of the Kansas Entomological Society, 43:321-328.
- LABERGE, W.E. and C.D. MICHENER 1963. Deltoptila, a middle American genus of anthophorine bees. Bulletin of the University of Nebraska State Museum, 4:211-225.
- LABOUGLE, 1990. Bombus of Mexico and Central America (Hymenoptera Apidae). Univ. Kansas Sci. Bull., 54:35-73.
- LAROCA, S. 1974. Estudo feno-ecologico em Apoidea do litoral e primero planalto paranaenses. Tese de Mestrado. Univ. Federal do Panama, 62pp.
- LINSLEY, E.G. 1958. The ecology of solitary bees. Hilgardia, 27:541-599.

- MARTIN, E.C. 1980. Beekeeping in the United States. Department of Agriculture. Prepared by Science and Education Administration. Agriculture Handbook number 335.
- MCGINLEY, R.J. 1986. Studies of Halictinae I: Revision of New World Lasioglossum. Smithsonian Contributions in Zoology, 429:i-vi+1-294.
- MCGREGOR, S.E. 1976. Insect Pollination of Cultivate Crop Plants. Agriculture Handbook No. 496.
- MOLDENKE, A.R. and J.L. NEFF. 1974. The bees of California: a catalogue with special relevance to pollination and ecological research. Inf. Tech 74-1 to 74-6. Origin and structure of ecosystems, IBP/IBP, Univ. Calif, Santa Cruz.
- MCGINLEY, C.D. 1939. Revision of the genus Neolarra. Transactions of the American Entomological Society, 65:347-360.
- MICHENER, C.D. 1944. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of bees, Bulletin of the American Museum of Natural History, 82:151-326.
- MICHENER, C.D. 1939. A revision of the genus Asmeadiella. American Midland Naturalist, 22:1-89.
- MICHENER, C.D. 1949. A revision of the American species of Diceratomia. Annals of the Entomological Society of America, 62:258-264.
- MICHENER, C.D. 1954. Bees of Panama. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 104:1-176.
- MICHENER, C.D. 1965. A classification of bees of the Australian and South Pacific Regions. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 130:1-362.
- MICHENER, C.D. 1979. Biography of the bees. Annals of the Missouri Botanical Gardens, 66:277-347.
- MICHENER, C.D. and R.W. BROOKS 1984. Comparative study of the glossae of bees. Contributions of the American Entomological Institute, 22(1):i-iii+1-73.
- MICHENER, C.D. and L. GREENBERG 1985. The fate of the lacinia in the Halictidae and Oxaeidae. Journal of Kansas Entomological Society, 58:137-141.

- MITCHELL, T.B. 1934, 1935, 1936, 1937. A revision of the genus Megachile in the nearctic region. Transactions of the American Entomological Society, Part I, 59:295-361, pls xx-xxi; Part II, 61:1-44, PI i; Part III, 61:155-205, pls. viii-ix Part IV, 62:117-166, pls. viii-xi; Part V, 62:323-382, pls. xxii-xxvi; Part VI, 63:45-83. pls. v-vi; Part VII, 63:175-206. pls xii-xiii; Part VIII, 63:381-426. pls. xxvi-xxix.
- MITCHELL, T.B. 1960, 1962. Bees of the eastern United States, Vols. I and II. Technical Bulletin North Carolina Agricultural Experiment Station, 141:1-538 and 152:1-557.
- MOURE, and HURD 1987. Catalogo of the Halictid Bees of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Halictidae). Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- MUELLER-DOMBOIS and H.ELLENBERG. 1974. Aid and Methods of Vegetation Ecology. Wiley International Edition, 547 pp.
- ORDWAY, E. 1966. Systematics of the genus Augochlorella north of Mexico. University of Kansas Science Bulletin, 46:509-624.
- PARKER, F.D. and G.E. BOHART. 1979. Dolichostelis, a new genus of parasitic bees. Journal of the Kansas Entomological Society, 52:138-153.
- ROBERTS, R.B. 1972. Revision of the bee genus Agapostemon. University of Kansas Science Bulletin, 49:437-590.
- ROBERTS, R.B. and R. W. BROOKS 1987. Agapostemonine. Bees of Mesoamerica (Hym. Halictidae). The University of Kansas Science Bulletin, 53(7):357-392.
- ROBERTSON, C. 1929. Flowers and Insects. Published by the autor, Carlinville, Illinois 221pp.
- SANDHOUSE, G.A. 1941. The American bees of the subgenus Halictus. Entomologica America, 21:23-39.
- SCHWARZ, H.F. 1926 a. North American bees of the genus Heteranthidium. American Museum Novitates, 226:1-25.
- SCHWARZ, H.F. 1926 b. North American Dianthidium, Anthidiellum, and Paranthidium. American Museum Novitates, 226:1-25.
- SCHWARZ, H.F. 1927. Additional North American bees of the genus Anthidium. American Museum Novitates, 253:1-17.

- SCHWARZ, H.F. 1932. The genus Melipona Bulletin of the American Museum of Natural History, 63:231-460, pls. i-x.
- SCHWARZ, H.F. 1948. Stingless bees of the Western Hemisphere. Bulletin of the American Museum of Natural History, 90:1-546.
- SCHWARZ, H.F. 1949. The stingless bees (meliponidae) of Mexico. Anales del Instituto de Biología, 20:357-370.
- SHANKZ, S.S. 1986. A Revision of the Neotropical bee genus osiris. Wasmann Journal of Biology, 44:1-56.
- SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO 1981. Secretaría de Programación y Presupuesto. Anexo cartográfico Vol.2. México D.F. cartas de: Suelos, Vegetación, Clima, Topografía, y Regionalización fisiográfica.
- SHINN, A.F. 1964. The bee genus Xenopanurgus. Entomological news, 75:73-78.
- SHINN, A.F. 1967. A revision of the bee genus Callopsis, and the biology of C. andreniformis. University of Kansas Science Bulletin, 46:753-936.
- SNELLING, R.R. 1966 a. The taxonomy and nomenclature of some North American bees of the genus Centris with descriptions of new species. Contributions in Science, Los Angeles County Museum of Natural History, 112:1-33.
- SNELLING, R.R. 1966 b. A new species of Heteranthidium from California. Contributions in Science, Los Angeles County Museum of Natural History, 97:1-8.
- SNELLING, R.R. 1974. Notes on the distribution and taxonomy of some North American Centris. Contributions in Science, Los Angeles County Museum of Natural History, 259:1-41.
- SNELLING, R.R. 1983. The north American species of the bees genus Lithurge. Contribution in Science, Los Angeles County Museum of Natural History, 343:1-11.
- SNELLING, R.R. 1984. Studies on the taxonomy and distribution of American centridine bees. Contributions in Science, Los Angeles County Museum of Natural History, 347:1-69.
- SNELLING, R.R. and R.W. BROOKS 1985. A review of the genera of cleptoparasitic bees of the tribe Ericrocini. Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County, 363:1-34.

- STEPHEN, W.P. 1954. A revision of the bee genus Colletes in America north of Mexico (Hymenoptera Colletidae). University of Kansas Science Bulletin, 36:149-527.
- STEPHEN, W.P., G.E. Bohart y P.T.Torchio. 1969. The Biology and External Morphology of the bees. Agricultural Experimental Station. Oregon State University, Colvallis, Oregon. 140 pp.
- TIMBERLAKE, P.H. 1941. Synoptic table of North American species of Diadasia. Bulletin of the Brooklyn Entomological Society, 36:2-11.
- TIMBERLAKE, P.H. 1943. Racial differentiation in nearctic species of Dianthidium. Journal of the New York Entomological Society, 51:71-109.
- TIMBERLAKE, P.H. 1947. A revision of the species of Exomalopsis in habiting the United States. Journal of the New York Entomological Society, 55:85-106.
- TIMBERLAKE, P.H. 1954. A revisional study of the bees of the genus Perdita. F. Smith, with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part I. University of California Publications in Entomology, 9:345-432.
- TIMBERLAKE, P.H. 1955. Notes on the species of Psaenythia in North America. Bolletino Del laboratorio di Zoologia Generale e Agraria Filippo Silvestri, 33:398-409.
- TIMBERLAKE, P.H. 1956. A revisional Study of the bees of the genus Perdita. F. Smith, with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part II. University of California Publications in Entomology, 11:247-350.
- TIMBERLAKE, P.H. 1958. A revisional Study of the bees of the genus Perdita. F. Smith, with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part III. University of California Publications in Entomology, 14:303-410.
- TIMBERLAKE, P.H. 1960. A revisional study of the bees of the genus Perdita. F. Smith, with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part IV. University of California Publications in Entomology, 17:1-156.
- TIMBERLAKE, P.H. 1962. a revisional study of the bees of the genus Perdita. F. Smith with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part V. University of California Publications in Entomology, 28; 1-124.

- TIMBERLAKE, P.H. 1964. A revisional study of the bees of the genus Perdita, F. Smith with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part VI. University of California Publications in Entomology, 28: 125-388.
- TIMBERLAKE, P.H. 1968. A revisional study of the bees of the genus Perdita, F. Smith, with special reference to the fauna of the Pacific Coast. Part VII. University of California Publications in Entomology, 49: 1-196.
- TIMBERLAKE, P.H. 1969. A contribution to the Systematics of North American species of Synhalonia. University of California Publications in Entomology, 57:1-76.
- TIMBERLAKE, P.H. 1971. Supplementary studies on the systematics of the genus Perdita. University of California Publications in Entomology, 66:1-63.
- TIMBERLAKE, P.H. 1973. Revision of the genus Pseudopanurgus of North America. University of California Publications in Entomology, 72:1-58.
- TIMBERLAKE, P.H. 1980. Review of North American Exomalopsis. University of California Publications in Entomology, 86:1-158.
- TIMBERLAKE, P.H. and C.D. MICHENER 1950. The bees of the genus Proteriales. Univ. Kansas Sci. Bull., 33:387-440.
- URBAN, D. 1967. As especies do genero Thygater Holmberg, 1884. Boletim da Universidade Federal do Parana (Zool), 2(12):177-307.
- WILLE, A. and C.D. MICHENER 1971. Observations on the nests of Costa Rica Halictus with taxonomic notes on Neotropical species. Revista de Biología Tropical, 18:17-31.
- ZAVORTINK, T.J. 1974. A revision of the genus Ancylandrena. Occasional Papers of the California Academy of Sciences, 109:1-36.