

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



ABEJAS NATIVAS (HYMENOPTERA: APOIDEA: ANTHOPHILA)
ASOCIADAS A LA VEGETACIÓN DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

Por

M.C. Liliana Ramírez Freire

Como requisito parcial para obtener el Grado de

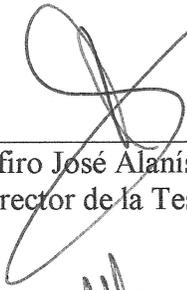
Doctora en Ciencias

Con acentuación en Manejo y Administración de Recursos Vegetales.

San Nicolás de los Garza, N. L. Noviembre de 2012.

**ABEJAS NATIVAS (HYMENOPTERA: APOIDEA: ANTHOPHILA)
ASOCIADAS A LA VEGETACIÓN DEL ESTADO DE
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

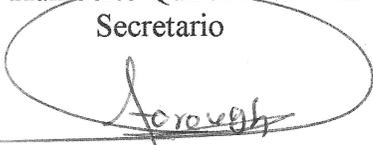
COMITÉ DE TESIS



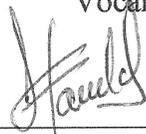
Dr. Glafiro José Alanís Flores
Director de la Tesis



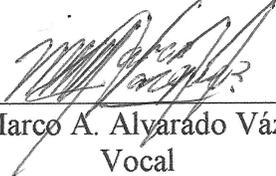
Dr. Humberto Quiroz Martínez
Secretario



Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab
Vocal



Dra. Susana Favela Lara
Vocal



Dr. Marco A. Alvarado Vázquez
Vocal



Dr. Ricardo Ayala Barajas
Director Externo

DEDICATORIA

A mis papás Dorita Freire Chavarría y Juan Ramírez Borroel

A mi mejor amigo y compañero (también esposo) Carlos G. Velazco Macías quien siempre ha estado apoyado e impulsado mis ocurrencias siendo parte fundamental de ellas.

A mis retoñitos Carlitos y Dany.

A mis hermanas: Marilú, Martha y Diana.

A dos grandes amigos: Rocío y Mtro. Glafiro.

AGRADECIMIENTOS



Beemoitoring (Yahoo Group)

Natu Salud

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por todas las bendiciones y permitirme llegar hasta este momento.

A todos los maestros que han sido parte de mi formación académica desde el nivel más básico hasta ahora y a aquellos que no siendo directamente mis maestros, aun así han dejado huella en mi vida y me han dado grandes lecciones.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para la realización de mis estudios de posgrado.

A mi comisión de tesis:

- Dr. Glafiro Alanís, por impulsarme en mis estudios de posgrado y dirigir este trabajo de tesis, por todo el apoyo brindado.
- Dr. Ricardo Ayala, especialista en abejas del Instituto de Biología de la UNAM, por aceptar ser mi director externo, por toda la información compartida, correcciones, su invaluable aportación en metodología y consejos.
- Dr. Humberto Quiroz Martínez por la intensa revisión del manuscrito y sus importantes observaciones.
- Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab por todo el apoyo brindado desde el inicio de este proyecto, por sus atinadas observaciones y revisión del manuscrito.
- Dra. Susana Favela Lara por la donación de material para el manejo y almacenaje de las abejas, sus acertados comentarios y valiosas sugerencias.
- Dr. Marco Alvarado Vázquez por su apoyo, disposición y comentarios al trabajo de tesis.

A todos ellos les agradezco de corazón, pero principalmente por brindarme su confianza y amistad.

Dr. John L. Neff del Central Texas Melittological Institute por su tiempo y disposición en la corroboración e identificación de abejas y por compartir importante literatura especializada; a su esposa la Dra. Beryl Simpson por su amable hospitalidad, pero lo más importante, a ambos gracias por su amistad.

Al Dr. Carlos Velazco Macías por su ayuda en la identificación del material botánico, apoyo durante las salidas al campo, traducción del resumen y obtención de material fotográfico.

A mis tutores: Dra. Marcela González Álvarez, Dra. Alejandra Rocha Estrada y Dr. Victor R. Vargas L. por su asesoría y valiosas sugerencias durante los avances de este proyecto de investigación.

Al Dr. Sam Droege del grupo de yahoo “Beemonitoring”, así como a todos los miembros del mismo, por todas las ideas e información respecto al manejo de

ejemplares, uso y modificación de equipo para facilitar la identificación de abejas, claves taxonómicas, etc. que a través de este sitio pude tener acceso permitiéndome encontrar muchas veces formas alternativas de resolver los problemas que se me llegaron a presentar.

Al Ing. Jorge Garza Villarreal, coordinador general del Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, A. C. por todo su apoyo para la realización de este proyecto.

Al Dr. Gerardo Velazco, presidente de Natusalud, A.C. por su apoyo con equipo de transporte para las salidas de campo y facilitarme equipo de cómputo durante la parte final de la escritura del presente manuscrito.

A Carlitos mi hijo mayor, por su apoyo durante la obtención de muestras en campo; a Drorita Freire por cuidar a Dany durante los días de muestreo.

A los maestros e investigadores del Lab. De Vida Silvestre, en especial al M.C. Alejandro Ledezma, Dr. Antonio Leija, Biol. Salvador Contreras; también mis compañeras Biol. Samanta Morales, M. C. Verónica Aquirre y Biol. Mónica Reyes con quienes compartí grandes momentos e hicieron mi estancia muy agradable.

A Celeste Flores y Eduardo Pacheco por ayudarme al final en la recuperación de la información que aquí se contiene.

A Carmen por todo el apoyo brindado durante mis estudios de posgrado y principalmente por su amistad.

INDICE

Sección	Página
1 RESUMEN	1
2 ABASTRACT	2
3 INTRODUCCIÓN	3
4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	5
5 HIPÓTESIS	6
6 OBJETIVOS	7
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
6.2 OBJETIVOS PARTICULARES	7
7 ANTECEDENTES	8
7.1 IMPORTANCIA DE LAS ABEJAS NATIVAS.....	8
7.2 CONOCIMIENTO TAXONÓMICO DE ABEJAS MEXICANAS	10
7.3 ANTECEDENTES SOBRE ABEJAS NATIVAS DE NUEVO LEÓN	12
7.4 ABEJAS Y LAS FLORES.....	13
7.5 DIVERSIDAD DE ABEJAS EN RIESGO.....	14
7.6 SOBRE LA BIOLOGÍA DE LA ABEJAS	15
7.7 CARACTERES DIAGNÓSTICOS DE LAS ABEJAS.....	16
7.8 DIAGNOSIS DE LAS FAMILIAS DE ABEJAS PRESENTES EN NUEVO LEÓN.	19
7.8.1 Colletidae	19
7.8.2 Andrenidae	20
7.8.3 Halictidae	21
7.8.4 Megachilidae.....	22
7.8.5 Apidae	23
7.9 MÉTODOS PARA COLECTA DE ABEJAS.....	24
8 MATERIAL Y MÉTODO	25
8.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	25
8.1.1 Fisiografía.	25
8.1.2 Clima.....	25
8.1.3 Suelos	26
8.1.4 Vegetación.....	26
8.2 MUESTREO.....	29
7.2.1 Platos Trampa (Bowl traps)	29
7.2.2 Red entomológica.....	29
8.3 TRABAJO DE LABORATORIO.....	30
8.3.1 Identificación de Abejas.....	30
8.3.2 Consulta de las Bases de Datos.....	30

8.3.3	Base de Datos y Banco de Imágenes	33
8.3.4	Análisis de datos	33
8.3.4.1	Diversidad Alfa	33
8.3.4.2	Diversidad Beta.....	35
8.3.4.3	Otros Análisis.....	36
9	RESULTADOS.....	37
9.1	INFORMACIÓN DE LITERATURA CONSULTADA Y LAS BASES DE DATOS EN COLECCIONES.....	37
9.2	RESULTADO DEL TRABAJO DE CAMPO	37
9.2.1	Curva de Acumulación de Especies	48
9.2.2	Abundancia	49
9.2.3	Frecuencia de Captura de Abejas Durante los Muestreos.....	51
9.2.4	Diversidad de Especies.	52
9.2.5	Diversidad de Abejas Nativas Capturadas con los dos Metodos de Muestreo.....	52
9.2.5.1	Plantas y el Muestreo con Red Entomológica.....	53
9.2.5.2	Resultados del Muestreo con Platos Trampa	57
9.2.6	Especies de Abejas Nativas en los Distintos Tipos de Vegetación.....	59
9.2.7	Similitud Entre las Especies de Abejas Colectadas, de Acuerdo al Tipo de Muestreo, Vegetación y Familias de Plantas.	60
9.3	OTROS RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO.....	62
10	DISCUSIONES.....	63
10.1	RIQUEZA DE ABEJAS NATIVAS	63
10.2	ABUNDANCIA DE ABEJAS NATIVAS	64
10.3	FRECUENCIA DE ESPECIES	64
10.4	ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES CAPTURADAS SEGÚN EL TIPO DE MUESTREO.....	65
10.5	ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ABEJAS NATIVAS EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VEGETACIÓN.....	66
10.6	ABEJAS NATIVAS ASOCIADAS A LAS DISTINTAS FAMILIAS Y ESPECIES DE PLANTAS	67
10.7	ÁREA DE MUESTREO Y LOCALIDADES	69
11	CONCLUSIONES.....	71
12	LITERATURA CITADA	73
APÉNDICE A.	Localidades y Georeferenciación de Sitios de Muestreo de Abejas Nativas	83
APÉNDICE B.	Formato de Ficha de Campo Empleado en el Estudio.	84
APÉNDICE C.	Abejas Nativas de Nuevo León, Tratamiento Taxonómico y Datos de Campo	85
APÉNDICE D.	Banco de Imágenes de las especies de abejas colectadas durante este estudio.....	¡Error! Marcador no definido.

APÉNDICE E. Tipos y Subtipos de Vegetación Presentes en las
Localidades Muestreadas en este Estudio139

RESUMEN CURRICULAR

ARTÍCULOS PUBLICADOS

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Lista de abejas nativas del estado de Nuevo León.....	39
2. La fauna de abejas nativas de Nuevo León, comparación del número de géneros y especies, incluyendo morfoespecies según el origen de los datos.....	47
3. Frecuencia relativa porcentual (p_i) de las familias y sus especies más representativas, en abejas nativas de Nuevo León.	51
4. Diversidad de abejas nativas por familia según los Índices de Margalef (DMg), Simpson (Ds) y Shannon (H'). Con los resultados del muestreo con red entomológica y platos trampa.	52
5. Abundancia, riqueza e índices de diversidad aplicados a los dos métodos de muestreo para la captura de abejas nativas.....	53
6. Índices de diversidad aplicados a las diferentes familias y especies de plantas donde fueron capturadas abejas nativas mediante el uso de red entomológica.....	55
7. Relación entre la riqueza de especies por familia de abejas nativas y plantas registradas, capturadas mediante el uso red entomológica.	57
8. Abundancia de abejas nativas registrada con los diferentes colores utilizados en el método de platos trampa (PT).....	58
9. Riqueza e índices de diversidad de especies aplicados a los diferentes colores usados en el método de los platos trampa para la captura de abejas nativas.	58

10.	Abundancia, riqueza e índices de diversidad para las abejas en los diferentes tipos de vegetación y localidades.	59
11.	Riqueza (S) y abundancia de organismos (entre paréntesis) para las familias de abejas, respecto al tipo de vegetación en el que fueron capturadas sus especies.	60
12.	Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard aplicado entre los colores utilizados en el método de platos trampa.	61
13.	Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard (Ij) aplicado entre los tipos de vegetación, en relación al número de especies de abejas comunes.	61
14.	Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard, aplicado a las familias de plantas en las que se registró mayor riqueza de especies de abejas en común.	62

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Terminología de los caracteres morfológicos externos de una abeja, usualmente utilizados para su identificación	17
2. Terminología morfológica para estructuras de las abejas.	18
3. Partes bucales de una abeja de la familia Colletidae mostrando los palpos labiales y la glosa bífida.	19
4. Abejas de la familia Colletidae.	19
5. Caracteres distintivos de Andrenidae.....	20
6. Abejas de la familia Halictidae mostrando los caracteres distintivos.	21
7. Caracteres diagnósticos de las abejas de la familia Megachilidae.	22
8. Localización de la escopa en la tibia de la pata posterior de una Apidae.	23
9. Abejas de la familia Apidae.	23
10. Distribución de los distintos tipos de vegetación en el estado de Nuevo León	28
11. Distribución de los sitios en los que se muestrearon abejas para el presente proyecto en el estado de Nuevo León.....	31
12. Vista de una localidad, mostrando la colocación de los platos trampa para la colecta de abejas nativas	32

13.	Captura de abejas nativas sobre las flores mediante el uso de red entomológica aérea.....	32
14.	Riqueza (S) de especies de abejas nativas por familia con los resultados obtenidos del trabajo de campo del presente estudio.....	38
15.	Riqueza de géneros y especies en las familias de abejas nativas, que resultaron del trabajo de campo realizado en el presente estudio.	47
16.	Curva de acumulación de especies para el inventario faunístico realizado en este estudio para las abejas nativas de Nuevo León	48
17.	Porcentaje de abundancia de las familias de abejas nativas capturadas durante el trabajo de campo del presente estudio.	49
18.	Géneros de abejas nativas más abundantes, capturados durante el trabajo de campo del presente estudio	50
19.	Especies de abejas nativas más abundantes capturadas durante el trabajo de campo del presente estudio.	50

1 RESUMEN

Actualmente existe una creciente preocupación debido a una importante pérdida en la diversidad de polinizadores tanto en zonas cultivo, como en ambientes naturales. En México los estudios sobre este tema y en particular de las abejas, cubren sólo algunas zonas del territorio nacional mostrando una ausencia de trabajos para la región noreste. En este estudio se presenta un inventario de las especies de abejas nativas (Apoidea: Anthophila) asociadas a la flora del estado de Nuevo León, el cual fue relizado con muestreos en multiples localidades, usando red entomológica y platos trampa de colores; así también se recopiló información de diferentes bases de datos de colecciones entomológicas de México y USA, para reunir los registros conocidos de especies presentes en el estado. De esta forma se logró un listado con 68 géneros y 317 especies; de las anteriores, 47 géneros y 191 especies son resultado del muestreo realizado en campo como parte de este estudio, mediante el cual se obtuvo 3,952 ejemplares, en los cuales la familia con mayor riqueza es Apidae y la más abundante Halictidae, mientras que Colletidae presentó los valores más bajos en general. Los géneros con más especies son *Lasioglossum* (30 spp) en Halictidae; *Andrena* (23 spp) y *Perdita* (18 spp) en Andrenidae; *Megachile* (21 spp) en Megachilidae y *Melissodes* (19 spp) en Apidae. De los tipos de vegetación presentes en el estado, los que presentaron la mayor diversidad fueron el Matorral y el Bosque. La mayoría de las familias de abejas frecuentaron Matorrales y Vegetación de Disturbio y los menos visitados fueron Chaparral y Vegetación de Galería. Las abejas se capturaron sobre 46 especies de plantas, pertenecientes a 21 familias; de las cuales, en las que se registró el mayor número de especies de abejas fueron: Asteraceae (39), Fabaceae (31), Scrophulariaceae (27) y Cactaceae (26). Las especies de plantas en las que se observó mayor diversidad de abejas se observó por lo general en *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) y *Verbesina encelioides* (Asteraceae). Como resultado de este estudio se reporta para el estado, el equivalente a 48% de los géneros y 17.6% de las especies conocidas para el país, y se incrementa en más de tres veces las citadas para Nuevo León. Se obtuvo con lo anterior una colección entomológica, se desarrolló una base de datos en Excel y se creó un banco de imágenes de las abejas.

2 ABSTRACT

Now days, there is a growing concern about global decline in pollinator numbers in both agricultural zones and natural ecosystems. Research about pollinators in Mexico, covers a narrow geographic area in the country, leaving an information gap in northeast region. The goal of the present research is to build an inventory on native bee species (Apoidea) sociated to Nuevo Leon plant species. Sampling was carried out through the state using entomological net and color-pan traps; additional information about species was gathered in databases from Mexico and U.S.A. A checklist of 68 genera and 317 species was made, from this, 47 genera and 191 species were determined from 3,952 collected specimens during field work. Apidae was the richest, Halictidae was the most abundant and Colletidae had the lowest values of all. Genera with most species were, *Lasioglossum* (30 spp)of Halictidae;, *Andrena* (23 spp) and *Perdita* (18 spp) of Andrenidae; *Megachile* (21 spp) of Megachilidae and *Melissodes* (19 spp) in Apidae. Regarding vegetation types, the highest diversity was found on desert and semi-desert shrub and forest, less visited vegetation types were chaparral and riparian forest. Bees were captures over 46 plant species in 21 families, being Asteraceae (39), Fabaceae (31), Scrophulariaceae (27) y Cactaceae (26) the ones with the highest number of bee species. Some of the plants with high bee diversity were: *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) y *Verbesina encelioides* (Asteraceae). The state of Nuevo León now holds at least 48% of the total genera reported to Mexico, at least 17.6% of the country species and more than three times the number of species from the last estimation. An entomological collection was established, also a database and an image bank.

3 INTRODUCCIÓN

La superfamilia Apoidea incluye abejas y avispas, que reúne a un grupo de 20 familias con cerca de 28,000 especies alrededor del mundo (8,000 esfeciformes y 20,000 apiformes) (Michener, 2007) . En este estudio se tratan exclusivamente las llamadas Anthofila (o Apiformes) (Engel, 2005), de las cuales se reconocen siete familias: Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Melitidae, Apidae y Megachilidae y Stenotritidae (Michener, 2007); donde sólo las primeras seis están presentes en México (Ayala *et al.*, 1996).

Las abejas (serie Apiformes o Anthophila) son uno de los grupos de insectos que brindan más beneficios a los humanos, no sólo por los productos de la domesticada *Apis mellifera*, sino también por las cientos de especies cuya actividad como polinizadoras aseguran que nuestros cultivos produzcan frutas, nueces, semillas y plantas importantes por su fibra, madera, forraje, etc. De hecho, según Weiss (2002), abejas y plantas con flores han coevolucionado desde el Cretácico y sin el trabajo de ellas el mundo no podría ser el mismo.

En el aspecto geográfico, la ubicación de México ha permitido tener una diversidad de ecosistemas y climas que da como resultado una gran riqueza de especies de abejas nativas, considerada una de las mayores del mundo (Ayala *et al.*, 1996). Los estudios sobre estos insectos en la región noreste de nuestro país son muy reducidos y considerando su rápida pérdida a nivel mundial, es necesario realizar estudios que ayuden a conocer las especies regionales y su función en la reproducción de plantas silvestres, así como de aquellas en cultivos de importancia económica.

La fauna conocida de abejas nativas de México según Ayala *et al.* (1996) es de 1,800 especies y subespecies, las cuales se agrupan taxonómicamente en 6 familias y 144 géneros; a pesar del incremento en publicaciones de estudios faunísticos y taxonómicos, el conocimiento sobre este grupo aun es incompleto ya que el 56 % de los

géneros conocidos para el país, no han sido revisados taxonómicamente y faltan muchas zonas por explorar, lo que nos indica que es necesario continuar con el esfuerzo de recolecta, para lograr conocer la riqueza de abejas mexicana. Para Nuevo León sólo están reportadas 98 especies lo cual no indica que la biodiversidad sea baja, sino más bien, que hay una falta de estudios faunísticos de abejas en el estado.

En este trabajo se presenta un inventario de las abejas nativas asociadas a los diferentes tipos de vegetación del estado de Nuevo León, México, ya que no hay antecedentes de un estudio como tal, la información existente sobre las especies es escasa, no es reciente y en su mayoría de colectas realizadas por extranjeros. Con esta investigación se intenta subsanar la falta de información, presentando un listado de especies que permita conocer la riqueza de estos insectos y las plantas que visitan. Se pretende también formar una colección de abejas con los ejemplares capturados y la información relacionada para la región noreste de México.

4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La labor efectuada por las abejas nativas se ha visto interferida por la introducción de especies exóticas, como es el caso de la *Apis mellifera* (la abeja de la miel) (Roubik, 1982; Allen-Wardell *et al.*, 1998; Pinkus *et al.*, 2005), restándoles importancia y por lo tanto también interés por conocer su diversidad y asociación con la vegetación. Por otra parte, en la actualidad hay evidencias a nivel mundial que muestran una preocupante disminución de los insectos polinizadores, lo cual ha creado una alarma generalizada por las consecuencias que esto puede provocar (Allen-Wardell *et al.*, 1998). La fauna de abejas nativas mexicanas, también se encuentra en riesgo, pero el principal problema es que se desconoce su riqueza de especies. Las áreas del noroeste, centro y sur del país cuentan con un mayor número de estudios, como el de Ayala *et al.* (1988), Hinojosa-Díaz (2003), Fierros-López (2008), etc., mientras que el noreste ha sido poco explorado y está pobremente representado en colecciones nacionales.

La situación geográfica del estado de Nuevo León, en el extremo norte de la confluencia de las regiones Neártica y Neotropical, así como la complejidad de su fisiografía, hacen que esta región del país sea un lugar propicio para la existencia de una fauna rica en especies, que además es poco conocida, por lo que se considera importante realizar estudios enfocados a conocer la diversidad de abejas nativas; información que puede dar la pauta para otros estudios, ya sea relacionados con abejas, ecología y polinización o que apoyen la implementación adecuada de programas de manejo y conservación con base en estos organismos en áreas naturales protegidas.

5 HIPÓTESIS

Áreas en donde la vegetación predominante es la de zonas áridas presentan una fauna rica de abejas, por lo que se espera que este estudio enfocado a Nuevo León en donde esta vegetación prevalece, revele una gran diversidad de especies.

6 OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Determinar la diversidad de abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) asociadas a los diferentes tipos de vegetación presentes en el estado de Nuevo León, mediante el muestreo de ejemplares en diferentes localidades y la revisión de bases de datos de colecciones entomológicas de abejas.

6.2 Objetivos Particulares

- Determinar la riqueza de abejas nativas del estado de Nuevo León, reuniendo la información que resulte de un inventario faunístico, de la búsqueda de ejemplares colectados en este estado y presentes en bases de datos de colecciones con abejas en México y Estados Unidos, así como lo reportado en la literatura.
- Estimar la diversidad de especies para el estado de NL con base en los resultados del muestreo.
- Conocer la riqueza de abejas asociada a los tipos de vegetación y las familias y especies de plantas donde fueron capturadas.
- Comparar la diversidad de especies de abejas que resulte de este estudio, respecto al tipo de muestreo empleado y los tipos de vegetación.
- Construir una base de datos y un banco de imágenes que reúna la riqueza faunística de abejas nativas conocida para Nuevo León.

7 ANTECEDENTES

7.1 Importancia de las Abejas Nativas

En un estudio sobre el valor y beneficios de las abejas nativas, se encontró que son más eficientes que la abeja doméstica (*Apis mellifera*), entre otras cosas, porque transportan más polen por individuo; también se observó que hay cultivos que no son polinizados por ellas, ya sea porque no están morfológicamente adaptadas para eso, o porque los cultivos no les resultan lo suficientemente atractivos como es el caso de la alfalfa, soya, algodón, hortalizas y girasoles, que requieren polinizadores especialistas entre los cuales destacan las abejas nativas (Diodato *et al.*, 2008; Parker y Torchio, 2008).

Hay situaciones en las cuales, cuando interactúan *Apis mellifera* y las abejas nativas la polinización es más eficaz, como en el caso del girasol; de tal forma, que si las primeras fueran las únicas visitantes de las flores, la producción de semillas sería demasiado baja (Greensfelder, 2006; Greenleaf y Kremen, 2006). De hecho, el uso de abejas nativas considerando su origen local, son una excelente alternativa para resolver los problemas causados por la disminución de las poblaciones de la introducida abeja mielera (FAO, 2005; Committee on the Status of Pollinators in North America, 2007; Vandame y Villanueva 2007).

El manejo de abejas nativas es una actividad que se viene realizando desde la época precolombina en varias regiones tropicales, como por ejemplo, en Yucatán se cultivaba la abeja *Melipona beecheii* Bennett para obtener sus productos, también el resto de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) constituyen polinizadores eficientes en los trópicos; sin embargo, se encuentran en riesgo de extinción y mucho del conocimiento de su manejo o cultivo se ha perdido (Contreras y Becerra, 2004). Los Mayas practicaban el cultivo de abejas sin aguijón y con su miel pagaban tributo a los emperadores; era tan preciada, que hasta se usaba como moneda. Otros de sus usos eran

ceremoniales, medicinales, endulzante y también se preparaban bebidas alcohólicas (Angeles y Román, 2010). En la actualidad se siguen usando estas abejas como productoras de miel, de las cuales se conocen cerca de 400 especies, siendo de una tribu con amplia distribución en los trópicos del mundo, pero que tiene en América su área de mayor diversidad; en México están reportados 11 géneros y 46 especies (Ayala, 1999, González y Medina, 2011) y su distribución se extiende desde el noroeste del país en Sonora, siguiendo hacia el sur la Costa del Pacífico y en la Cuenca del Río Balsas y por la Costa del Golfo de México desde el norte de San Luis Potosí hasta el sur en Chiapas y la Península de Yucatán (Yáñez-Ordóñez *et al.*, 2008).

La polinización de cultivos con abejas sin aguijón es una actividad poco difundida en la actualidad, pero se considera que podrían ser buenos polinizadores de cultivos de origen neotropical como tomates, chiles, pimientos, aguacates y cucurbitáceas, entre otros; debido a que estas plantas y abejas han compartido una historia evolutiva en los trópicos del nuevo mundo (Quezada-Euán y Javier, 2009). Los beneficios del manejo de las especies nativas en cultivos agrícolas son muchos y su uso puede tener gran impacto económico, ya que representa una estrategia segura que permite la protección de las especies locales. Si bien su uso ya se ha empezado a implementar, existen otras abejas cuya biología y eficiencia como polinizadores no han sido estudiadas; por ejemplo, se ha confirmado que los cultivos de tomate al aire libre se benefician hasta en un 20% de la polinización proveniente de abejas solitarias de los géneros *Exomalopsis* y *Augochloropsis* (Quezada-Euán y Ayala, 2010).

Existen abejas que pueden ser especialistas de ciertas plantas, como es el caso de *Peponapis*, con especies que polinizan flores de calabazas, *Cucurbita* (Wright, 1997) y las euglosinas (*Euglossa*, *Eulaema* y *Eufriesea*) que polinizan orquídeas (Nates Parra, 2007); sin embargo, el caso contrario ocurre con aquellas abejas generalistas que polinizan una gran diversidad de plantas como algunas especies de *Andrena*, *Colletes* o integrantes de la familia Halictidae (Smith-Heavenrich, 1998). Algunos casos de abejas que han sido utilizadas con éxito son: *Nannotrigona perilampoides*, que probó ser eficiente para la polinización en invernaderos (Cauich *et al.*, 2004; Palma *et al.*, 2008),

Trigona sp para cultivos de frijol (Piccirillo e Higuera, 1997). Géneros como *Augochlora*, *Partamona*, *Ceratina*, *Trigona* y *Peponapis* polinizan cultivos de calabaza, pepino, melón y sandía (Meléndez-Ramírez *et al.*, 2002); mientras que *Geotrigona acapulconis* poliniza árboles de aguacate (Castañeda-Vildózola *et al.*, 1999).

El género *Bombus* que puede ser activo a temperaturas frías (Light, 1994), polinizan cultivos de tomates (por ejemplo *B. ephippiatus* y *B. impatiens* en México son útiles en invernaderos) (Hogendoorn *et al.*, 2000, Vergara y Fonseca-Buendía, 2012), berenjenas, pimientos, melones, frambuesas, moras, fresas, arándanos y son los únicos polinizadores de la papa (Rieckenberg, 1994). Las abejas carpinteras del género *Xylocopa* tienen amplia distribución geográfica (Kearse, 2010; Sadeh *et al.*, 2007) y alberga especies que polinizan cultivos como la mora, tomate, pasiflora, canola, pimiento, frijol (Delaplane, 1994) y algodón (Watmouth, 1974).

Entre las especies sobresalientes en la polinización de alfalfa y que son reproducidas a escala comercial están *Nomia melanderi*, *Megachile rotunda* y *Osmia lignaria* (Velthuis y van Doorn, 2006). *Osmia* es bien conocida por su eficiencia en cultivos de frutales como el almendro, manzano, cerezo, peral y ciruelo (Torchio, 1990). *Nomia melanderi* fue una de las primeras en ser utilizadas para polinizar alfalfa en los Estados Unidos (Kevan *et al.*, 1990), pero también poliniza cultivos de cebolla, clavo, menta y apio (Wright, 1997). *Megachile* es en muchas partes del mundo el principal polinizador de alfalfa (Raw, 2004), pero también se utiliza en otros cultivos y plantas silvestres de la familia Fabaceae, Compositae y Labiatae; estas abejas no son agresivas, lo que las hace ideales para el trabajo de invernadero (Smith-Heavenrich, 1998).

7.2 Conocimiento Taxonómico de Abejas Mexicanas

La apifauna mexicana luego de 236 años de trabajo taxonómico reconoce 1,800 especies y subespecies agrupadas en 144 géneros y seis familias, siendo las de mayor riqueza Apidae (73 géneros y 597 especies) y Andrenidae (11 géneros y 532 especies, incluyendo a Oxaeinae). A pesar del incremento en la publicación de trabajos por los

especialistas en abejas, aún falta mucho por hacer, ya que el 56 % de los géneros conocidos para México no han sido revisados. La acumulación de especies conocidas para nuestro país, nos indica que se necesita continuar con el esfuerzo de recolecta para lograr conocer la mayor parte de la apifauna mexicana. Además es importante resaltar que el conocimiento acumulado sobre nuestras abejas ha sido generado por autores extranjeros (Ayala *et al.*, 1996).

Se cree que la región madreña, árida y semiárida a lo largo de la frontera entre EUA y México, aloja la mayor fauna de abejas del mundo, en contraste en nuestro país las regiones más pobres son la Península de Yucatán y las áreas montañosas por encima de los 3000 msnm. En México los géneros con mayor riqueza son *Andrena*, *Perdita*, *Centris*, *Exomalopsis*, *Lasioglossum (Dialictus)*, *Megachile* y *Colletes* (Ayala *et al.*, 1998). Entre los estudios faunísticos sobre abejas que se han realizado están: Chamela, Jalisco con 87 géneros y 228 especies (Ayala, 1999); San Gregorio, Guanajuato con 177 especies (Godínez-García, 1991); Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo con 90 especies (Roubik *et al.*, 1991); Sierra del Tigre, Jalisco con 171 especies (Estrada, 1992); Pedregal de San Ángel, D.F. con 34 géneros y 97 especies (Hinojosa-Díaz, 1996); Zapotitlán de las Salinas, Puebla con 69 géneros y 259 especies (Vergara y Ayala, 2002); declive sur de la Sierra del Chichinutzin, Morelos con 83 géneros y 356 especies (Hinojosa-Díaz, 2003); en algunos bosques mesófilos del estado de Hidalgo se reportaron 50 géneros y 180 especies (Godínez-García *et al.*, 2004); para Tamaulipas se registraron 25 géneros y 92 especies (Ruiz *et al.*, 2010).

Debido al interés que ha despertado el estudio de este grupo de himenópteros, se han planteado y realizado algunos proyectos de investigación financiados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como el efectuado sobre la biodiversidad de la apifauna de Yucatán cuyos resultados arrojaron 80 especies y el proyecto sobre diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas del cual se obtuvieron 128 especies (CONABIO, 2012).

7.3 Antecedentes Sobre Abejas Nativas de Nuevo León

Algunos registro de especies para NL son presentados en la revisión de McGinley (1986) para *Lasioglossum* (Halictidae) del Nuevo Mundo y reporta las especies: *L. acarophilum* para la carretera Monterrey-Salttillo e Iturbide; *L. jubatum* para Iturbide y Monterrey, *L. manitouellum* para la mesa de Chipinque, *L. morrilli* para Monterrey, *L. sisymbrii* en carretera Monterrey-Salttillo y *L. xyriotropis* para la comunidad de Pablillo.

En el trabajo de Ayala *et al.* (1996) se presenta un lista de las especies de abejas conocida para el esto de nuevo Nuevo León hasta ese momento, en ella reportan alrededor de 98 especies de un total de 39 géneros y cinco familias. Por otra parte Ayala (1999), revisa las abejas sin aguijón de México mencionando que en el estado se encuentra la especie *Plebeia frontalis* en El Cercado, Linares y Monterrey. Otros géneros que mencionan Godínez-García *et al.* (2004) son *Paragapostemon* y *Dinagapostemon*, los cuales se distribuyen en montañas desde Oaxaca hasta Nuevo León; también refieren a *Pectinapis* para ciertas altitudes.

El único estudio en el estado de Nuevo León, sobre polinizadores silvestres es el realizado por Ramírez-Freire (2008), en el cual se menciona que en el municipio de García se encontraron las siguientes abejas: de la familia Andrenidae (*Perdita* sp.), Apidae (*Apis mellifera*, *Bombus* sp, *Didasia* sp., tres especies no identificadas de *Melissodes*, *Xylocopa californica* y *Ceratina* sp), Halictidae (*Agapostemon* sp, *Lasioglossum* sp, *Augochlorella* sp y *Augochloropsis* sp) y Megachilidae (*Lithurgus* sp, *Lithurgus littoralis*, *Ashmediella* sp y *Megachile* sp).

Adicionalmente en el sitio de internet “Discover Life” se encuentran reunidos los registros conocidos para el estado y que se encuentran en diferentes colecciones entomológicas en los Estados Unidos (Ascher y Pickering, 2010); sin embargo, muchos de los ejemplares no presentan datos de localidad específica.

7.4 Abejas y las Flores

Muchos organismos son atraídos a las flores, pero no todos cumplen con la función de polinizadores, de hecho algunos son solo visitantes, incluso entre las abejas existen especies que acuden a las plantas y no para polinizarlas (Potts, 2005), se sabe que alrededor del 90 % son recolectoras de polen y el resto son cleptoparásitas (Ayala *et al.*, 1998). Entre las abejas colectoras de polen, para que sean consideradas polinizadoras deben cumplir lo siguiente: acarrear polen conespecífico, viable y suficiente el cual debe ser depositado en el estigma correcto de otra planta en el tiempo preciso (Potts, 2005).

Un análisis palinológico del polen obtenido del cuerpo de un organismo no es suficiente evidencia para adjudicarle la función de polinizador, ya que lo que porta debe ser viable o estar adherido a la parte del cuerpo que va a estar en contacto con el estigma. Pero no sólo los más comunes deben ser considerados potenciales polinizadores, debido a que algunos organismos menos abundantes pueden hacer grandes contribuciones para la polinización de una planta en floración (Herrera, 1987).

La polinización es realizada primordialmente por abejas hembras, las cuales colectan el polen para su consumo y para alimentar a sus larvas; sin embargo machos de casi todas las especies y hembras de hábitos parasíticos toman néctar de las flores y acarrear solo el polen que se adhiere a ellos, por lo que tienen participación como polinizadores pero su rol es menos relevante (Michener, 2000). Géneros como *Coelioxys*, *Epeolus*, *Exaerete*, *Nomada*, *Sphecodes* y *Triepeolus*, entre otros son cleptoparásitos (Michener, 2007).

Se cree que la mayoría de las abejas son generalistas (polilécitas), es decir, que colectan polen de flores de diferentes familias de plantas (Michener, 2000 y 2007) como es el caso de muchas halictidas (Diodato *et al.*, 2008). Por el contrario, también existen especialistas (oligolécitas) pero en menor número, las cuales colectan polen sólo de unas pocas especies o géneros de una misma familia de plantas o familias relacionadas (Michener, 2000 y 2007) como se observa en *Andrena* (Diodato *et al.*, 2008),

Eulonchoplia, *Mydrosoma*, *Peponapis*, *Xenoglossa* y muchas *Perdita* (Michener, 2007). Al menos en México no se conoce casi nada sobre las dietas polínicas de las abejas nativas (Ayala *et al.*, 1998).

7.5 Diversidad de Abejas en Riesgo

En años recientes se ha observado que las colonias de *A. mellifera* han disminuido su número drásticamente (Vandame y Villanueva, 2007; vanEngelsdorp, *et al.*, 2009; USDA, 2012) debido a causas multifactoriales tales como la fragmentación del hábitat, cambio de uso de suelo, uso de nuevos pesticidas nicotinoides y herbicidas, prácticas de agricultura moderna, introducción de plantas y animales exóticos en ecosistemas naturales (Kearns *et al.*, 1998; Dias *et al.*, 1999; Taki y Kevan, 2007), así como por los parásitos y enfermedades propias de la especie (FAO, 2006); por lo anterior los productores desean ahora utilizar abejas nativas, ya que se ha observado que son igualmente efectivas o mejores polinizadores que las abejas melíferas en muchos cultivos (Javorek, 2002; Kremen *et al.*, 2002), sin embargo, se presenta el problema de que las poblaciones de estas también están disminuyendo y en algunos casos seriamente (Dias *et al.*, 1999). Uno de los ejemplos mejor documentados es el de los abejorros (*Bombus* spp) que de acuerdo a Colla y Packer (2008), han disminuido rápidamente en muchas regiones templadas del nuevo y viejo mundo.

Se sabe que para tener una polinización efectiva por abejas nativas se requiere ciertos recursos, por ejemplo refugios de vegetación original y hábitats adecuados para que aniden; cuando estos se reducen o se pierden su actividad se ve limitada (FAO, 2008). Se ha observado que la rápida y mayor pérdida del hábitat, ha generado un cambio hacia la generalización en las comunidades de insectos, pero no en las de plantas, afectando las interacciones planta-polinizador, así los insectos son los más sensibles y por lo tanto los más afectados (Taki y Kevan, 2007).

Aunada a la preocupación por la disminución de abejas nativas, está la escasez de datos sobre las poblaciones a largo plazo para la mayoría de las especies (Allen-Wardell

et al., 1998), además de un conocimiento incompleto de su taxonomía y ecología básica, por lo que hacer una evaluación definitiva sobre su situación resulta difícil (Committee on the status of pollinators in North America, 2007). Por ejemplo, estudios recientes en el neotrópico sugieren que la diversidad de abejas puede ser más alta de lo que se pensaba (Michener, 2007) y hasta la fecha solo un tercio de las abejas neotropicales han sido descritas (Freitas *et al.*, 2009), entonces es prioridad iniciar investigación y proponer esquemas de conservación, enfocadas a invertebrados (Allen-Wardell *et al.*, 1998), ya que la polinización de plantas con flores por animales, representa uno de los procesos más importantes de la biología reproductiva de las plantas (Kaerns *et al.*, 1998).

7.6 Sobre la Biología de la Abejas

La gran mayoría de las abejas visitan las flores por el néctar y polen como un recurso altamente proteínico con el que se alimenta a las larvas y del que obtiene la energía el adulto. Pero hay abejas como las Ctenoplectridae, algunas Melittidae y Anthophorinae como *Centris*, *Epicharis*, *Monoeca*, *Paratetrapedia* y *Tetrapedia* que colectan aceites florales en lugar de néctar, que mezclan con polen para alimentar a sus crías, pero el recurso para obtener la energía de los adultos es el néctar (Ayala *et al.*, 1996). Unas cuantas abejas sin aguijón son carroñeras y obtienen sales o jugos que usan como alimento. Las especies de dos géneros de Meliponini (Apidae) no colectan polen, sino que lo roban de nidos de otras especies, o son cleptoparásitas de otras abejas (Roubik, 1989).

Por lo general las abejas solitarias construyen sus nidos, los pueden cavar en el suelo, otras los hacen en tallos huecos o en madera muerta de ramas o troncos, algunos son contruidos usando resina o barro, y a menudo con pequeños guijarros. Las celdas son revestidas con una secreción o con fragmentos de hojas, pétalos, resinas y otros materiales de ese tipo. Miembros eusociales de la familia Apidae como *Apis*, *Bombus* o los Meliponini, anidan en grandes cavidades o algunas veces en áreas expuestas,

utilizando cera secretada por ellas, algunas veces mezclada con polen, resina, excrementos o lodo.

La mayoría de las abejas son solitarias, es decir, que cada hembra hace su propio nido, construye las celdas, deposita un huevo en cada una y luego muere, estas especies producen una o más generaciones al año. Las especies comunales están presentes en varias familias, con géneros en los cuales, varias hembras viven en el mismo nido, cada una construye y provee sus propias celdas depositando sus propios huevos en ellas. En las familias Halictidae y Apidae hay géneros con especies que son verdaderamente sociales, en las cuales se observan castas en las hembras (reinas y obreras) (Finamore y Michener, 1993).

7.7 Caracteres diagnósticos de las Abejas

Las abejas poseen una antena con 10 artejos en hembras y 11 en machos; el pronotum presenta un ápice posterolateral separado de la tégula por un surco cuticular distintivo (rara vez llega a la tégula), con el margen posterolateral amplio con forma de “U”, con lóbulo en el márgen posterolateral que cubre el espiráculo fuertemente convexo (a menudo casi circular); esternitos lateroventrales contiguos; metapostnotum largo, fusionado con el propodeo, expuesto y expandido posteriormente en el centro; las alas presentan venación bien desarrollada, usualmente con 9 o 10 celdas cerradas en alas anteriores y 2 celdas cerradas en las posteriores (algunas veces menos); alas posteriores usualmente con lóbulo jugal y vanal; esternitos metasomales 1 y 2 no separados por una constricción; hembra sin articulación dentro del gonocoxito 2; ovipositor oculto en reposo y modificado como un aguijón; cuerpo con pubescencia ramificada, a menudo plumosa, al menos algunas de las cerdas del área dorsolateral del propodeo. Patas posteriores con el primer tarsómero más amplio que los restantes. Con moderado o fuerte dimorfismo sexual, ambos sexos macropteros (Finamore y Michener, 1993; Michener, 2007) (Figuras 1 y 2).

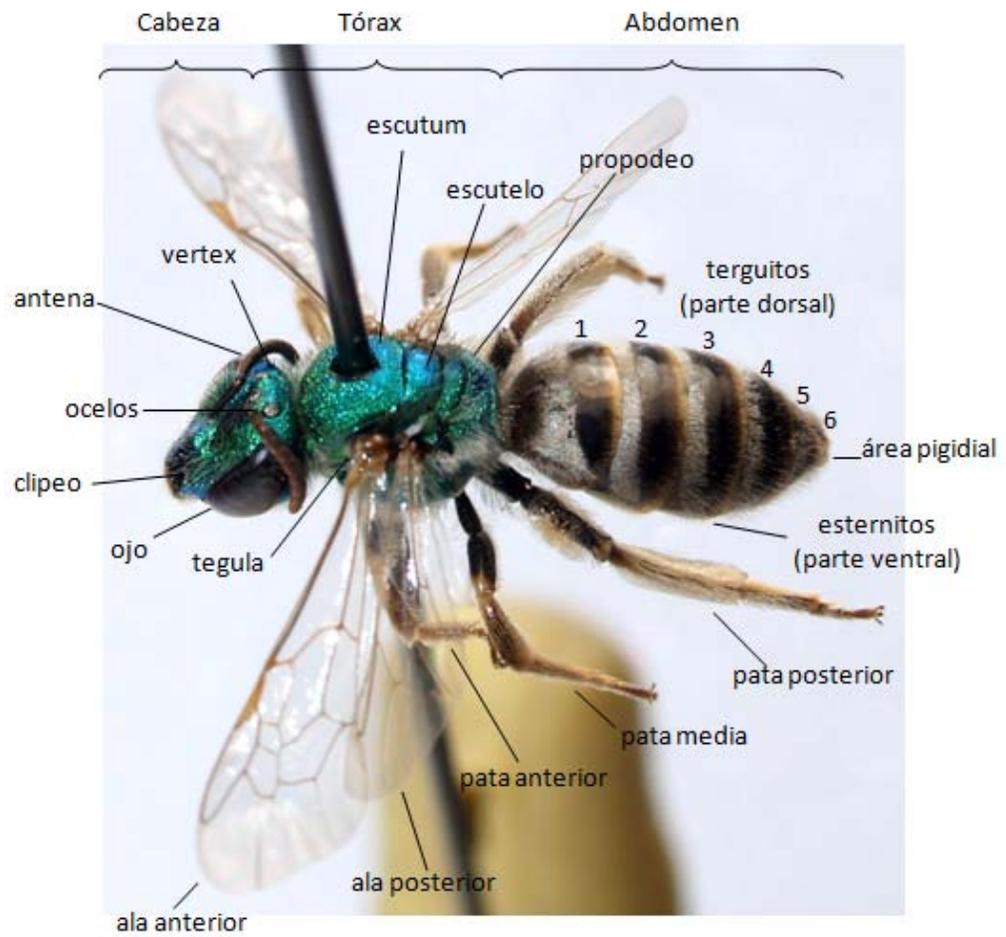
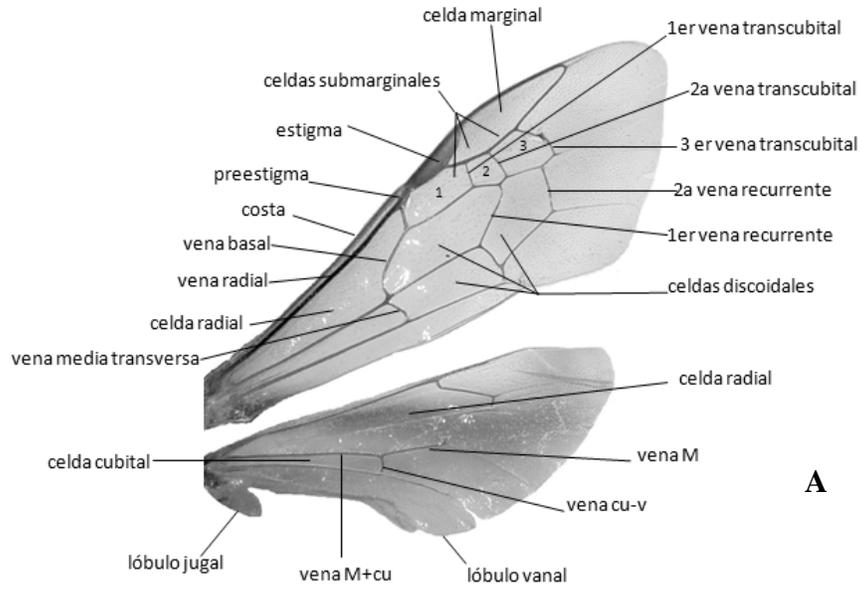
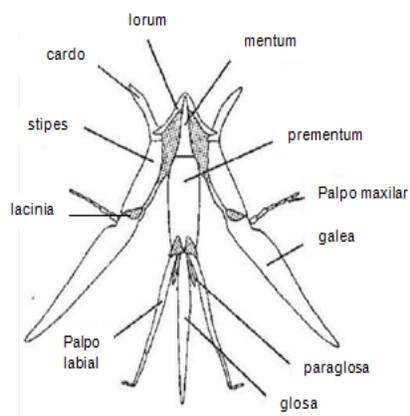


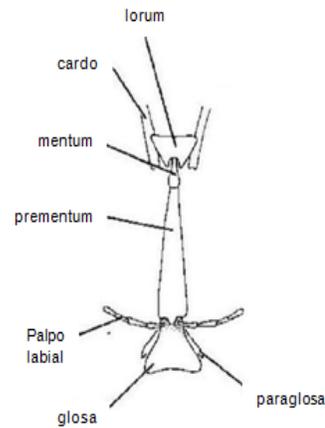
Figura 1. Terminología de los caracteres morfológicos externos de una abeja usualmente utilizada para su identificación (basada en Michener, 2007).



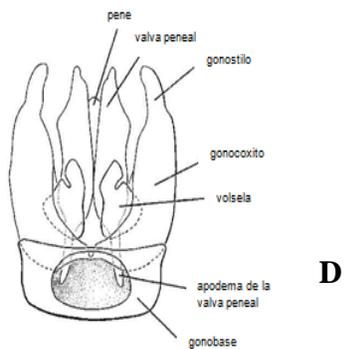
A



B



C



D

Figura 2. Terminología morfológica para estructuras de las abejas. A) Venación de las alas; B) Proboscis de una abeja de lengua larga (Apidae); C) Proboscis de una abeja de lengua corta (Colletidae); D) Cápsula genital de un macho. (Las figuras B, C y D tomadas de Michener *et al.*, 1994).

7.8 Diagnósis de las Familias de Abejas Presentes en Nuevo León.

7.8.1 Colletidae

Palpo labial con los dos primeros segmentos no aplanados y en forma de vaina, similares en forma el tercer y cuarto artejo o a veces el primero muy alargado y algo aplanado; glosa anchada y sub-truncada, emarginada o bilobulada (Figura 3). Volsela usualmente bien desarrollada. (Michener *et al.*, 1994).

Esta familia comprende abejas con morfología variada, con géneros de amplia distribución mundial pero que son relativamente escasos en la mayoría de los trópicos. Son abundantes y diversificadas en partes templadas de Australia y Sudamérica. En la región holártica solo están presentes dos géneros, *Colletes* e *Hylaeus* (Figura 4, A y B); pero hay géneros neotropicales que penetran a la región sur de los Estados Unidos, especialmente en el suroeste. En cuanto a México la riqueza específica de los géneros requiere ser estudiada (Michener, 2007).



Figura 3. Arriba. Partes bucales de una abeja de la familia Colletidae mostrando los palpos labiales y la glosa bífida. (Imágen tomada de: www.morphbank.net/?id=196214).



Figura 4. Derecha. Abejas de la familia Colletidae. A) *Colletes* sp.; B) *Hylaeus* sp. (A) Imágenes tomadas de: A. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colletidae_-_Colletes_hederae-, B) www.stevenanz.com/Main_Directory/Plants_Animals/Invertebrates/Insects/Hymenoptera/Anthophila_Bees/source/hylaeus_sp_8914.htm)

7.8.2 Andrenidae

Palpo labial con los dos primeros artejos no aplanados y en forma de vaina, similares en forma al tercer y cuarto segmentos o a veces primer segmento muy alargado y algo aplanado; volsela usualmente bien desarrollada. Glosa aguda. Lacinia como lóbulo piloso, en forma de conchuela, cerca de la base de la gálea; mentum y lórum formando juntos un lóbulo que se proyecta por detrás del tubo labio-maxilar (parte basal de la proboscis); lórum al menos parcialmente esclerotizado y con forma diferente a una esclerotización simple de una membrana casi plana. Fóvea facial presente en hembras y algunos machos (Figura 5.A); casi siempre dos suturas subantenas a cada lado (Figura 5.B); lórum más o menos en forma de placa, pero prolongado posteriormente en el medio para recibir al mentum.

La familia tiene amplia distribución mundial, excepto por Australia y la región tropical asiática. En zonas templadas y partes desérticas de América han diversificado en géneros y especies, pero en la mayoría de los trópicos su número es reducido. Todas las andrenidas anidan en el suelo, hacen sus propias madrigueras y celdas (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2007).

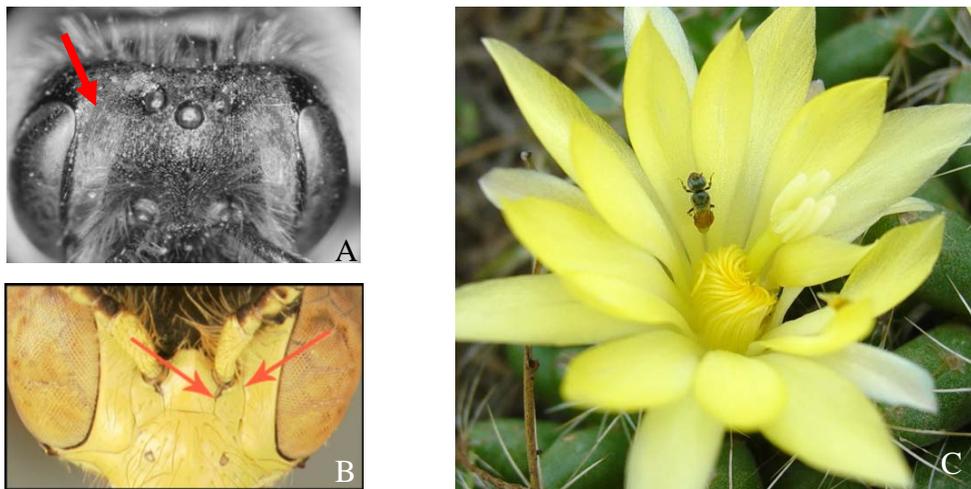


Figura 5. Caracteres distintivos de Andrenidae. A) Ubicación de la fóvea facial a los lados internos de los ojos, B) Ubicación de las dos suturas subantenas, C) Abeja del género *Macrotera* sobre cactus (Imágenes de: A) www.morphbank.net/?id=142929, B) www.discoverlife.org/mp/20q?search=Andrena+geranii, C) Dr. Carlos Velazco Macías)

7.8.3 Halictidae

Palpo labial con los dos primeros segmentos no aplanados y en forma de vaina, similares en forma al tercer y cuarto segmentos o a veces primer segmento muy alargado y algo aplanado; volsela usualmente bien desarrollada. Glosa aguzada (Figura 6.A). Lacinia inconspicua o desplazada, no fácil de identificar; mentum y lorum no formando un lóbulo proyectado por detrás del lóbulo labiomaxilar; mentum membranoso o la membrana parcialmente esclerotizada; lorum mayormente membranoso o la membrana mayormente esclerotizada pero plana, ocupando el espacio entre las cardinas. Lacinia disociada al resto de la maxila, representada por un pequeño lóbulo piloso en la superficie anterior del tubo labiomaxilar; estigma bien desarrollado; primer segmento del flagelo antenal mucho más corto que el escapo; una sutura subantenal a cada lado (Figura 6.B) (Michener *et al.*, 1994).

En esta familia se incluyen algunas de las abejas nativas más comunes; en muchas áreas templadas del mundo, dominan en número de individuos a las demás (a excepción de Apidae). A diferencia de otras de lengua corta, las halictidas tienen géneros cleptoparásitos. Constituye un componente importante de las partes tropicales y templadas de México, la gran contribución de las tribus Augochlorini y Halictini convierte a nuestro país en el más abundante en géneros de América del Norte. El género *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) (Figura 6.C) de distribución cosmopolita, está representado en México por 29 especies reportadas sobre todo en climas templados a fríos, de las cuales casi la mitad son endémicas (MacGinley 1986; Michener, 2007).

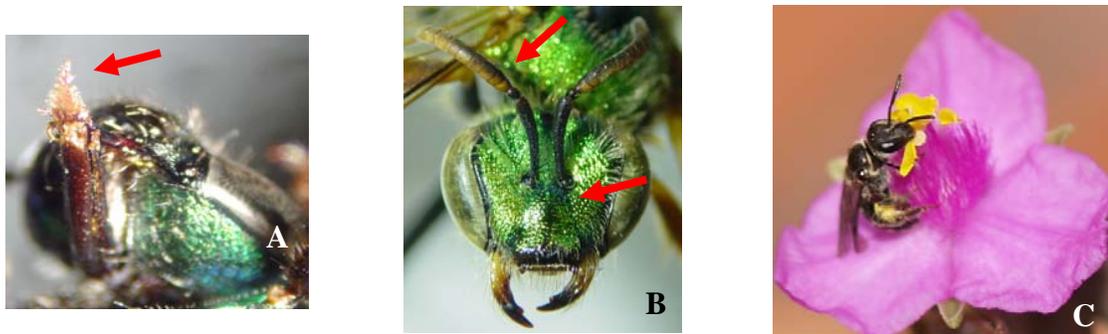


Figura 6. Abejas de la familia Halictidae mostrando las caracteres distintivas. A) Glosa corta y aguzada; B) Cabeza mostrando la antena y sutura subantenal; C) Abeja del género *Lasioglossum* (Figs. A y B hechas por la autora; C por Dr. Carlos Velazco M.).

7.8.4 Megachilidae

Palpo labial con los dos primeros segmentos largos, aplanados, en forma de vaina; los dos segmentos restantes pequeños, cortos, con frecuencia dirigidos lateralmente, raramente ausentes o el tercero plano y no dirigido lateralmente; volsela ausente o sumamente reducida. Labro más largo que ancho, ensanchado en la base formando una amplia articulación con el clípeo; escopa, cuando presente, localizada en los esternitos metasomales (Figura 7. A y B); dos celdas submarginales, usualmente más o menos del mismo tamaño (Figura 7. C) (Michener *et al.*, 1994).

Abejas cosmopolitas, la mayoría solitaria y distinguible con facilidad (Figura 7 D). Son conocidas como cortadoras de hojas. Todas las especies se alimentan de néctar y polen, pero unas pocas son cleptoparásitas (se alimentan de polen recolectado por otras abejas). Son reconocidas como las más eficientes polinizadoras debido a la frecuencia de visitas que realizan a las flores. *Megachile* y su cleptoparásito *Coelioxys* están bien representadas tanto en regiones templadas como tropicales, son los megaquilidos más abundantes de México, pero no han sido revisados taxonómicamente (Michener, 2007).

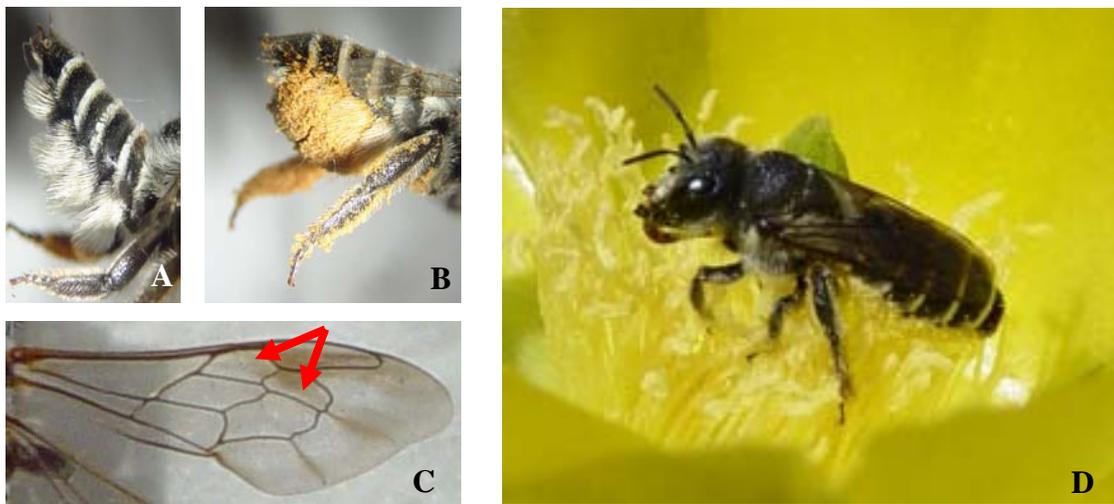


Figura 7. Caracteres diagnósticos de las abejas de la familia Megachilidae. A y B ubicación abdominal de la escopa: A) sin polen y B) con polen. C) Ala anterior mostrando dos celdas submarginales. D) Apariencia de una abeja megaquilida, en este caso *Lithurgus littoralis* (imagenes capturadas por la autora).

7.8.5 Apidae

Palpo labial con los primeros dos segmentos elongados y aplanados, los últimos dos segmentos pequeños y usualmente divergentes, no aplanados, raramente ausentes; peine de la galea comúnmente presente; peine y concavidad estipital usualmente presentes; peine de la galea elongado, regularmente tan largo como el estipe; volsela frecuentemente ausente o difícil de reconocer, raramente con el digitus y el cuspis visibles. Labro con los ángulos basolaterales poco desarrollados, clípeo más estrecho que la anchura total del labro; labro usualmente más ancho que largo, pero en algunas formas parasíticas (donde la escopa es ausente) el labrum es elongado; alas anteriores con dos o tres celdas submarginales, raramente una; escopa, cuando presente, en las tibias posteriores (Figura 8) y usualmente ausente en los esternitos abdominales (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2007).

Apidae es una de las familias más diversas; comprende abejas comunes, sin aguijón (*Melipona*, *Trigona*, *Scaptotrigona* etc.), carpinteras (*Xylocopa*), algunas especialistas de las orquídeas (euglosinas), abejorros (*Bombus*) y otros grupos menos conocidos (Figura 9). La familia presenta especies sociales (coloniales) y solitarias; pueden anidar en el suelo o en troncos con madera muerta. Se les encuentra en zonas templadas, montañosas, áridas o tropicales (Michener, 2007).



Figura 8. Arriba. Localización de la escopa en la tibia de la pata posterior de una Apidae.

Figura 9. Derecha. Abejas de la familia Apidae: A) *Melissodes* sp; B) *Exaerete* sp; C) *Centris lanosa* y D) *Bombus ephippiatus*.



7.9 Métodos para Colecta de Abejas

Existen diferentes métodos para el muestreo de abejas entre los que se encuentran, el uso de red entomológica aérea, cámara letal, aspiradores, platos trampa, trampa Malaise y el uso de escencias como atrayentes (Kearns and Inouye, 1993; Droege, 2009 y Dafni *et al.*, 2005), pero la aplicación del método a usar dependerá del tipo de estudio que se pretenda realizar.

En la década pasada, el uso de platos trampa (“pan traps” o “bowl traps”) se ha generalizado en diferentes estudios con abejas, se ha comprobado que es un método eficiente, imparcial y con mejor costo-beneficio, en comparación con otros seis métodos usados (Droege, 2009; Droege *et al.*, 2009). Campbell y Hanula (2007), compararon la efectividad de colecta de los platos trampa de colores azul, amarillo, blanco y rojo respecto a la trampa Malaise, encontraron que los de color azul resultaron más eficaces. Con lo anterior determinaron que la coloración de las trampas de cualquier tipo influye en la eficiencia de captura y concluyeron que los platos trampas son el mejor método de colecta en zonas áridas debido a que capturan más individuos, son simples y de bajo costo.

Otro estudio que compara entre los métodos de captura de abejas es el de Grundel *et al.* (2011), quienes usaron red entomológica y platos trampa; muestrearon en pastizales y bosques encontrando que las especies fueron similares. Wilson *et al.* (2008), sugirieron que estos métodos fueron efectivos usados en conjunto, ya que especies poco comunes se encontraron en uno u otro método y solo la mitad de ellas fueron colectadas en ambos, siendo mayor el número de individuos capturado en platos trampa.

Los patrones de captura espacial fueron estudiados usando platos trampa, los resultados indicaron que la tasa de captura se vio afectada a distancias cortas entre recipientes dentro de los transectos, así una distancia adecuada para un mayor número de individuos fue de 3 a 5 m entre trampas. Observaron que los platos y transectos deben estar dispersados en el sitio de estudio y la tendencia es que platos posicionados en los extremos del área total de muestreo, tienen un mayor número de organismos (Droege *et al.*, 2009).

8 MATERIAL Y MÉTODO

8.1 Área de Estudio

El estudio reúne la información recabada en localidades selectas en el Estado de Nuevo León, el cual está localizado al noreste de la República Mexicana, entre los 23°10'27'' y 27°46'06'' de latitud norte y 98°26'24'' y 101°13'55'' de longitud oeste, el cual tiene 64,555 km² de superficie y está dentro de la gran zona árida del desierto de Chihuahua; sin embargo, la presencia de cadenas montañosas y la cercanía con el Golfo de México, propicia la existencia de bosques y matorrales altos (INEGI, 2005).

8.1.1 Fisiografía.

El estado de Nuevo León presenta tres zonas florísticas bien definidas (Rzedowski y Reyna, 1990), algunas coinciden con las provincias fisiográficas que menciona Alanís (1996) denominadas Planicie Costera del Golfo ubicada en la porción norte, noreste y centro del estado; Sierra Madre Oriental que cruza el estado de sureste a noroeste, con algunas secciones que pueden considerarse islas geográficas, como la Sierra Picachos y Sierra Papagayos; Altiplano Mexicano localizado en la sección sur suroeste del estado.

8.1.2 Clima

En el estado se presentan 13 tipos de clima, predominando el tipo B, que es cálido y seco. También se presenta el tipo semicálido (A)C y el templado subhúmedo C(W) (Guzmán, 2009); sin embargo, a altitudes arriba de los 3,000 msnm en la Sierra Madre Oriental, hay climas de tipo alpino y subalpino, en áreas muy restringidas como en San Antonio Peña Nevada y el Cerro del Potosí en los municipios de General Zaragoza y Galeana respectivamente. La precipitación muestra gran variación, las zonas más secas están localizadas en la Planicie Costera del Golfo, en los municipios de García, Mina y Bustamante; además el Altiplano mexicano en los municipios de Galeana, Doctor Arroyo, Aramberri, Mier y Noriega; incluyendo algunas zonas de General Zaragoza en donde la precipitación puede ser menor a los 200 mm anuales; en

contraste, la zona con mayor precipitación y humedad se localiza en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, en los municipios de Cadereyta, Juárez, Santiago, Allende y Montemorelos con valores entre 600 y 900 mm anuales. (INEGI, 1986).

8.1.3 Suelos

Los suelos que predominan en Nuevo León, son los litosoles, presentes en la Sierra Madre Oriental, mezclado en ciertas zonas con rendzinas. Una mayor diversidad de suelos se presenta en la Planicie Costera del Golfo y el Altiplano Mexicano entre los que destacan los castaños (cheshnut), los de desierto y semidesierto, grises o xerozem y suelos negros o chernozem. Debido a la naturaleza sedimentaria y a la predominancia de rocas calizas y lutitas, los suelos presentan una marcada tendencia arcillosa y calcárea, su principal forma de origen es la aluvial. En algunas zonas los suelos se han originado por intemperismo de rocas ígneas, como es el caso de la Sierra Picachos. (INEGI, 1990).

8.1.4 Vegetación

Los tipos de vegetación presentes en Nuevo León han sido tratados en las publicaciones de Miranda y Hernández (1963), Rojas (1965), Rzedowski (1978) y Alanís (1996). A continuación se sintetiza la distribución de los tipos generales de vegetación y se ilustran en la Figura 10:

- Bosques: se presenta en lugares con clima templado y húmedo a partir de los 900 o 1,000 msnm. Se trata de comunidades con árboles de hasta 30 m de alto, en los municipios de Santa Catarina, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Montemorelos, Allende, Linares, Rayones, Iturbide, Galeana, Aramberri y Zaragoza.
- Matorral: predomina en el estado cubriendo 55.2 % de la superficie de éste. Se pueden encontrar diferentes subtipos como el Matorral Submontano, Matorral Espinoso, Mezquital, Matorral Desértico (Micrófilo y Rosetófilo). En éstos las asteráceas están bien representadas, así como las leguminosas, gramíneas y cactáceas.
- Chaparral: se presenta en forma de pequeños manchones y en su conjunto no cubren mucha superficie. Comprende matorral perenne y arbustivo más o menos

caducifolio, comúnmente de cobertura densa y no muy alta. Prosperan sobre suelos someros y pedregosos de laderas de cerros.

- Pastizales: se caracterizan porque sobresalen herbáceas graminoides con hojas delgadas y alargadas, aunque pueden combinarse en algunas otras con especies de las familias Asteraceae, Fabaceae y Chenopodiaceae. Los pastizales clímax naturales ocupan áreas reducidas en espacios abiertos dentro de los matorrales desérticos así como en situaciones edáficas específicas en lugares con mal drenaje, inundables o con excesivas sales o existencia de yeso.
- Vegetación de Galería: se encuentra estrechamente ligada a la formación orográfica de la Sierra Madre Oriental como una gran cuenca de captación con sus afluentes de ríos y arroyos, agrupa tanto a la vegetación arbórea como a la arbustiva que se encuentra en las riberas de las corrientes de agua en los municipios de Linares, Montemorelos, Allende, General Terán, Cadereyta Jiménez, Santiago, Monterrey, Guadalupe, Sabinas, Cerralvo, Lampazos y Bustamante.

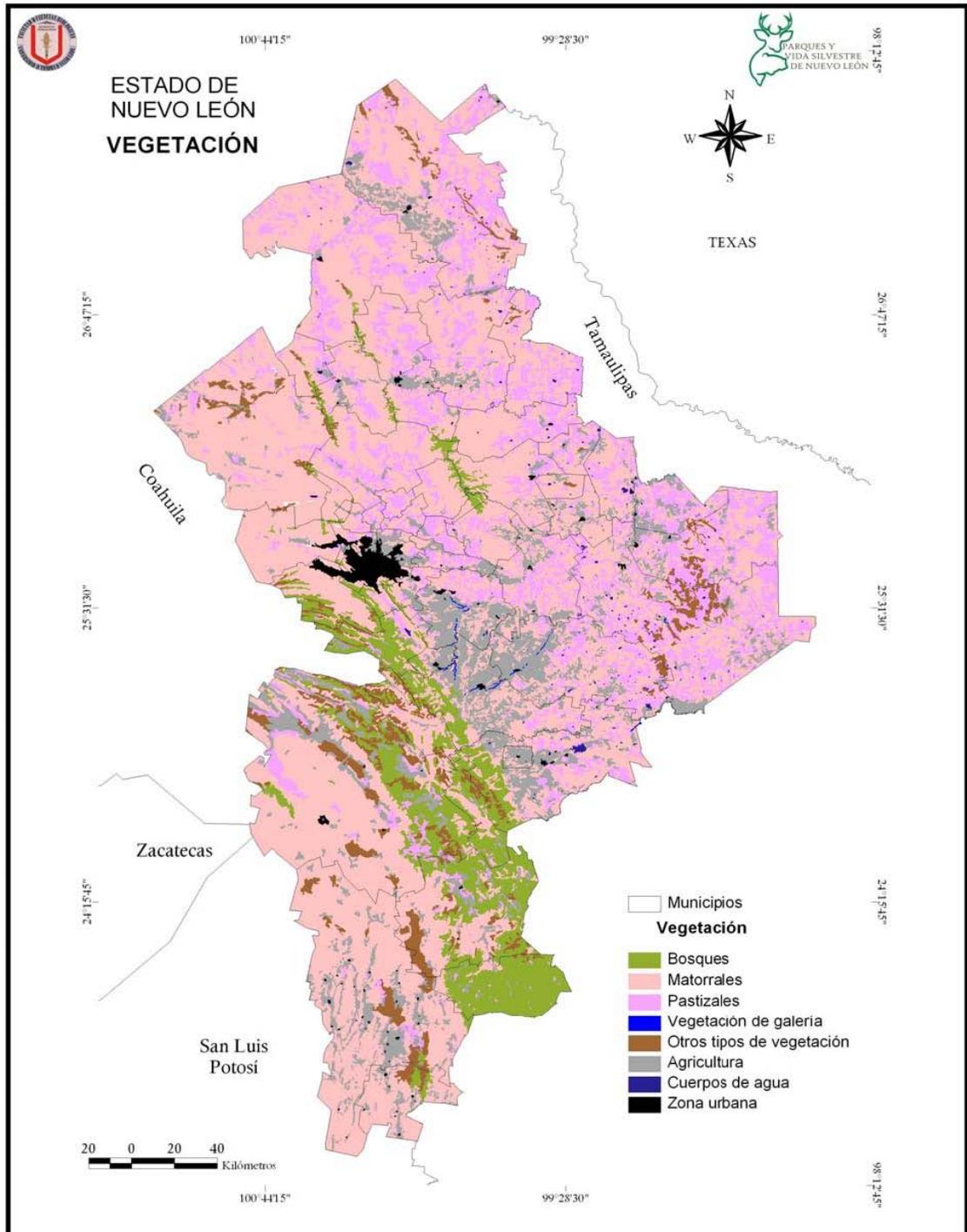


Figura 10. Distribución de los distintos tipos de vegetación en el estado de Nuevo León (Tomado de Velasco, 2009).

8.2 Muestreo

El trabajo de campo fue realizado entre septiembre de 2008 y Mayo de 2010; los muestreos efectuados en 2008 fueron sólo de prospección y el proyecto se inició formalmente a partir de 2009. Se visitaron un total de 36 sitios, distribuidos en 20 municipios del estado de Nuevo León (Figura 11, Apéndice A) permaneciendo un día por cada sitio. Se utilizaron a la par dos métodos de captura:

7.2.1 Platos Trampa (Bowl traps)

Este es un método pasivo para la colecta de abejas en el cual el estímulo para las abejas es visual. Los platos trampa se elaboraron utilizando 120 recipientes de plástico de boca ancha de 150 ml de diferentes colores, 30 de ellos de color blanco; los restantes, divididos en números iguales, fueron teñidos con pintura en aerosol fluorescente de los siguientes colores: rosa, amarillo y azul. En el campo, a los platos se les agregó un poco de solución jabonosa (100 ml de agua y aproximadamente $\frac{1}{2}$ cucharada de detergente líquido Salvo®); fueron colocados en zonas abiertas, a una distancia aproximada entre recipientes de 3 m intercalando colores (Figura 12); los platos trampa fueron colocados durante la mañana y se recogieron por la tarde (regularmente de 8:00 a.m. a 6:00 p.m.), permaneciendo así un tiempo aproximado de 10 horas. Las abejas atrapadas se depositaron en frascos con alcohol etílico al 70%, teniendo precaución de no mezclar organismos de trampas de diferentes colores. En el laboratorio, los ejemplares fueron lavados y secados con el método sugerido por Droege (2009), para luego ser montados en alfiler entomológico, posteriormente se etiquetaron, procesaron y almacenaron para su identificación taxonómica.

7.2.2 Red entomológica

En este método los muestreos fueron aleatorios, se procedió a detectar áreas con plantas silvestres en floración. Sobre las flores se utilizó una red de golpeo tomando muestras durante media hora a diferentes intervalos de tiempo, entre las 9:00. y 16:00 horas (Figura 13). Los sitios de muestreo, se procuró que estuvieran a una distancia aproximada de al menos 1km de la ubicación de los platos trampa para no afectar los

resultados en estos. Las abejas fueron sacrificadas en cámara letal con acetona comercial; posteriormente, se transportaron en viales y se montaron en alfiler entomológico el día de su colecta. Las muestras de las plantas sobre las cuales se capturó abejas fueron herborizadas para su posterior identificación, misma que fue realizada mediante el uso de la literatura especializada y con ayuda del Dr. Carlos Velazco Macías y Dr. Glafiro Alanís Flores. Todos los ejemplares fueron debidamente etiquetados y tanto la plantas como abejas, se les asignó una clave. Durante el trabajo de campo se usó una ficha de campo la cual se muestra en el Apéndice B.

8.3 Trabajo de Laboratorio

8.3.1 Identificación de Abejas

Las abejas fueron determinadas con las claves taxonómicas de Arduser (2009), Ascher y Pickering (2010), Hurd (1955), Hurd y Michener (1955), Laboughe (1990), Michener *et al.* (1994), Michener (2007), Mitchell (1960 y 1962) y Roberts (1972). Además una parte de estas fueron identificadas con la ayuda del Dr. John L. Neff del “Central Texas Melittological Institute”.

8.3.2 Consulta de las Bases de Datos

Para la búsqueda de información sobre los ejemplares procedentes de Nuevo León, presentes en colecciones mexicanas, se revisaron los listados disponibles en la literatura y se accedió a la información de bases de datos disponibles en internet, de las cuales sólo en la Colección Nacional de Insectos (UNIBIO) se encontró información. En el caso de las bases de datos de colecciones de Estados Unidos, se consultó el sitio Discover Life (<http://www.discoverlife.org/>), donde se lograron ubicar ejemplares presentes en el American Museum of Natural History, Bee Species Database; Kansas Natural History Museum; USDA-ARS Bee Biology and Systematics Lab.; University of New Mexico Database; Illinois Natural History Survey; Rutgers University Arthropod Collection Database; University of Carolina Riverside, Entomology Research Museum y Bohart Museum Entomology, Collection Database.

Para la elaboración del listado de abejas de Nuevo León, se tomó como base el trabajo de Ayala *et al.* (1996), en el que reportan 98 especies para el estado, y a éste se

adicionaron las obtenidas en el trabajo de campo del presente estudio y las encontradas en las bases de datos de las colecciones entomológicas.

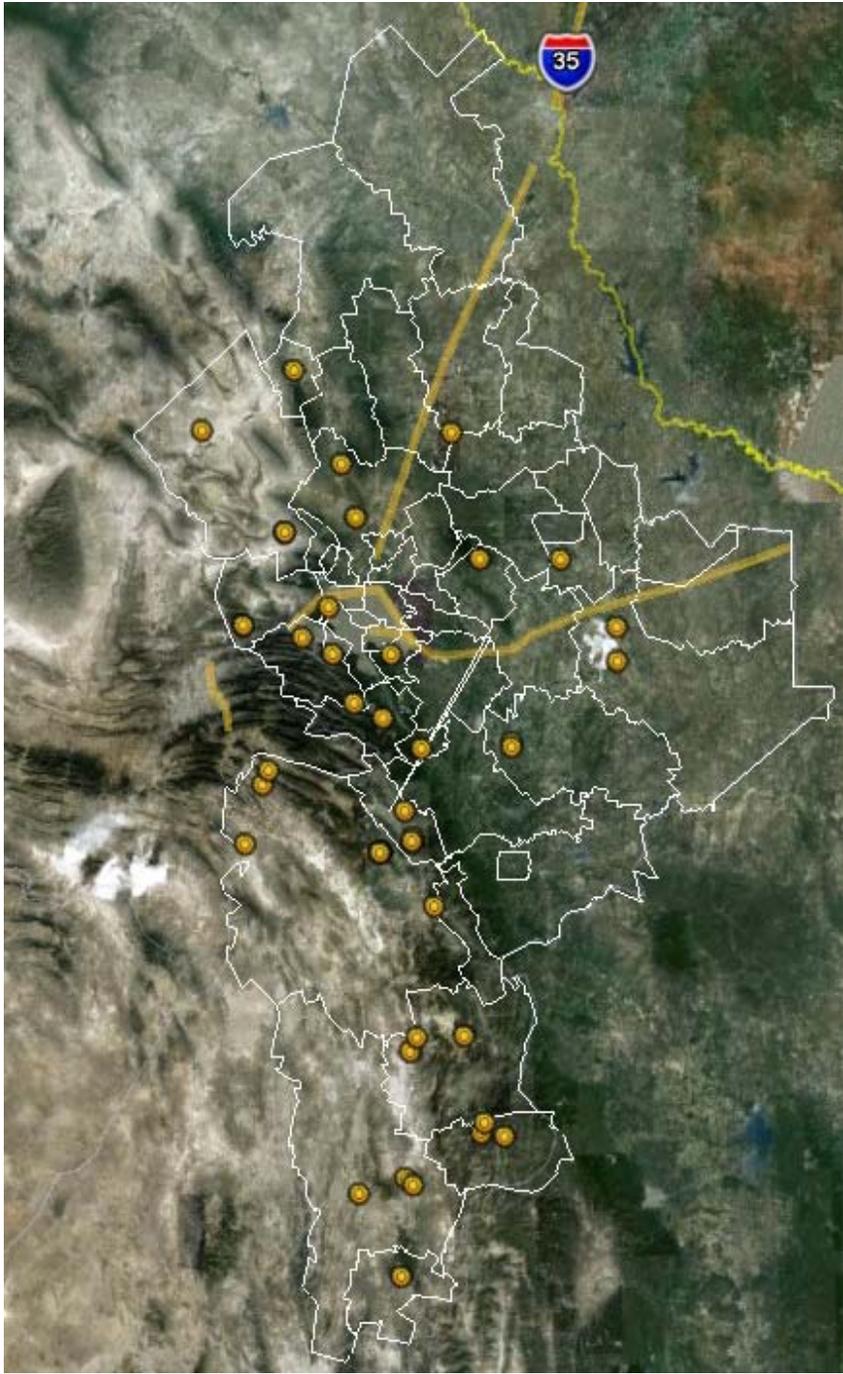


Figura 11. Distribución de los sitios en los que se muestrearon abejas para el presente proyecto en el estado de Nuevo León.



Figura 12. Vista de una localidad, mostrando la colocación de los platos trampa para la colecta de abejas nativas (en recuadro se observan los platos de colores utilizados).



Figura 13. Captura de abejas nativas sobre las flores mediante el uso de red entomológica aérea.

8.3.3 Base de Datos y Banco de Imágenes

Los registros de las abejas y su información obtenida como resultado del trabajo de campo, como la información encontrada en bases de datos de colecciones entomológicas con abejas, se reunió en una tabla plana de Excel con las siguientes columnas: Familia de abejas, Clave, Género, Especie, Localidad, Municipio, Día, Mes, Año, Altitud, Coordenada X, Coordenada Y, Tipo de muestreo, Planta (nombre de especie), Familia (de la planta), Tipo de Vegetación, Color de Trampa, # de ejemplares, Sexo, Colección, Fuente de consulta, Determinó. En el Apéndice C se describe la información de las especies mencionada anteriormente.

Se elaboró un banco de imágenes de las especies de abejas colectadas en este estudio (Apéndice D). Las fotografías fueron tomadas con una cámara Olympus E-500 y una Sony CD MAVICA. Para capturar algunas de las imágenes, la cámara fue ajustada al lente ocular de un microscopio Zeiss Stemi DV4 (para abejas menores a 1 cm o para fotografiar estructuras morfológicas de algunas especies de mayor tamaño).

Las localidades incluidas en el presente trabajo, están presentes en diferentes tipos de vegetación (Apéndice E), las cuales para su análisis se agruparon en siete tipos principales: Bosques, Zona de Transición, Matorrales, Chaparral, Pastizal, Vegetación de Galería y Vegetación de Disturbio.

8.3.4 Análisis de datos

Para el análisis se utilizó la base de datos que reúne toda la información de los ejemplares registrados en este proyecto.

8.3.4.1 Diversidad Alfa

- Existen diferentes métodos para cuantificarla y la forma más simple es mediante la riqueza específica (S), que se refiere al número total de especies. Sin embargo, otra forma para estimarla es usando el Índice de Margalef, el cual relaciona el

número de especies respecto al número total de individuos (Moreno, 2001), su expresión matemática es: $D_{Mg} = S - 1/\ln N$

Donde: S= número de especies y N= número de individuos.

- Se calculó la frecuencia relativa porcentual, para ver la cantidad de veces que fueron colectadas cada una de las especies por familia a lo largo de los muestreos utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa porcentual} = p_i = \frac{\# \text{ de sitios en que aparece una especie}}{\text{Total de sitios muestreados}} \times 100$$

- Se realizó una curva de acumulación de especies, la cual se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de los resultados de los muestreos que nos revela cómo el número de especies se va acumulando, en función del número acumulado de muestras. Para esto se utilizó el programa EstimateS 8.2.0 (Colwel, 2009). Para evaluar la calidad del muestreo y realizar la curva de acumulación, se utilizó la ecuación de Clench sugerida por Jimenez y Hortal (2003), que es el modelo más utilizado y recomendado para estudios en sitios de área extensa; además, ha demostrado un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y con la mayoría de los taxones.

$$\text{Su expresión matemática es: } Sn = a * n / (1 + b * n)$$

Donde: a es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario,

b es un parámetro relacionado con la forma de la curva,

n es el número total de especies.

Para obtener la gráfica de la curva de acumulación de especies se utilizó el software Statistica 10 (StatSoft, 2012). Para estimar la asíntota de la curva en el modelo de Clench, es decir, el número total de especies que predice el modelo, esta se calculó como a/b . Además para verificar que esta función se ajustaba a los datos del taxón en estudio y a la unidad de esfuerzo del muestreo utilizada, se estimó el coeficiente de determinación (R^2) que es una medida descriptiva de la proporción de la varianza explicada por la función; donde los rangos pueden ir de 0 a 1, entre más cercano a 1 mejor se ajustan los datos a la función.

- Otros índices utilizados fueron los de Abundancia Proporcional y el Índice de Dominancia que se aplicó fue el de Simpson (D_s), ya que muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie y se expresa como:

$$D_s = 1/\sum p_i^2$$

Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- Entre los índices de equidad se escogió a Shannon-Weiner (H'), ya que nos indica que tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Este se expresa como:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Estas medidas de la diversidad alfa de abejas, se obtuvieron para los dos métodos de muestreo usados en este estudio, así como para los tipos de vegetación, las familias y las especies de plantas.

8.3.4.2 Diversidad Beta

La medición de esta diversidad da el grado de recambio de las especies, que indica que tan similares o disímiles son las muestras. Para esto se usó como método cualitativo el Índice de Jaccard, que relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y se expresa como:

$$I_j = c/a+b-c.$$

Donde: a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir compartidas.

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001)

El Índice de Jaccard solo se calculó para los datos de: los dos tipos de muestreo (en el caso de platos trampa se hizo el análisis para los distintos colores usados), tipo de vegetación y familias de plantas (solo se aplicó a Asterales, Cactaceae, Fabaceae y Scrophulariaceae por ser las que aportaron el mayor número de especies).

8.3.4.3 Otros Análisis

Para estimar la significancia estadística de las diferencias entre los organismos capturados en ambos métodos de muestreo, se realizó una prueba T-Student para muestras independientes con un alfa de 0.05. Para hacer comparaciones entre los colores en el caso de los platos trampa, se realizó un ANOVA de un factor con un alfa de 0.05.

9 RESULTADOS

9.1 Información de Literatura Consultada y las Bases de Datos en Colecciones

La revisión de la información presente en la literatura y las bases de datos de diferentes colecciones entomológicas en el sitio “Discover Life” (<http://www.discoverlife.org/>), permitió incrementar el número de géneros y especies registrados para el estado. De esta forma en la literatura revisada hay reportados 39 géneros y 98 especies, mientras que en las bases de datos se encontraron 56 géneros y 150 especies correspondientes a cinco familias, siendo la “Bee Species Database del American Museum of Natural History” y “Kansas Natural History Museum” en donde se localizó la mayor cantidad de registros de abejas (Tabla 1).

En la Tabla 2, se observa un concentrado del total de géneros y especies presentes en Nuevo León, donde las familias con mayor incremento en géneros fueron Apidae y Halictidae; mientras que en Colletidae solo se agregó uno; en el caso de Andrenidae no hubo adiciones. Para las especies, las familias con mayor aporte fueron: Apidae, Megachilidae y Halictidae; mientras que la que tuvo un menor incremento fue Colletidae. La contribución total de géneros y especies de este trabajo, obtenido de la resta del total de la columna “Actual” a los valores de la columna I, fue de 29 y 219 respectivamente. Con los resultados del presente estudio se lograron registrar para el estado de Nuevo León un total de 68 géneros y 317 especies y subespecies, lo que equivale a un 48.0% y un 17.6% respectivamente de las reportadas para el país y más del triple de las especies citadas por Ayala *et al.* (1996).

9.2 Resultado del Trabajo de Campo

De los muestreos para todas las localidades, se obtuvieron 3,952 ejemplares, con una Riqueza Específica (S) de 191 morfoespecies, de las cuales, 65 fueron identificadas a nivel específico, 106 se identificaron hasta género y morfoespecie. Para los ejemplares de cuatro géneros su corroboración está pendiente (se señalan con un signo de interrogación al final del nombre) y para 16 géneros se reconocieron a subgénero. El

inventario de especies de abejas nativas que resultaron del trabajo de campo, se muestra en la última columna de la Tabla 1 (la clasificación es la propuesta por Michener, 2007).

La familia con mayor riqueza de especies de abejas nativas fue Apidae con un porcentaje del 41.9 % y la de menor valor fue Colletidae con 2.1 % (Figura 14). Los géneros con más especies (incluyendo morfoespecies) fueron: de Halictidae, *Lasioglossum* (30); Andrenidae, *Andrena* (23) y *Perdita* (18); Megachilidae, *Megachile* (21) y Apidae, *Melissodes* (19); para más detalles ver Tabla 1.

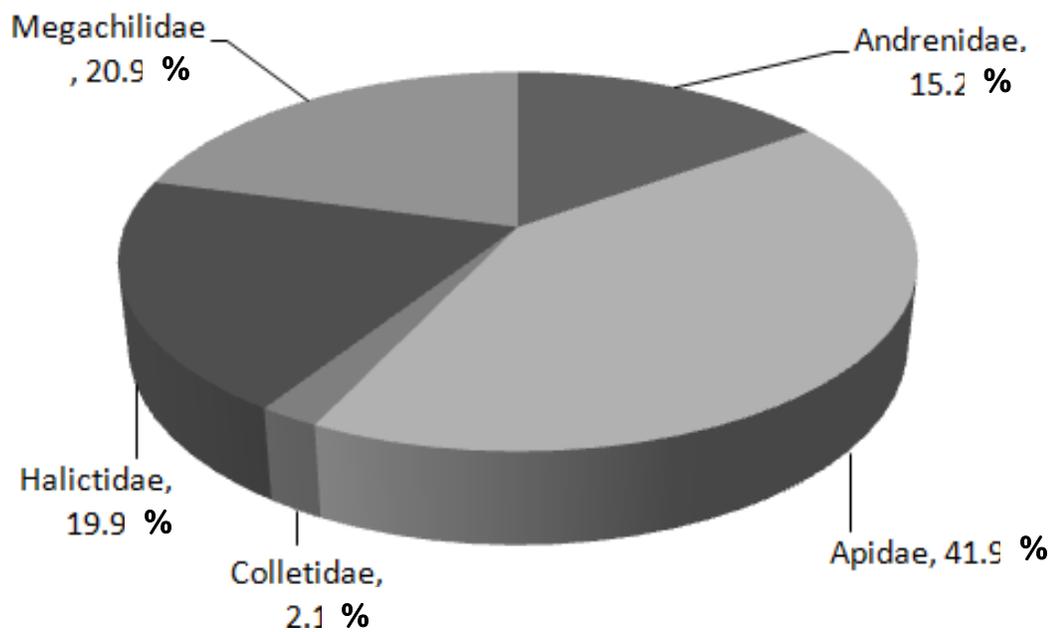


Figura 14. Riqueza (S) de especies de abejas nativas por familia con los resultados obtenidos del trabajo de campo del presente estudio.

Tabla 1. Lista de abejas nativas del estado de Nuevo León, siguiendo la clasificación propuesta por Michener (2007). Los números romanos representan: I.- Especies reportadas por Ayala *et al.* (1996); II.- Especies localizadas mediante Discover Life en diferentes colecciones (los números corresponden a las bases de datos de las colecciones revisadas, ver al final de la lista); III.- Especies colectadas durante el trabajo de campo de este estudio.

Taxón	I	II	III
Colletidae			
Colletinae			
Colletini			
<i>Colletes</i> aff. <i>scopiventer</i> Swenk		3	
<i>Colletes wootoni</i> Cockerell	X	1,2,6	
<i>Colletes</i> sp		2	
<i>Colletes</i> sp A			X
<i>Colletes</i> sp B			X
<i>Colletes</i> sp1			X
Diphaglossinae			
Caupolicanini			
<i>Caupolicana (Caupolicana) yarrowi</i> (Cresson)	X	1	
<i>Caupolicana (Zikanapis) clypeata</i> (Smith)		1	
Hylaeinae			
<i>Hylaeus (Hylaeus) mesillae mesillae</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Hylaeus</i> sp		2	X
Andrenidae			
Andreninae			
<i>Andrena (Andrena) mandibularis</i> Robertson	X	1,2,6	
<i>Andrena (Callandrena) inculta</i> LaBerge	X	1,4	
<i>Andrena (Callandrena) nubecula</i> Smith	X	1,4	
<i>Andrena (Callandrena) rava</i> LaBerge	X	1,4	
<i>Andrena (Callandrena) reflexa</i> Cresson		1,4	
<i>Andrena (Melandrena) cerasifolia</i> Cockerell	X	2,6	
<i>Andrena (Melandrena) fumosa</i> LaBerge		4	
<i>Andrena (Plastandrena) fracta</i> Casad & Cockerell		2	
<i>Andrena (Plastandrena) prunorum prunorum</i> Cockerell	X	2,6	
<i>Andrena (Micrandrena) primulifrons</i> Casad	X	1	
<i>Andrena (Simandrena) nasonii</i> Robertson	X	1,2,6	
<i>Andrena (Thysandrena) candida</i> Smith	X	1,2,6	
<i>Andrena (Tylandrena) jessicae</i> Cockerell		1,2,6	
<i>Andrena</i> aff. <i>balsamorhizae</i> LaBerge		4	
<i>Andrena cerasifolii</i> Cockerell		1	
<i>Andrena ofella</i> LaBerge		4	
<i>Andrena</i> sp		2	
<i>Andrena</i> sp1			X
<i>Andrena</i> sp 2			X
<i>Andrena</i> sp 3			X
<i>Andrena</i> sp A			X
<i>Andrena</i> sp B			X
<i>Andrena</i> sp C			X
Panurginae			

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
Protandrenini			
<i>Protandrena parvulus</i> Friese		6	
<i>Pseudopanurgus aethiops</i> (Cresson)	com pers	1	
<i>Pseudopanurgus (Heterosarus) asperatus</i> (Timberlake)	X		
<i>Pseudopanurgus (Heterosarus) creper</i> (Timberlake)	X		
Perditini			
<i>Macrotera (Cockerellula) laticauda</i> Timberlake			X
<i>Macrotera</i> sp 1			X
<i>Macrotera</i> sp 2			X
<i>Macrotera</i> sp 3			X
<i>Macrotera</i> sp 4			X
<i>Macrotera</i> sp 5			X
<i>Perdita (Cockerellia) novoleona</i> ? Timberlake	X	1	X
<i>Perdita (Epimacrotera) diversa</i> Timberlake	X	1	
<i>Perdita (Epimacrotera)</i> sp			X
<i>Perdita (Hexaperdita)</i> sp			X
<i>Perdita (Hexaperdita) ignota</i> Cockerell		1	
<i>Perdita (Pentaperdita) chrysophila chrysophila</i> Cockerell	X	1	
<i>Perdita (Pentaperdita) chrisophila quadricincta</i> Cockerell	X	2	X
<i>Perdita (Perdita) sexmaculata sexmaculata</i> Cockerell	com pers		
<i>Perdita signata</i> ? Timberlake			X
<i>Perdita sphaeralcea</i> Cockerell			X
<i>Perdita</i> sp 1			X
<i>Perdita</i> sp 2			X
<i>Perdita</i> sp 3			X
<i>Perdita</i> sp A			X
<i>Perdita</i> sp B			X
<i>Perdita</i> sp C			X
<i>Perdita</i> sp D			X
<i>Perdita</i> sp E			X
Calliopsini			
<i>Calliopsis (Calliopsis) rozeni</i> Shinn			X
<i>Calliopsis (Hypomacrotera) subalpina</i> Cockerell			X
<i>Calliopsis (Calliopsis) teucriti</i> Cockerell	X	1,2,6	
Oxaeinae			
<i>Protoxaea gloriosa</i> (Fox)	X	2	
<i>Mesoxaea texana</i> (Friese)	X	2	
Halictidae			
Rophitinae			
<i>Dufourea (Halictoides) pulchricornis</i> (Cockerell)	X	1,2,6	
<i>Sphecodosoma (Michenerula) beameri</i> (Bohart)			X
Nomiinae			
<i>Nomia (Acunomia) tetrazonata</i> ockerell	X	1,2	X
Halictinae			
Halictini			
<i>Agapostemon (Agapostemon) angelicus/texanus</i>			X
<i>Agapostemon (Agapostemon) melliventris</i> Cresson	X	1	X
<i>Agapostemon (Agapostemon) obliquus</i> (Provancher)		1	X
<i>Agapostemon (Agapostemon) splendens</i> (Lepeletier)			X
<i>Agapostemon (Agapostemon) texanus</i> Cresson	X	1,6	X
<i>Agapostemon (Agapostemon) tyleri</i> Cockerell	X	2	X

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
<i>Agapostemon (Notagapostemon) leunculus</i> Vachal		1	
<i>Agapostemon (Notagapostemon) nasutus</i> Smith			X
<i>Agapostemon</i> sp 1			X
<i>Agapostemon</i> sp 2			X
<i>Agapostemon</i> sp A			X
<i>Agapostemon</i> sp B			X
<i>Halictus (Halictus) ligatus</i> Say	X	1,2,6	X
<i>Lasioglossum (Dialictus) aliud</i> (Sandhouse)	X	1,6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) comulum</i> Michener	X	1,6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) mesillense</i> (Cockerell)	X	1,6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) perdifficile</i> (Cockerell)		6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) pruinosiforme</i> (Crawford)	X	6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) ruidosense</i> (Crawford)		6	
<i>Lasioglossum (Dialictus) semicaeruleum</i> (Cockerell)		1	
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp 1			X
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp 2			X
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp 3			X
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp 4			X
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp 5			X
<i>Lasioglossum (Evylaeus)</i> sp 1			X
<i>Lasioglossum (Evylaeus)</i> sp 2			X
<i>Lasioglossum (Evylaeus)</i> sp 3			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) acarophilum</i> McGinley	X	1,2,6	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) aequatum</i> (Vachal)	X	2,6	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) desertum</i> (Smith)	X	1,2,6	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) heterorhinum</i> (Cockerell)		2,6	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) jubatum</i> (Vachal)	X	1	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) manitouellum</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) morrilli</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) sisymbrii</i> (Cockerell)	X	2,3	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum) xyriotropis</i> McGinley	X	1,2,6	
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp A			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp B			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp C			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp D			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp E			X
<i>Lasioglossum (Lasoglossum)</i> sp F			X
<i>Paragapostemon coelestinus</i> (Westwood)	X	1,2	
<i>Ptilocleptis</i> nsp 1		2	
<i>Sphecodes aspericollis</i> Sichel		6	
<i>Sphecodes rhois</i> (Crawford)		2,6	
<i>Sphecodes</i> sp		2	X
Augochlorini			
<i>Augochlora (Augochlora) smaragdina</i> Friese	X	2,6	
<i>Augochlora (Augochlora) azteca</i> (Vachal)		1	
<i>Augochlora (Augochlora) pura</i> (Say)			X
<i>Augochlora (Augochlora) pura moisei</i>			X
<i>Augochlora (Oxystoglossella) aurifera</i> Cockerell			X
<i>Augochlora</i> sp			X
<i>Augochlorella bracteata</i> Ordway	X	1	X
<i>Augochlorella neglectula neglectula</i> (Cockerell)	X	2,6	

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
<i>Augochlorella pomoniella</i> (Cockerell)	X		
<i>Augochlorella striata?</i> Provancher			X
<i>Augochloropsis</i> (<i>Paraugochloropsis</i>) <i>metallica</i> (Fabricius)		1,2,6	X
<i>Augochloropsis</i> (<i>Paraugochloropsis</i>) sp			X
<i>Caenaugochlora</i> (<i>Caenaugochlora</i>) <i>gemmella</i> (Cockerell)		1	
<i>Neocorynura discolor</i> (Smith)		2,6	
<i>Neocorynura discolorata</i> Smith-Pardo		1	
<i>Pseudaugochlora graminea</i> Fabricius			X
Megachilidae			
Megachilinae			
Lithurgini			
<i>Lithurgus</i> (<i>Lithurgopsis</i>) <i>littoralis</i> Cockerell		2	X
<i>Lithurgus</i> sp 1			X
<i>Lithurgus</i> sp 2			X
<i>Lithurgus</i> sp 3			X
<i>Lithurgus</i> sp A			X
Osmiini			
<i>Ashmediella</i> sp 1			X
<i>Ashmediella</i> sp 2			X
<i>Ashmediella</i> sp 3			X
<i>Ashmediella</i> sp 4			X
<i>Ashmediella</i> sp 5			X
<i>Ashmediella</i> sp 6			X
<i>Ashmediella</i> sp 7			X
<i>Ashmediella</i> sp 8			X
<i>Ashmediella</i> sp 9			X
<i>Ashmediella</i> sp A			X
<i>Ashmediella</i> sp B			X
<i>Ashmediella</i> sp C			X
<i>Ashmediella</i> sp D			X
<i>Ashmediella</i> sp E			X
<i>Heriades</i> (<i>Neotrypetes</i>) <i>texanus/texana</i> Michener	X	1	X
<i>Heriades</i> (<i>Neotrypetes</i>) <i>variolora purpurascens</i> Cockerell	X		
<i>Osmia</i> (<i>Chalcosmia</i>) <i>georgica</i> Cresson	X	1,2,6	
<i>Osmia</i> (<i>Diceratosomia</i>) <i>subfasciata subfasciata</i> Cresson	X	7	
<i>Osmia</i> (<i>Nothosmia</i>) <i>pumila</i> Cresson	X	2,6	
<i>Osmia</i> (<i>Osmia</i>) <i>ribifloris</i> Cockerell		2,6	
<i>Osmia</i> sp			X
Anthidiini			
<i>Anthidiellum</i> (<i>Loyolanthidium</i>) <i>hondurasicum</i> (Cockerell)		2	
<i>Anthidiellum</i> (<i>Loyolanthidium</i>) <i>toltecum</i> (Cresson)		7	
<i>Anthidium</i> (<i>Anthidium</i>) <i>maculosum</i> Cresson		7	
<i>Anthidium</i> (<i>Anthidium</i>) <i>rodriguezi</i> Cockerell		7	
<i>Dianthidium</i> (<i>Adanthidium</i>) <i>texanum</i> Cresson	X	7	X
<i>Dianthidium</i> (<i>Dianthidium</i>) <i>implicatum</i> Timberlake			X
<i>Dianthidium</i> sp			X
<i>Epanthidium</i> (<i>Carloticola</i>) <i>boharti</i> Stange	X	7	
Megachilini			
<i>Coelioxys</i> (<i>Boreocoelioxys</i>) <i>novomexicana</i> Cockerell	X	2	
<i>Coelioxys</i> (<i>Neocoelioxys</i>) <i>solssoni</i> Viereck	X	1	
<i>Coelioxys</i> (<i>Synocoelioxys</i>) <i>texana</i> Cresson	X	1	

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
<i>Coelioxys</i> (<i>Synocoelioxys</i>) <i>hunteri</i> Crawford		8	
<i>Coelioxys</i> (<i>Xerocoelioxys</i>) <i>edita</i> Cresson	X	2,8	
<i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>albitarsis</i> Cresson	X	2	
<i>Megachile</i> (<i>Chelostomoides</i>) <i>exilis</i> Cresson			X
<i>Megachile</i> (<i>Chelostomoides</i>) <i>spinolulata</i> Mitchell			X
<i>Megachile</i> (<i>Cressoniella</i>) <i>zapoteca</i> Cresson	X	1,2,6	
<i>Megachile</i> (<i>Eutricharaea</i>) <i>concinna</i> Smith			X
<i>Megachile</i> (<i>Litomegachile</i>) <i>gentilis</i> Cresson		2	X
<i>Megachile</i> (<i>Litomegachile</i>) <i>lippiae</i> Cockerell		2	
<i>Megachile</i> (<i>Neochelynia</i>) <i>chichimeca</i> Cresson			X
<i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>azteca</i> Cresson		2	
<i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>sidalceae</i> Cockerell		2	X
<i>Megachile</i> (<i>Sayapis</i>) <i>policaris</i> Say		2	
<i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>petulans</i> Cresson			X
<i>Megachile</i> sp 1			X
<i>Megachile</i> sp 2			X
<i>Megachile</i> sp 3			X
<i>Megachile</i> sp 4			X
<i>Megachile</i> sp 5			X
<i>Megachile</i> sp 6			X
<i>Megachile</i> sp A			X
<i>Megachile</i> sp C			X
<i>Megachile</i> sp D			X
Apidae			
Xylocopinae			
Xylocopini			
<i>Xylocopa</i> (<i>Megaxylocopa</i>) <i>fimbriata fimbriata</i> Fabricius	X		
<i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>mexicanorum</i> Cockerell	X	1	X
<i>Xylocopa</i> (<i>Notoxylocopa</i>) <i>tabaniformis androleuca</i>		1,6	
<i>Xylocopa</i> (<i>Notoxylocopa</i>) <i>tabaniformis parkinsoniae</i> Smith	X	2,6	X
<i>Xylocopa</i> (<i>Schoenherria</i>) <i>lateralis</i> Say	X	1	X
<i>Xylocopa</i> (<i>Schoenherria</i>) <i>micans</i> Lepeletier			X
<i>Xylocopa</i> (<i>Stenoxylocopa</i>) <i>strandii</i> Dusmet y Alonso			X
<i>Xylocopa</i> (<i>Xylocopoides</i>) <i>californica arizonensis</i> Cresson	X	1	X
Ceratini			
<i>Ceratina</i> (<i>Calloceratina</i>) <i>cobaltina</i> Cresson		1	
<i>Ceratina</i> (<i>Calloceratina</i>) <i>eximia</i> Smith		1	
<i>Ceratina</i> sp 1			X
<i>Ceratina</i> sp 2			X
<i>Ceratina</i> sp 3			X
<i>Ceratina</i> sp 4			X
<i>Ceratina</i> sp 5			X
<i>Ceratina</i> sp 6			X
<i>Ceratina</i> sp 7			X
<i>Ceratina</i> sp 8			X
<i>Ceratina</i> sp 9			X
<i>Ceratina</i> sp 10			X
<i>Ceratina</i> sp 11			X
<i>Ceratina</i> sp 12			X
<i>Ceratina</i> sp 13			X
<i>Ceratina</i> sp 14			X

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
Nomadinae			
Nomadini			
<i>Nomada texana</i> Cresson		2	X
<i>Nomada</i> sp		2	
Epeolini			
<i>Triepeolus intrepidus</i> (Smith)		1	
<i>Triepeolus kathrynae</i> Rozen	X	1	
<i>Epeolus compactus</i> Cresson		1	
<i>Epeolus</i> sp			X
Apinae			
Protepeolini			
<i>Leiopodus singularis</i> (Linsley and Michener)			X
Exomalopsini			
<i>Anthophorula (Anthophorula) compactula</i> Cockerell	X	2	X
<i>Anthophorula (Anthophorula) completa</i> (Cockerell)			X
<i>Anthophorula (Anthophorula) rufiventris</i> (Timberlake)			X
<i>Exomalopsis (Anthophoriscia) subcrassicornis</i> Timberlake	X		
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) mellipes</i> Cresson			X
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) similis</i> Cresson			X
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) arcuata</i> Timberlake	X	1	
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) snowi</i> Cockerell	X	2	
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) solidaginis</i> Cockerell	X	1	
<i>Exomalopsis (Stilbomalopsis) birkmanni</i> Cockerell		2	
<i>Exomalopsis (Stilbomalopsis) solani</i> Cockerell			X
<i>Exomalopsis</i> sp A			X
<i>Exomalopsis</i> sp B			X
<i>Exomalopsis</i> sp C			X
<i>Exomalopsis</i> sp D			X
Tapinotaspidini			
<i>Paratetrapedia (Paratetrapedia) moesta</i> ? (Cresson)			X
Emphorini			
<i>Ancyloscelis apiformis</i> (Fabricius)		2	X
<i>Diadasia (Coquillettapis) rinconis rinconis</i> Cockerell	X	1	
<i>Diadasia</i> sp 1			X
<i>Diadasia</i> sp 2			X
<i>Diadasia</i> sp 3			X
<i>Diadasia</i> sp 4			X
<i>Diadasia</i> sp 5			X
<i>Diadasia</i> sp 6			X
<i>Diadasia</i> sp A			X
<i>Diadasia</i> sp B			X
<i>Melitoma grisella</i>		1	
<i>Melitoma marginella</i> (Cresson)			X
<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius)			X
<i>Ptilothrix</i> sp			X
Eucerini			
<i>Martinapis/Eucera??</i> Sp			X
<i>Melissodes (Eumelissodes) confusa</i> Cresson		2	
<i>Melissodes (Eumelissodes) tristis</i> Cockerell	X	2	
<i>Melissodes (Melissodes) gilensis</i> Cockerell	X	1	
<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i> Cresson	X	2	

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
<i>Melissodes</i> sp 1			X
<i>Melissodes</i> sp 2			X
<i>Melissodes</i> sp 3			X
<i>Melissodes</i> sp 4			X
<i>Melissodes</i> sp 5			X
<i>Melissodes</i> sp 6			X
<i>Melissodes</i> sp 7			X
<i>Melissodes</i> sp 8			X
<i>Melissodes</i> sp 9			X
<i>Melissodes</i> sp 10			X
<i>Melissodes</i> sp A			X
<i>Melissodes</i> sp B			X
<i>Melissodes</i> sp C			X
<i>Melissodes</i> sp D			X
<i>Melissodes</i> sp E			X
<i>Melissoptila</i> ? sp			X
<i>Peponapis (Eopeponapis) utahensis</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Peponapis (Peponapis) azteca</i> Hurd & Linsley	X	1	
<i>Peponapis (Peponapis) limitaris</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Peponapis (Peponapis) pruinosa</i> (Say)	X	1	
<i>Peponapis (Peponapis) smithi</i> Hurd & Linsley	X	1	
<i>Peponapis (Xenopeponapis) crassidentata</i> (Cockerell)	X	1	
<i>Peponapis (Xeropeponapis) timberlakei</i> Hurd & Linsley	X	1	
<i>Svastra (Epimelissodes) nitida</i> LaBerge	X	1	
<i>Svastra (Epimelissodes) petulca suffusa</i> (Cresson)	X	1	
<i>Svastra</i> sp			X
<i>Syntrichalonia exquisita</i> (Cresson)		2	
<i>Syntrichalonia?</i> Sp			X
<i>Tetralonia</i> sp		1	
<i>Tetraloniella (Pectinapis) fasciatella</i> (LaBerge)	X	1	
<i>Tetraloniella (Tetraloniella) sphaeralceae</i> LaBerge		1	
<i>Tetraloniella</i> sp			X
<i>Thygater (Thygater) micheneri</i> Urban		1	
<i>Thygater</i> sp			X
<i>Xenoglossa (Eoxenoglossa) strenua</i> (Cresson)	X	1	
<i>Xenoglossa</i> ? sp			X
Anthophorini			
<i>Anthophora californica</i> Cresson		2	X
<i>Anthophora montana</i> Cresson			X
<i>Deltoptila badia</i> (Dours)		2	
Centridini			
<i>Centris (Centris) varia</i> Erichson			X
<i>Centris (Paracentris) atripes</i> Mocsáry		2	X
<i>Centris (Paracentris) cockerelli</i> Fox	X	1	
<i>Centris (Paracentris) laevibullata</i> Snelling	X	1	
<i>Centris (Paracentris) lanosa?</i> Cresson			X
<i>Centris (Paracentris) mexicana</i> Smith	X	1	X
Ericrocidini			
<i>Ericrocis lata</i> (Cresson)	X	1	
<i>Ericrocis pintada</i> Snelling & Zavortink	X	1	
Melectini			

Tabla 1. (Continuación).

Taxón	I	II	III
<i>Xeromelecta (Melectomorpha) californica</i> Cresson			X
Euglossini			
<i>Eufriesea caeruleascens</i> (Lepelletier)	X	1	
<i>Exaerete azteca</i> Moure	X	1	
<i>Exaerete</i> sp			X
Bombini			
<i>Bombus (Brachycephalobombus) haueri</i> Handlirsch	X	1	
<i>Bombus (Thoracobombus) pensilvanicus</i> (DeGeer)	X	2,6	
<i>Bombus (Thoracobombus) pensilvanicus sonorus</i> Say	X	1	X
<i>Bombus (Pyrobombus) ephippiatus</i> Say	X	2	X
<i>Bombus (Pyrobombus) huntii</i> Greene	X	1	X
<i>Bombus</i> sp			X
Meliponini			
<i>Plebeia (Plebeia) frontalis</i> (Friese)	X	1,2,6	X

Nota: en el caso de los nombres de las especies, los números representan situaciones en las que se encontraron hembras y machos o solo machos, mientras que las letras signigifica que son solo hembras.

*Colecciones donde se localizaron ejemplares (la numeración corresponde al orden en que fue consultada la base de datos):

1. American Museum of Natural History, Be Species Database.
2. Kansas Natural History Museum, Snow Entomology Collection.
3. USDA-ARS Bee Biology and Sistematics Lab.
4. University of New Mexico Database.
5. Illinois Natural History Survey.
6. Base de Datos Colección UNIBIO (Colección Nacional de Insectos).
7. Bee Biology and Systematics Laboratoy.
8. Rutgers University Arthropod Collection Database.
9. University of Carolina Riverside, Entomology Research Museum
10. Bohart Museum Entomology, Collection Database

Tabla 2. La fauna de abejas nativas de Nuevo León, comparación del número de géneros y especies, incluyendo morfoespecies (en paréntesis) según el origen de los datos.

Familia	Origen de los datos			Actual
	I	II	III	
Colletidae	3(3)	3(7)	2(4)	3 (10)
Andrenidae	6(20)	7(27)	4(27)	8 (56)
Halictidae	8(23)	13(37)	10(38)	15 (67)
Megachilidae	6(13)	9(24)	6(40)	10 (60)
Apidae	16(39)	24(55)	25(82)	32 (124)
Totales	39(98)	56(150)	47(191)	68 (317)

- I. Información tomada del listado de Ayala *et al.* (1996).
 - II. Datos tomados de bases de datos de distintas colecciones (Ascher y Pickering, 2011). Para saber a qué colecciones corresponden las bases de datos, ver anotaciones bajo la Tabla 1.
 - III. Resultados obtenidos del trabajo de campo del presente estudio.
- Actual Número de géneros y especies totales.

La riqueza a nivel de géneros y especies que resultó del trabajo de campo se presenta de manera gráfica en la Figura 15, la cual nos indica que la familia Apidae posee los mayores registros en ambas categorías taxonómicas (25 y 82 respectivamente) contrario a lo que sucede en Colletidae con 2 géneros y 4 especies.

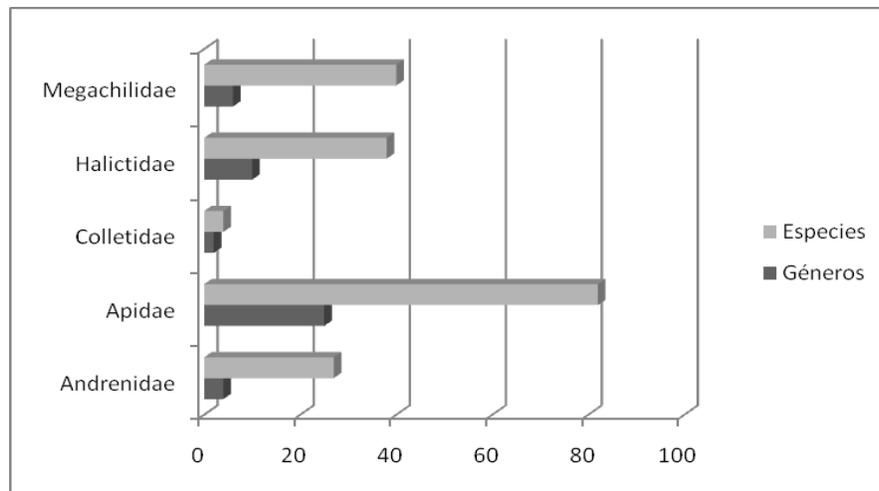


Figura 15. Riqueza de géneros y especies en las familias de abejas nativas, que resultaron del trabajo de campo realizado en el presente estudio.

9.2.1 Curva de Acumulación de Especies

Para observar la tendencia en la acumulación de especies que resultó de los muestreos realizados en este estudio y con esto tener una estimación de la fauna de abejas presente en el estado de Nuevo León, como también para tener una idea de la calidad del muestreo, se aplicó el Modelo de Acumulación de Especies utilizando la ecuación de Clench (ver metodología). De esta información se encontró una $R^2 = 0.997$, lo que nos indica que los datos se ajustan bien al modelo; sin embargo observamos en la Figura 16, que la curva mantiene una elevada pendiente en su extremo final (está lejos de formar una asíntota), lo que indica que el inventario faunístico es aun incompleto. El valor de riqueza estimado (a : 10.981/ b : 0.031) arrojó una proyección de 354 especies.

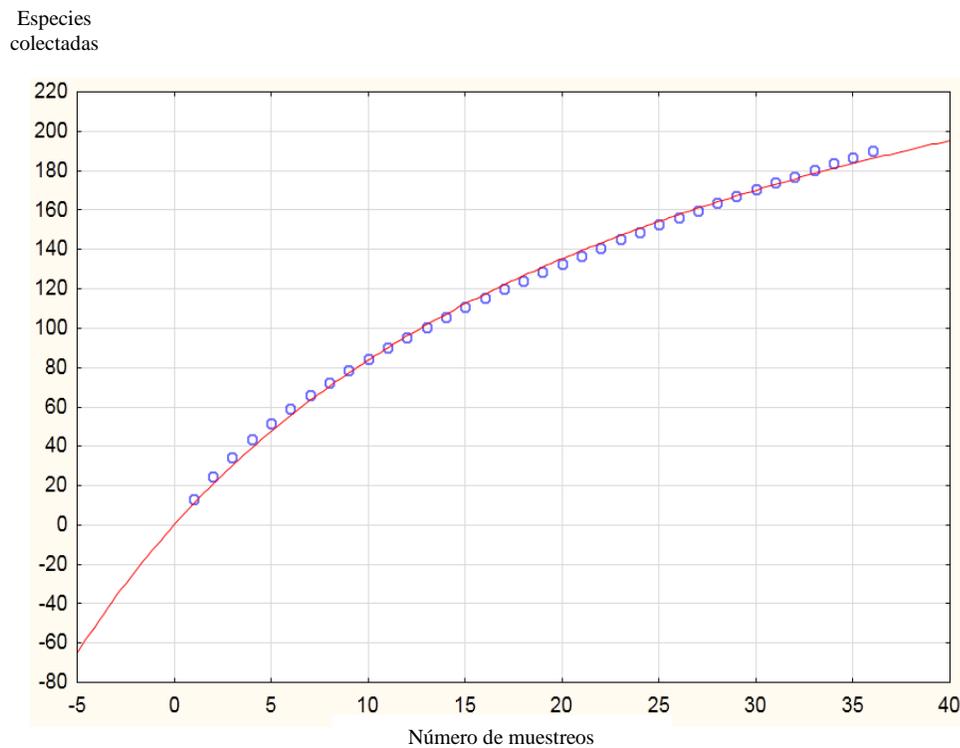


Figura 16. Curva de acumulación de especies para el inventario faunístico realizado en este estudio para las abejas nativas de Nuevo León, usando EstimateS (Colwell, 2009). Se ajustó la curva a la ecuación de Clench ($S_{col} = 191$, $R^2 = 0.997$, $a/b = 354$). Los círculos representan los muestreos realizados y la línea continua representa la función de Clench.

9.2.2 Abundancia

Para las familias de abejas nativas colectadas, se observa en la Figura 17, el porcentaje de abundancia, que pone de manifiesto que Halictidae presentó el mayor valor con 59.21 %, seguida de Apidae con un 26.19 %; mientras que Colletidae solo alcanzó un 0.18 %. Si se revisa a nivel de género (Figura 18), se observan los que aportan el mayor número de ejemplares capturados (por encima de 100), los cuales pertenecen a las familias Halictidae (en verde), Apidae (en amarillo) y Andrenidae (en rojo) siendo *Lasioglossum* (Halictidae) el más abundante con 1,771 ejemplares. La Figura 19 permite apreciar las especies de abejas que registraron el mayor número de ejemplares colectados y entre ellas destacan cuatro de la familia Halictidae (en verde: *Agapostemon angelicus/texanus*, *Lasioglossum (Dialictus)* sp 3, *L. (Dialictus)* sp 4 y *L. (Lasioglossum)* sp D), dos de Apidae (en amarillo: *Ceratina* sp 2 y *Melissodes* sp A) y dos de Andrenidae (en rojo: *Macrotera laticauda* y *Perdita* sp 1); siendo *L. (Dialictus)* sp 3 la que sobresale con 889 individuos.

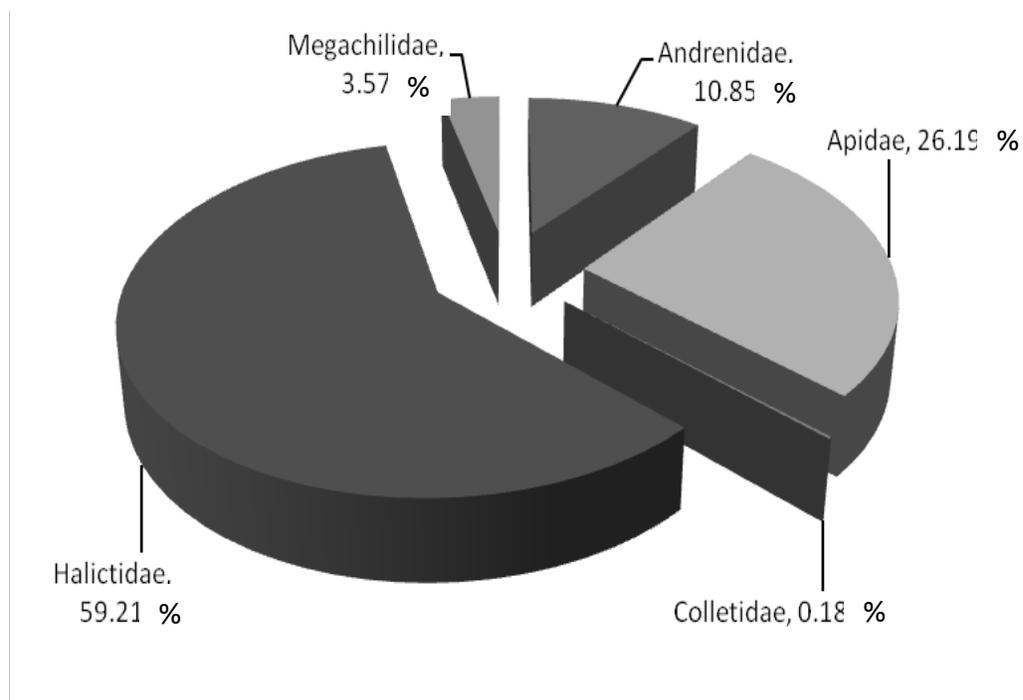


Figura 17. Porcentaje de abundancia de las familias de abejas nativas capturadas durante el trabajo de campo del presente estudio.

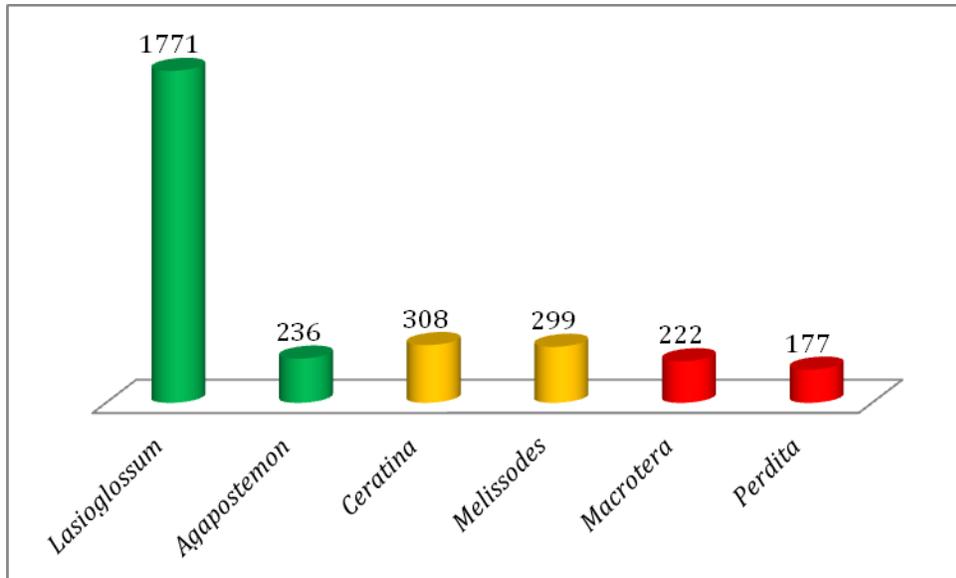


Figura 18. Géneros de abejas nativas más abundantes, capturados durante el trabajo de campo del presente estudio (En verde Halictidae, amarillo Apidae y rojo Andrenidae).

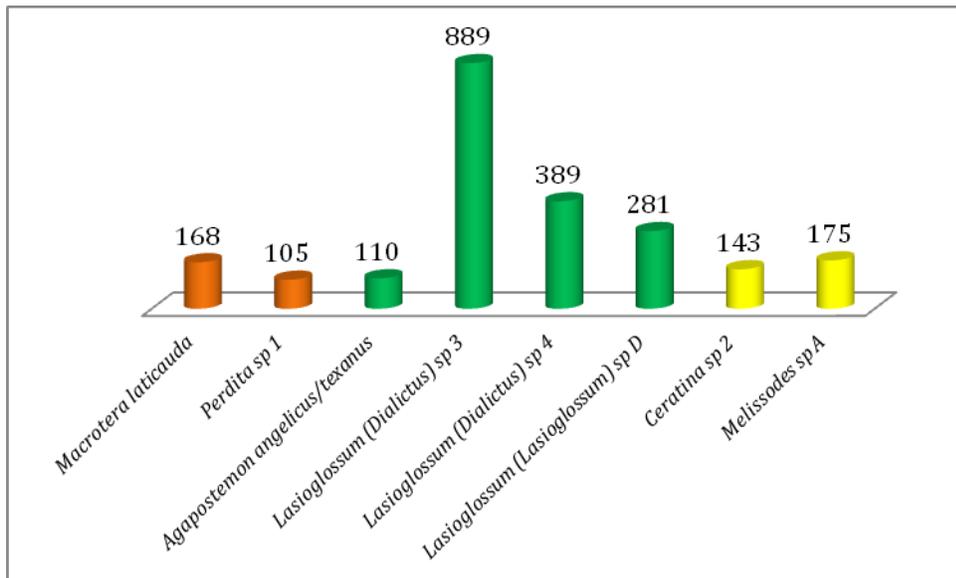


Figura 19. Especies de abejas nativas más abundantes capturadas durante el trabajo de campo del presente estudio (En verde Halictidae, amarillo Apidae y rojo Andrenidae).

9.2.3 Frecuencia de Captura de Abejas Durante los Muestreos.

Se analiza la captura de las abejas nativas por familia y especie a lo largo de los muestreos, tomando como base a la frecuencia absoluta, derivada de la captura de cada especie en relación al total en los 35 sitios. En la Tabla 3 se observan solo los valores de las familias y las especies con los porcentajes más altos de cada una de ellas. La familia Apidae se capturó en la mayoría de los muestreos a razón de un 94% y la menos capturada fue Colletidae con 14%; en cuanto a las especies, se aprecia que *Lasioglossum (Dialictus) sp 4* alcanzó un 46 %, seguida de *Lasioglossum (Dialictus) sp 3* con 37 %, ambas de la familia Halictidae. Por otra parte 109 especies arrojaron el índice más bajo (3 %) que corresponde a una sola aparición durante los muestreos, siendo la familia Apidae con 47 y Megachilidae con 30, las que presentaron más especies de este tipo.

Tabla 3. Frecuencia relativa porcentual (p_i) de las familias y sus especies más representativas, en abejas nativas de Nuevo León.

Familias con sus especies más frecuentes	Muestreos	p_i
Colletidae	5	14
<i>Hylaeus sp</i>	2	6
Andrenidae	18	51
<i>Macrotera (Cockerellula) laticauda</i>	7	20
<i>Macrotera sp 5 y Perdita sphaeralcea</i>	3	9
Halictidae	26	74
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp 4</i>	16	46
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp 3</i>	13	37
Megachilidae	22	63
<i>Megachile gentilis</i>	7	20
<i>Megachile sidalcea</i>	4	1
Apidae	33	94
<i>Melissodes sp A</i>	12	34
<i>Anthophora californica, Centris lanosa</i> y <i>Diadasia sp A</i>	9	26

9.2.4 Diversidad de Especies.

La familia con mayor diversidad de especies de abejas nativas, según los distintos índices de diversidad aplicados fue Apidae (DMg= 11.38, Ds= 13.71 y H´= 3.23) y la menos diversa fue Colletidae (DMg= 1.54, Ds= 3.27 y H´= 1.28) (Tabla 4). Los géneros con más especies (incluyendo morfoespecies) fueron: de Halictidae, *Lasioglossum* (30); Andrenidae, *Andrena* (23) y *Perdita* (18); Megachilidae, *Megachile* (21) y Apidae, *Melissodes* (19); para más detalles ver Tabla 1.

Tabla 4. Diversidad de abejas nativas por familia según los Índices de Margalef (DMg), Simpson (Ds) y Shannon (H´). Con los resultados del muestreo con red entomológica y platos trampa.

Familia	DMg	Ds	H´
Colletidae	1.54	3.27	1.28
Andrenidae	4.95	4.49	2.13
Halictidae	4.76	5.13	2.21
Megachilidae	7.88	10.26	2.94
Apidae	11.38	13.71	3.23

9.2.5 Diversidad de Abejas Nativas Capturadas con los dos Metodos de Muestreo.

Se aprecia en la Tabla 5 que con el muestreo con platos trampa se colectó una mayor abundancia (N = 3,367) y riqueza de especies (S = 121); mientras que de acuerdo a los índices de diversidad, la red entomológica generó los más altos valores (DMg= 18.063, Ds= 37.292 y H´= 4.13787). Al realizar la prueba T de Student a ambos métodos de muestreo, se encontró que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ya que el valor de P (0.001103) fue menor a 0.05.

Tabla 5. Abundancia, riqueza e índices de diversidad aplicados a los dos métodos de muestreo para la captura de abejas nativas.

Tipo de muestreo	Abundancia (N)	Riqueza de sp (S)	Diversidad		
			Margalef (DMg)	Simpson (Ds)	Shannon (H')
Red	582	116	18.063	37.292	4.13787
Plato trampa	3367	121	14.7750	9.813	3.04311

9.2.5.1 Plantas y el Muestreo con Red Entomológica

Con este muestreo (Tabla 6) se identificaron 21 familias de plantas visitadas por abejas, entre las que destacan por la abundancia de estas Scrophulariaceae (N = 158), Asteraceae y Fabaceae (ambas con N = 114). También se observó que de las 46 especies de plantas sobre las que se realizaron colectas, en las que se registró la mayor abundancia de abejas fueron: *Leucophyllum frutescens* (Berland.) I.M. Johnst. (N = 154), *Caesalpinia mexicana* A. Gray (N = 56), *Bahia absinthifolia* Benth. (N = 33) y *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. (N = 33); mientras que las plantas con menos abundancia de insectos fueron: *Ruellia runyonii* Tharp & F.A. Barkley, *Cirsum vulgare* (Savi) Ten, *Parthenium aregentatum* A. Gray, *Rhapanus sativus* L., *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth, *Croton humilis* L., *Dalea greggii* A. Gray, *Eysenhardtia texana* Scheele, *Senna bicapsularis* (L.) Roxb., *Argemone mexicana* L., *Penstemon* sp Schmidel, *Turnera diffusa* Willd. ex Schult. y *Larrea tridentata* (Sessé & Moc. ex DC.) Coville, todas con solo un individuo colectado.

Respecto a la riqueza abejas registradas sobre las familias de plantas, las que presentaron mayor número de especies fueron Asteraceae (S = 36), Fabaceae (S = 33), Cactaceae (S = 27) y Scrophulariaceae (S = 25). Respecto a los distintos índices de diversidad aplicados, Asteraceae presentó los valores más altos (DMg = 7.3899, Ds = 18.6724 y H' = 3.2006) y los más bajos se observaron en Brassicaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Turneraceae y Sygophyllaceae (Ds = 1, DMg y H' = 0). Respecto a los distintos índices empleados para estimar la diversidad para las especies de plantas, los valores más altos de acuerdo al

Índice de Margalef fueron para *L. frutescens* (DMg = 4.76479), *O. engelmannii* (DMg = 3.71799) y *Opuntia* sp (DMg = 3.11897); con el Índice de Simpson *O. engelmannii* (Ds = 7.9489), *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray (Ds = 6.3380) y *Helianthus annuus* L. (Ds = 5.6667); mientras que con el índice de Shannon lo fueron *O. engelmannii* (H' = 2.3409), *L. frutescens* (H' = 2.3097) y *V. encelioides* (H' = 2.0377). Los índices más bajos con valores de uno (en Ds) y cero (en DMg y H') lo obtuvieron *R. runyonii*, *Ruellia* sp, *C. vulgare*, *P. argentatum*, *R. sativus*, *C. imbricata*, *Convolvulus equitans* Benth., *C. humilis*, *D. greggii*, *E. texana*, *S. bicapsularis*, *Sphaeralcea* sp A. St.-Hil., *A. mexicana*, *Penstemon* sp, *Agalinis purpurea* A. St.-Hil., *T. diffusa* y *L. tridentata* (Tabla 6).

Al hacer una comparación de las familias de plantas con las familias de abejas podemos observar en la Tabla 7, que solo a excepción de Colletidae la mayoría se colectaron sobre flores de Asteraceae (39), Fabaceae (31), Scrophulariaceae (27) y Cactaceae (26), donde juntas reúnen el 72%; mientras que en las que se colectaron el menor número (una especie) fueron: Brassicaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Turneraceae y Zygophillaceae. Por otra parte Apidae estuvo presente en 17 de las 21 familias de plantas y Halictidae en 14, siendo también las más abundantes; al contrario, Colletidae únicamente se colectó en dos.

Tabla 6. Índices de diversidad aplicados a las diferentes familias y especies de plantas donde fueron capturadas abejas nativas mediante el uso de red entomológica.

Familias y especies de plantas	Abundancia (N)	Riqueza de sp (S)	Margalef (DMg)	Simpson (Ds)	Shannon (H')
Acanthaceae	5	2	0.62133	1.47059	0.5004
<i>Ruellia runyonii</i>	1	1	0	1	0
<i>Ruellia sp</i>	4	1	0	1	0
Asteraceae	114	36	7.3899	18.67241	3.20062
<i>Acmella oppositifolia</i>	16	4	1.08202	2.84444	1.16271
<i>Bahia absinthifolia</i>	33	4	0.8581	3.39252	1.30317
<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	0	1	0
<i>Helianthus annuus</i>	17	9	2.82365	5.66667	1.95211
<i>Helianthus argophyllus</i>	21	8	2.29921	5.58228	1.87245
<i>Parthenium argentatum</i>	1	1	0	1	0
<i>Porophyllum scoparium</i>	3	3	1.82048	3	1.09861
<i>Verbesina encelioides</i>	30	10	2.64613	6.33803	2.03756
Bignoniaceae	31	7	1.74724	4.05485	1.59619
<i>Chilopsis linearis</i>	12	4	1.20729	3	1.24245
<i>Tecoma stans</i>	19	5	1.35849	3.57426	1.38045
Boraginaceae	12	5	1.60972	2.57143	1.23427
<i>Ehretia anacua</i>	12	5	1.60972	2.57143	1.23428
Brassicaceae	1	1	0	1	0
<i>Raphanus sativus</i>	1	1	0	1	0
Cactaceae	68	27	6.16186	13.84431	2.94713
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	1	0	1	0
<i>Opuntia engelmannii</i>	33	14	3.71799	7.94891	2.34085
<i>Opuntia microdasys</i>	21	8	2.29921	5.72727	1.88204
<i>Opuntia sp</i>	13	9	3.11897	7.34783	2.09815
Convolvulaceae	8	1	0	1	0
<i>Convolvulus equitans</i>	8	1	0	1	0
Euphorbiaceae	1	1	0	1	0
<i>Croton humilis</i>	1	1	0	1	0
Fabaceae	114	33	6.75647	13.70886	3.00806
<i>Acacia berlandieri</i>	5	2	0.821335	1.92311	0.67301
<i>Acacia constricta</i>	11	3	0.83406	1.45783	0.60017
<i>Caesalpinia mexicana</i>	56	12	2.73268	4.94637	1.94902
<i>Cassia lindheimeriana</i>	7	5	2.05559	4.45455	1.54982
<i>Dalea formosa</i>	3	2	0.91025	1.8	0.63651

Tabla 6. Continuación.

Familias y especies de plantas	Abundancia (N)	Riqueza de sp (S)	Margalef (DMg)	Simpson (Ds)	Shannon (H')
Fabaceae					
<i>Dalea greggii</i>	1	1	0	1	0
<i>Eysenhardtia texana</i>	1	1	0	1	0
<i>Painteria elachistophylla</i>	3	3	1.82048	3	1.09861
<i>Parkinsonia aculeata</i>	10	6	2.17147	4.53535	1.64342
<i>Senna bicapsularis</i>	1	1	0	1	0
<i>Sophora secundiflora</i>	16	7	2.16404	4.41379	1.68005
Lamiaceae					
<i>Salvia</i> sp	4	3	1.44271	2.66667	1.03972
Malvaceae					
<i>Sphaeralcea</i> sp	2	1	0	1	0
Onagraceae					
<i>Ludwigia octovalvis</i>	5	5	2.48534	5	1.6094371
Papaveraceae					
<i>Argemone mexicana</i>	1	1	0	1	0
Plantaginaceae					
<i>Penstemon</i> sp	1	1	0	1	0
Rhamnaceae					
<i>Ceanothus buxifolius</i>	3	2	0.91024	1.8	0.63651
Rosaceae					
<i>Cowania plicata</i>	7	4	1.54169	2.57894	1.15374
<i>Lindleya mespiloides</i>	7	3	1.02779	1.81481	0.79631
Rutaceae					
<i>Zanthoxylum fagara</i>	12	2	0.40243	1.18033	0.28684
Scrophulariaceae					
<i>Agalinis purpurea</i>	5	1	0	1	1
<i>Leucophyllum frutescens</i>	154	25	4.76479	5.30797	2.30965
Turneraceae					
<i>Turnera diffusa</i>	1	1	0	1	0
Verbenaceae					
<i>Lantana camara</i>	4	3	1.44269	2.66667	0.03972
<i>Verbena halei</i>	6	3	1.11622	3.5	0.99904
Zygophyllaceae					
<i>Larrea tridentata</i>	1	1	0	1	0

Tabla 7. Relación entre la riqueza de especies por familia de abejas nativas y plantas registradas, capturadas mediante el uso red entomológica.

Familia	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Total
Acanthaceae		2				2
Asteraceae	3	15		10	11	39
Bignoniaceae		6		1		7
Boraginaceae		1		4		5
Brassicaceae				1		1
Cactaceae	2	11		6	7	26
Convolvulaceae		1				1
Cruciferae				3		3
Euphorbiaceae		1				1
Fabaceae		18	2	3	8	31
Lamiaceae		3				3
Malvaceae	1					1
Onagraceae		3		2		5
Papaveraceae		1				1
Ramnaceae			1	1		2
Rosaceae	1	1		4	1	7
Rutaceae		1		1		2
Scrophulariaceae	3	12		11	1	27
Turneraceae		1				1
Verbenaceae		5		2		7
Zygophyllaceae				1		1
Total	10	82	3	50	28	173

9.2.5.2 Resultados del Muestreo con Platos Trampa

La abundancia de ejemplares por familia respecto a los colores utilizados con el método de platos trampa (PT), nos indica que con el color amarillo se capturó el mayor número de ejemplares (1,319), siendo la familia Halictidae la mejor representada. En contraste en los PT rosa (44) se registró la menor cantidad. Se observa también que los PT azul y blanco capturaron un número similar de ejemplares de las familias Apidae y Andrenidae (Tabla 8). Al analizar los resultados con una ANOVA se encontró como valor de F (5.7249), siendo mayor al valor crítico de F (2.7482), por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los distintos colores empleados.

Tabla 8. Abundancia de abejas nativas registrada con los diferentes colores utilizados en el método de platos trampa (PT).

Familia/Método de muestreo	PT amarillo	PT azul	PT blanco	PT rosa	Total PT
Colletidae	1	1	0	0	2
Andrenidae	92	138	135	3	368
Halictidae	994	475	662	22	2153
Megachilidae	23	16	32	3	74
Apidae	209	279	266	16	770
Totales	1319	909	1095	44	3367

Ahora bien, si queremos observar la riqueza y diversidad de especies de abejas obtenidas según los colores de las trampas podemos apreciar en la Tabla 9 que en el amarillo se colectó una mayor abundancia, riqueza y diversidad de Margalef ($N= 1319$, $S= 76$ y $DMg= 10.4391$); sin embargo al comparar los resultados de los índices de Simpson y Shannon, el color azul presenta los más altos valores ($Ds= 12.11097$ y $H'= 3.10496$).

Tabla 9. Riqueza e índices de diversidad de especies aplicados a los diferentes colores usados en el método de los platos trampa para la captura de abejas nativas.

Color	Abundancia (N)	Riqueza de sp (S)	Margalef (DMg)	Simpson (Ds)	Shannon (H')
Amarillo	1319	76	10.4391	7.28049	2.82435
Blanco	1095	72	10.14502	9.10299	2.93021
Azul	909	72	10.4223	12.11097	3.10496
Rosa	44	18	4.49238	5.29	2.13529

9.2.6 Especies de Abejas Nativas en los Distintos Tipos de Vegetación.

En el caso de los sitios de colecta en los diferentes tipos de vegetación (Tabla 10) se encontró que la mayor abundancia (N), riqueza de especies (S) y diversidad de Margalef (DMg) se obtuvo en los matorrales (N= 2036, S= 116 y DMg= 15.0944) y en segunda instancia de la vegetación de disturbio (N= 1675, S= 104 y DMg= 14.0094); sin embargo al medir la diversidad aplicando los índices de Simpson (Ds) y Shannon (H') el bosque fue el más diverso (Ds = 17.4395 y H' = 3.28928) seguido por la vegetación de disturbio (Ds = 13.44156 y H' = 3.28624).

Al analizar las familias de abejas y el tipo de vegetación donde fueron colectadas, como se aprecia en la Tabla 11, todas ocurrieron en Bosque, Matorrales, Chaparral y Vegetación de Disturbio; mientras que en los Pastizales se capturó solo Apidae, así como en Vegetación de Galería además de Halictidae. También se observa que dependiendo de la familia de abejas, fue la preferencia por el tipo de vegetación; por ejemplo, las especies de la familia Andrenidae, Colletidae y Halictidae fueron más abundantes y diversas en los Matorrales; mientras que Apidae y Megachilidae en Vegetación de Disturbio.

Tabla 10. Abundancia, riqueza e índices de diversidad para las abejas en los diferentes tipos de vegetación y localidades.

Tipo de Vegetación	Abundancia (N)	Riqueza de sp (S)	Diversidad		
			Margalef (DMg)	Simpson (Ds)	Shannon (H')
Bosque	100	38	8.03448	17.4395	3.28928
Zona de Transición	115	19	3.79372	7.79316	2.31768
Matorral	2036	116	15.0944	9.59001	3.12244
Chaparral	17	9	2.82365	5.66667	1.95212
Pastizal	1	1	0.00000	0.00000	0.00000
Galería	11	5	1.66813	2.28302	1.15958
Disturbio	1675	104	14.0094	13.44156	3.28624

Tabla 11. Riqueza (S) y abundancia de organismos (entre paréntesis) para las familias de abejas, respecto al tipo de vegetación en el que fueron capturadas sus especies.

Apoidea / Tipos de Vegetación	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae
Bosques	3 (5)	14 (41)	1 (1)	13 (45)	7 (8)
Zona Transición	5 (26)	4 (6)	0	10 (83)	0
Matorrales	22 (362)	46 (369)	2 (3)	28 (1,248)	18 (54)
Chaparral	1 (5)	1 (1)	1 (2)	5 (8)	1 (1)
Pastizales	0	1 (1)	0	0	0
Disturbio	6 (38)	47 (606)	1 (1)	27 (950)	24 (80)
Galería	0	3 (9)	0	2 (2)	0

9.2.7 Similitud Entre las Especies de Abejas Colectadas, de Acuerdo al Tipo de Muestreo, Vegetación y Familias de Plantas.

El índice utilizado para ver la similitud respecto a la diversidad de abejas colectadas en los dos tipos de muestreo, de vegetación y familias de plantas, fue el Coeficiente de Similitud de Jaccard (Ij).

Al aplicarlo en los métodos de muestreo se obtuvo un valor de $I_j = 0.273$, lo que nos indica que la semejanza entre las especies obtenidas en ambos métodos es baja. También se realizó el análisis en el caso del método con platos trampa para ver si diferían entre sí los colores empleados, observándose los resultados en la Tabla 12, la cual nos muestra que las trampas blancas y amarillas son las de mayor semejanza en cuanto a especies compartidas con $I_j = 0.48$ seguidas por las blancas y azules con $I_j = 0.47$; mientras que las trampas rosas comparadas con los demás colores resultaron las más diferentes.

Tabla 12. Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard aplicado entre los colores utilizados en el método de platos trampa.

Metodo de muestreo	PT amarilla	PT azul	PT blanca	PT rosa
PT amarilla		0.42	0.48	0.17
PT azul	0.42		0.47	0.16
PT blanca	0.48	0.47		0.16
PT rosa	0.17	0.16	0.16	

En el caso de los tipos de vegetación, los matorrales y la vegetación de disturbio, aunque con un valor de similitud bajo, compartieron más especies ($I_j = 0.260$) seguidos por el matorral y bosque ($I_j = 0.167$), así como del bosque y vegetación de disturbio ($I_j = 0.154$). El caso contrario en el que resultaron completamente diferentes las especies fue en: pastizal contra bosque, zona de transición y chaparral; así como la vegetación de galería contra la zona de transición y el chaparral (Tabla 13).

Tabla 13. Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard (I_j) aplicado entre los tipos de vegetación, en relación al número de especies de abejas comunes.

Tipo de Vegetación	Bosque	Zona de Transic.	Matorral	Chaparral	Pastizal	Galería	Disturbio
Bosque	-	0.065	0.167	0.091	0.000	0.023	0.154
Zona de Transición	0.065	-	0.125	0.036	0.000	0.000	0.070
Matorral	0.167	0.125	-	0.025	0.009	0.026	0.260
Chaparral	0.091	0.036	0.025	-	0.000	0.000	0.037
Pastizal	0.000	0.000	0.009	0.000	-	0.010	0.000
Galería	0.023	0.000	0.026	0.000	0.010	-	0.039
Disturbio	0.154	0.070	0.260	0.037	0.000	0.039	-

En cuanto a las familias de plantas en las que se efectuaron muestreos, se realizó la comparación pero solo de aquellas que presentaron la mayor riqueza de especies tal y como se aprecian en la Tabla 14, de las cuales Asteraceae y Fabaceae ($I_j = 0.115$), seguidas de Fabaceae y Scrophulariaceae ($I_j = 0.108$), son las más similares al compartir

más especies que el resto; mientras que Asteraceae y Cactaceae son las más discrepantes (Ij= 0.034).

Tabla 14. Resultados obtenidos del Coeficiente de Similitud de Jaccard, aplicado a las familias de plantas en las que se registró mayor riqueza de especies de abejas en común.

Familia (# sp)	Asteraceae	Cactaceae	Fabaceae	Scrophulariaceae
Asteraceae	-	0.034	0.115	0.091
Cactaceae	0.034	-	0.054	0.056
Fabaceae	0.115	0.054	-	0.108
Scrophulariaceae	0.092	0.056	0.108	-

9.3 Otros Resultados de este Estudio.

Información taxonómica general sobre las familias y géneros, así como datos de campo de las especies colectadas y reportadas reunidas en una base de datos que se obtuvo de los registros presentes en distintas colecciones (las que lo tenían disponible) se anexan en el Apéndice C.

Como parte de este trabajo se formó una colección entomológica, misma que está debidamente montada y etiquetada y que formará parte de la colección entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. Además con la información de los ejemplares de las especie colectadas, se construyó una base de datos en Excel para un mejor manejo de la información (el contenido en ella se describe en el apartado de material y método); así como también se preparó un banco de imágenes con las especies de abejas colectadas en este estudio (Apéndice D).

10 DISCUSIONES

10.1 Riqueza de Abejas Nativas

El conocimiento sobre la diversidad de abejas mexicanas aun dista de ser completo y las estimaciones actuales podrían variar de manera importante si se realizaran muestreos más exhaustivos y en zonas poco exploradas. Un ejemplo de esto es que por ejemplo a nivel de familia, Ayala *et al.* (1996) mencionaron que las de mayor riqueza en México son Apidae y Andrenidae, pero en el presente estudio, se encontró que Apidae y Halictidae son las que aportan más especies (Tabla 1 y 2), coincidiendo con lo reportado por Godínez-García *et al.* (2004) para el estado de Hidalgo; Fierros-López (2008) en el estado de Jalisco e Hinojosa-Díaz (2003) para el estado de Morelos.

El análisis sobre la calidad del muestreo realizado en este estudio mediante la curva de acumulación de especies y la ecuación de Clench muestra una pendiente que indica que falta más trabajo de campo para poder alcanzar la asíntota, tal y como se comprueba al verificar el valor obtenido de a/b , que nos indica que falta aun por coleccionar aproximadamente otras 163 especies, ya que en el presente trabajo se obtuvieron 191. Por otra parte Jiménez y Hortal (2003) mencionaron que la curva resultante con la ecuación de Clench, para un inventario puede considerarse fiable a pesar de ser aún incompleto; además, si se reúnen las especies capturadas, mas las reportadas en literatura y las encontradas en las bases de datos de las colecciones revisadas, suman un total de 317 especies, cifra muy próxima al valor estimado de a/b , lo que nos acerca a tener un listado casi completo. Sin embargo sería necesario más trabajo de campo para alcanzar el número de especies para completar la colección.

10.2 Abundancia de Abejas Nativas

Destaca la familia Halictidae en abundancia como también por ser la segunda más rica en especies en Nuevo León, aunque era de esperarse, ya que como mencionan Ayala *et al.* (1998), México es el país más abundante en géneros de esta familia en América del Norte. Un dato interesante, es el hecho de que *Lasioglossum* aportó el 44 % del total de ejemplares colectados. Se cree que en este casi la mitad de las especies conocidas son endémicas, y se encontraron en este trabajo 30, por lo que habría que aumentar el esfuerzo por apoyar estudios sobre este género, pero existen varios inconvenientes: se trata de abejas de talla moderada a diminuta (Michener *et al.*, 1994) y de taxonomía compleja, lo que dificulta su identificación a nivel específico, además de contar con pocos especímenes en colecciones nacionales, la falta de literatura y taxónomos especializados en el grupo.

Otros géneros importantes por su abundancia en Nuevo León, son *Macrotera* y *Perdita* de la familia Andrenidae, así como *Ceratina* y *Melissodes* de Apidae, que comparten los mismos problemas de *Lasioglossum* por su taxonomía compleja y falta de especialistas, por lo que habría que fomentar el intercambio de información con investigadores en el extranjero, así como impulsar la formación de nuevos especialistas en estos grupos tan importantes de organismos, como son las abejas nativas.

10.3 Frecuencia de Especies

Aunque en este estudio la familia Apidae no fue la de mayor riqueza ni la más abundante, si fue la que arrojó los valores más altos y bajos de frecuencia durante los muestreos (Tabla 3), esto se debe a su biología variada, a que ostenta especies solitarias, sociales o parásitas, sus diferentes hábitos de anidación y su presencia en zonas templadas, áridas o tropicales, además de encontrarse desde el nivel del mar hasta en zonas montañosas (Michener, 2000). Nuevo León cuenta con una gran variedad de ecosistemas en un rango altitudinal de los 250 m hasta cerca de 4,000 m y se ubica en el extremo norte del la confluencia neártica y neotropical (INEGI, 2005), además en el

estado existen desde bosques hasta matorrales, con ambiente adecuado para permitir su presencia.

10.4 Abundancia y Diversidad de Especies Capturadas Según el Tipo de Muestreo

El método de captura de red entomológica, aunque presentó una abundancia más baja; en cuanto a diversidad de especies, en la mayoría de los índices (DMg, Ds y H'), presentó los valores más altos comparado con el método de los platos trampa, esto concuerda con lo encontrado por Grundel *et al.* (2011) y Wilson *et al.* (2008), quienes además sugieren que estos métodos pueden ser complementarios y más efectivos usados en conjunto.

Otra dato que se pudo apreciar, fue que platos trampa de ciertos colores capturaron más organismos que otros; en este caso, en los amarillos se obtuvo 1319 abejas, mientras que en los rosa solo 44 (Tabla 9); también se observó variación entre las diferentes familias de abeja y los distintos colores de trampa, donde en los azules se capturaron más Andrenidae y en los blancos más Megachilidae, mientras que para Colletidae lo mejor fue usar la red entomológica. Por lo anterior, es claro que en el muestreo, el color de los platos trampa influye en la eficiencia de captura como lo mencionaron Campbell y Hanula (2007).

Al revisar los valores encontrados para los distintos índices, se encontró que para S y DMg, los platos amarillos capturan la mayor diversidad (S= 76 y DMg = 10.4391), pero para Ds y H', la mayor diversidad está en los azules (Ds= 12.11097 y H'= 3.10496), lo que se debe a que los dos últimos índices toman en cuenta la abundancia proporcional de las especies y los dos primeros no.

10.5 Abundancia y Diversidad de Abejas Nativas en los Distintos Tipos de Vegetación

Como se muestra en los resultados, la mayor abundancia y diversidad de abejas se registró en los Matorrales y Vegetación de Disturbio (Tablas 10 y 11), esto puede ser debido a: 1) que en los sitios de muestreo están mejor representados estos tipos de vegetación, 2) a que la disponibilidad de recursos florales (número de especies vegetales) fue mayor en estos y 3) que plantas típicas de estos sitios, como las Asteraceae, Cactaceae y Fabaceae atraen una gran diversidad de abejas; por lo tanto se esperaba que estos tipos de vegetación albergaran una mayor diversidad de especies, ya que como mencionan Ayala *et al.* (1998), las áreas desérticas son las que presentan la apifauna más rica.

En los Bosques de Nuevo León dominan el dosel los pinos (*Pinus spp*), encinos (*Quercus spp*) y otras coníferas como el hallarín (*Pseudotsuga sp*), oyamel (*Abies sp*) y enebros (*Juniperus spp*) (Alanís, 1996) que presentan polinización anemófila; sin embargo árboles como la corona de San Pedro (*Cornus florida*), madroño (*Arbutus xalapensis*) y duraznillo (*Cercis canadensis*), presentes también en estos bosques (Miranda y Hernández, 1963; Rojas, 1965 y Alanís, 1996) requieren polinización entomófila, pero no fueron observados en floración.

Por otra parte, en el estrato inferior de estos bosques (el sotobosque) están presentes variedad de arbustos y herbáceas, que contribuyen a la dieta de muchos insectos polinizadores, por lo que no deberían ignorarse al ser parte importante de estos ecosistemas. La percepción de que estos presentan una de las diversidades más bajas de abejas, como menciona Michener (1979), puede ser porque han sido poco estudiados (Ayala *et al.*, 1996) y una prueba de ello son los resultados del trabajo de Godinez-García *et al.* (2004) para el bosque mesófilo de montaña con el registro de 178 especies de abejas, de las 40 que habían sido reportadas con anterioridad para la misma localidad. Por nuestra parte, en el presente estudio los resultados de los índices D_s y H' indican al bosque como el más diverso (Tabla 10), lo que tiene que ver con su riqueza y abundancia ya que sus datos fueron los más uniformes.

De la vegetación del Chaparral, Pastizal, Vegetación de Galería y de Transición se puede comentar que en general ocupan extensiones pequeñas, lo que influye en los valores de abundancia y riqueza de abejas, así como su baja representatividad en los sitios de muestreo.

10.6 Abejas Nativas Asociadas a las Distintas Familias y Especies de Plantas

Existe un gran vacío de estudios que aborden aspectos de la historia natural y ecológicos de las abejas que aporten información sobre: actividad estacional, nidificación, dietas polínicas (Ayala *et al.*, 1998) y sobre las relaciones de estas con las plantas silvestres. Una buena parte de la información se enfoca en plantas de importancia económica, alimenticia (incluyendo forrajeras) y farmacéutica. Esto nos indica que hay que dirigir esfuerzos para investigar las abejas en los sistemas ecológicos y las interacciones con sus plantas de alimentación, lo que nos permitirá un mejor conocimiento para proponer estrategias de conservación de los ecosistemas naturales.

En las familias de plantas en las que se registró mayor número de especies de abejas, como Asteraceae y Fabaceae, esto se debe a la abundancia tienen en el estado (Villarreal y Estrada, 2008; Velazco, 2009) y a que fueron las que se encontraron más frecuentemente en floración. Por lo anterior otras familias de plantas que no fueron registradas en este trabajo, no significa que no sean fuente de alimento de abejas, sino más bien que no se tuvo la oportunidad de coleccionar en ellas por no estar en floración.

En lo referente a la abundancia y diversidad de abejas colectadas en cada familia, revisando la Tabla 6 se observa que sobresalen: Asteraceae, Fabaceae, Cactaceae y Scrophulariaceae; sin embargo, a pesar de que sólo se registraron dos especies de la familia Scrophulariaceae, una de sus especies *L. frutescens*, fue la que aportó más ejemplares de abejas (casi 200) y lamentablemente no existen trabajos sobre su polinización como para hacer una comparación con nuestros resultados. Por otra parte, de *L. frutescens* podemos decir que es una planta arbustiva que florece pocos días usualmente después de las lluvias y que su capacidad de floración es tan alta que llega a

cubrir por completo su follaje, a esto y las características entomofílicas de sus flores es quizá que se deba la gran cantidad de abejas colectados en ella. Kampni (1995), en su trabajo con especies de la familia Scrophulariaceae, mencionó que son polinizadas por abejas, avispas, mariposas, polillas, moscas y colibrís que recogen néctar, polen o aceite. Al tener una gama tan amplia de vectores, esto las hace plantas de polinización generalista.

Respecto a otras familias de plantas con mayor riqueza de especies y que fueron vistas por gran cantidad de abejas, tenemos a la familia Cactaceae, que si bien el estudio de la polinización de estas ya se ha realizado, ha sido enfocado principalmente a aquellas definidas como columnares y son polinizadas principalmente por mamíferos, De Viana *et al.* (2001) y Valiente-Banuet (2002). Así mismo, con la familia Asteraceae, Torres y Galetto (2008), mencionaron que de los insectos polinizadores registrados, el 55 % eran himenopteros; sin embargo Hurd *et al.* (1980) en su trabajo sobre polinizadores de girasoles (género *Heliantus*) comentan, que las asteráceas comúnmente son polinizadas por escarabajos y abejas; de estas últimas, las familias que más abundan en ellas fueron Halictidae, Apidae y Megachilidae coincidiendo con nuestros resultados en *H. annuus* y *H. argophyllus* y las familias mencionadas por Hurd *et al.* (1980).

Otra familia con importancia apícola es Fabaceae, de la cual se han estudiado principalmente las acacias y *Prosopis*. Bernhardt *et al.* (1984), encontraron que los principales vectores del polen de estas son las abejas solitarias de Colletidae y Halictidae. Raine *et al.* (2007) señalan que también en acacias las abejas dominaban con un 68-93% del total de visitantes florales, pero las mencionaron solo a nivel de género entre los que se encuentran: *Hylaeus* y *Eulonchopria* (Colletidae), *Augochloropsis*, *Lasioglossum*, *Pseudoaugochloropsis* y *Halictus* (Halictidae), *Ceratina*, *Exomalopsis* y *Xylocopa* (Apidae), *Megachile* y *Anthodioctes* (Megachilidae); sin embargo en las especies de acacias reportadas en este trabajo, en *A. berlandierii* se encontró *Colletes* sp (Colletidae) y *Ceratina* sp 3 (Apidae); mientras que en *A. constricta* se observó *Megachile gentilis* (Megachilidae), *Exomalopsis similis* y *Exomalopsis* sp A (Apidae); la familia Halictidae no fue colectada en estas plantas.

En algunas plantas a pesar de estar en floración no se colectaron abejas por lo que no se incluyen en la lista como son: *Cordia boisieri* (anacahuita), sobre la que se observó abejas del género *Xylocopa* robando néctar, especies del género *Prosopis* spp. en las que ocasionalmente se observó también merodeando en lo alto la misma especie de abeja pero no se pudo colectar. El caso de los géneros *Yucca* y *Agave*, por la altura de sus inflorescencias fue imposible la captura de organismos y en *Nicotiana glauca* simplemente no se observaron.

10.7 Área de Muestreo y Localidades

Linsley (1958) y Ayala *et al.* (1998) sugieren que la diversidad de abejas de una determinada región, puede estar mejor representada por el estudio de localidades específicas realizando muestreos locales intensivos que proporcionan mejor información, ya que permite muestrear poblaciones raras, la variación temporal, así como observar más de cerca la nidificación e interacciones con plantas hospederas. A pesar de lo anteriormente expresado, se decidió tomar muestras de diferentes puntos en todo el estado, con el fin de desarrollar una colección y una fuente de datos que sirva como base y referencia, de lo que se encuentra en la región noreste del país.

Consideramos importante mencionar, que el muestreo en campo, originalmente fue pensado para dos años; sin embargo, dados los problemas de inseguridad a causa del crimen organizado en el estado de NL, fue necesario reducirlo a un año y medio, lo que sin duda repercutió en el número de ejemplares y especies colectadas como menciona Moldenke (1976), quien comentó que en un año de muestreo se puede colectar sólo la mitad de las especies de abejas que visitan las flores de una especie de planta en particular.

En los registros de las bases de datos revisados, se encontró que las especies de abejas de Nuevo León, un 50% presentaban datos de localidad (municipio, coordenadas, fecha de colecta, etc.), un 46 % no contenían datos de la localidad, sólo se mencionaba que estaban presentes en el estado y en un 4% la localidad registrada era dudosa, por

ejemplo algunas decían Saltillo, N.L., por lo que los registros de las especies de estos últimos no fueron incluidos en el trabajo. Este problema del registro incorrecto de las localidades, puede deberse a que la mayoría de las colectas fueron hechas por extranjeros que al no estar familiarizados con los nombres de las localidades, ni con las delimitaciones políticas del territorio ocasionó información errónea o incompleta.

11 CONCLUSIONES

La preocupante pérdida de la riqueza y abundancia de abejas a nivel mundial y la evidente falta de información sobre especies nativas y su relación con la flora, pone de manifiesto la importancia de investigaciones como la que aquí se presenta para el estado de Nuevo León.

Se obtuvo un listado con un total de 68 géneros y 317 especies (incluyendo morfoespecies), que representan un 48% y 17.6% respectivamente de la fauna de abejas reportada para México e incrementan en más de tres veces las especies registradas para Nuevo León dejando al descubierto la riqueza de abejas nativas presentes en el estado.

Los dos métodos de muestreo aportaron 3,952 ejemplares, de los cuales resultaron 47 géneros y 191 especies, que sumados a los registros encontrados en la literatura y bases de datos de colecciones entomológicas aportaron otros 56 géneros y 157 especies a la fauna de NL.

De los ejemplares de abejas colectados, la familia con mayor frecuencia, riqueza y diversidad de especies fue Apidae y la más abundante Halictidae. En contraste los valores mas bajos fueron para Colletidae. A nivel de géneros los mas ricos en especies son: *Lasioglossum* (Halictidae), *Andrena* (Andrenidae), *Megachile* (Megachilidae) y *Melissodes* (Apidae).

En cuanto a los dos métodos de muestreo empleado se encontró que la mayor diversidad se observó usando red entomológica, mientras que la mayor abundancia y riqueza se obtuvo con los platos trampa. De estos, los amarillos capturaron la mayor abundancia, riqueza y diversidad de acuerdo a DMg, pero en cuanto a los índices de Simpson y Shannon los azules fueron los que capturaron más diversidad. La prueba T de Student muestra diferencia estadísticamente significativa entre ambos métodos.

Los matorrales destacaron por presentar mayor riqueza, mientras que los bosques fueron los más diversos. También se observó que las familias de abejas al parecer tienen preferencias por ciertos tipos de vegetación. Se registraron 21 familias de plantas en floración con especies que fueron visitadas por las abejas, destacando Scrophulariaceae, Asteraceae y Fabaceae por la abundancia de ejemplares, siendo Asteraceae sobre la cual se registró mayor riqueza y diversidad de abejas.

Como resultados de este estudio, se formó colección de abejas nativas que formará parte de la colección entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. Se creó un banco de imágenes que permite apreciar de manera rápida las especies de abejas registradas en este estudio y se formó una base de datos que reúne la información de las especies de abejas conocidas para el estado de NL.

Se concluye con la recomendación de dar continuidad a este trabajo con estudios dirigidos a ciertas áreas naturales, urbanas, de cultivo y a especies de plantas de importancia biológica o económica, así como usar la información generada sobre las abejas en los programas de conservación de los ecosistemas naturales.

12 LITERATURA CITADA

- Alanís FGJ. 1996. Vegetación y flora de Nuevo León, una guía botánico-ecológica. Impresora Monterrey, S.A. de C.V. San Nicolás de los Garza, N. L., 1-20.
- Allen-Wardell G, Bernhardt P, Bitner R, Burquez A, Buchmann S, Cane J, Allen CP, Dalton V, Feinsinger P, Ingram M, Inouye D, Jones CE, K. Kennedy, Kevan P, Koopowitz H, Medellín R, Medellín-Morales S y Nebhan GP. 1998. The Potential Consequences of Pollinator Declines on the Conservation of Biodiversity and Stability of Food Crop Yields. *Conservation Biology*. 12 (1): 8-17.
- Angeles TC, Román CAM. 2010. La producción apícola en México. [internet]. Disponible en el sitio de red:
http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/historia/11_produccion_apicola_mexico.PDF [Revisado el 20 de junio de 2010].
- Arduser M. 2009. Anthophora of ENA (east of 100 the meridian). [internet]. Disponible en el sitio de red:
http://www.nbio.gov/images/uploaded/152986_1254340944699_ENA_Anthophora_key.pdf [Revisado el 30 de agosto de 2010].
- Ascher J, Pickering J. 2010. Discover Life's Bee species guide. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.discoverlife.org/mp/20q?search=Agapostemon [Revisado el 18 de marzo de 2010].
- Ascher J, Pickering J. 2011. Discover Life's Bee species guide. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.discoverlife.org/mp/20q?search=Agapostemon [Revisado el 3 de junio de 2011].
- Ayala R, Griswold TL, Yanega D. 1996. Apoidea (Hymenoptera). En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. Llorente BJ, García AN y Soriano E (eds.). UNAM-CONABIO, México, pp. 423-464.
- Ayala R., Griswold TL, Bullock SH. 1998. Las abejas nativas de México. En: Diversidad biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy, Bye R, Lot A y Fa J (comps.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología. México, pp. 179-225.
- Ayala R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*. México. 106: 1-123.

- Bernhardt P, Kenrick JM, Knox RB. 1984. Pollination Biology and Breeding System of *Acacia retinoides* (Leguminosae: Mimosoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 71(1): 17-29.
- Campbell JW, Hanula JL. 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. *Journal Insect Conservancy*. 11:399-408.
- Castañeda-Vildózola A, Equihua-Martínez A, Valdéz-Carrasco J, Barrientos-Priego AF, Ish-Am G, Gazit S. 1999. Insectos polinizadores del aguacatero en los estados de México y Michoacán. *Revista Chapingo, Serie Horticultura*. 5: 129-136.
- Cauich O, Quezada-Euán JJ, Macías-Macías JO, Reyes-Oregel V, Medina-Peralta S, Parra-Tabla V. 2004. Behavior and pollination efficiency of *Nanotrigona perilampoides* (Hymenoptera: Meliponini) on greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) in subtropical Mexico. *Journal of Economic Entomology*. 97(2): 475-481. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15154470 [Revisado el 2 de mayo de 2012].
- Colwell R. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>. [Revisado el 2 de febrero de 2012].
- Colla SR, Packer L. 2008. Evidence for decline in eastern north American bumblebees (Hymenoptera: Apidae), with special focus on *Bombus affinis* Cresson. *Biodiversity and Conservation*. 17: 1379-1391.
- Committee on the Status of Pollinators in North America, National Research Council. 2007. Status of Pollinators in North America. The National Academies Press. 322 p.
- CONABIO. 2012. Clasificación de los Proyectos Apoyados. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/proyectos.cgi?ComiteEval=1> [Revisado el 1 de enero de 2012].
- Contreras EF, Becerra GFJ. 2004. *Revista Imagen Veterinaria*, Ene- Mzo. México, pp. 16-21.
- Dafni A, Kevan PG, Husband BC (eds). 2005. *Practical Pollination Biology*. Enviroquest, Ltd. Canadá, pp 401-418.
- Delaplane KS. 1994. Honey bees and other pollinators. *American Bee Journal*. January. pp. 21-22.
- De Viana M, Ortega BP, Saravia M, Badano E, Schlumpberger B. 2001. Biología floral y polinizadores de *Trichocereus pasacana* (Cactaceae) en el Parque Nacional Los Cardones. *Revista de Biología Tropical*, 49(1): 279-285.

- Dias BS, Raw A, Imperatri-FonsecaVL (eds). 1999. International Pollinators Initiative: The Sao Paulo Declaration on Pollinators Reporto and Reconmendations of the Workshop on the Conservation and Sustainable use of Pollinators in Agriculture with emphasis on bees. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.bfn.de/fileadmin/MDB/images/themen/bestacuber/agr-pollinator-rpt.pdf [Revisado el 8 de marzo de 2012].
- Diodato L, Fuster A, Maldonado M. 2008. Valor y beneficios de las abejas nativas, (Hymenoptera: Apoidea), en los bosques del Chaco Semiárido, Argentina. *Revista de Ciencias Forestales Quebracho* N° 15. Argentina. Pp 15-20.
- Droege S (comp). 2009. *The Very Handy Manual: How to Catch and Identify Bees and Manage a Collection*. USA. 71 pp. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://bees.tennessee.edu/publications/HandyBeeManual.pdf> [Revisado el 25 de Junio de 2009].
- Droege S, Tepedino VJ, Lebuhn G, Link W, Minckley RL, Chen Q, Conrad C. 2009. Spatial patterns of bee captures in North American bowl trapping surveys. *Insect Conservation and Diversity*, The Royal Entomological Society. 3: 15-23.
- Engel MS. 2005. Family-group names for bees. *American Museum Novitates* no. 3476: 1-33.
- Estrada de León CM. 1992. Abejas Silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de la Sierra del Tigre, Jalisco. Tesis (Licenciado en Biología). Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara.
- FAO. 2005. Protección a los polinizadores. Departamento de Agricultura, Biodiversidad, Nutrición y Protección del Consumidor, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.fao.org/ag/esp/revista/0512sp1.htm [Revisado el 16 de mayo de 2010].
- FAO. 2006. Honey bee diseases and pest: a practical guide. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.fsnnetwork.org/sites/default/files/honey_bee_diseases_and_pests_a_practical_guide.pdf. [Revisado el 16 de mayo de 2012].
- FAO. 2008. Polinizadores. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.fao.org/biodiversity/ecosystems/bio-pollinators/es/ [Revisado el 18 de mayo de 2012].
- Fierros-López HE. 2008. Estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco, Diagnóstico de los subsistemas, subsistema natural, Medio biótico, Diagnóstico. Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, de la Universidad de Guadalajara. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://www.acude.udg.mx/jalisciencia/diagnostico/biotico/faunajalisco/abejas/anexo1.html> [Revisado el 2 de agosto de 2010].

- Finnamore AT, Michener CD. 1993. An identification guide to families. En: Hymenoptera of the world. H. Goulet y John T, Huber (eds). Canada Communications Group-Publishing. Centre for Land and Biological Resources Research. Canada, pp. 279-308.
- Freitas BM, Imperatriz-Fonseca VL, Medina LM, Kleinert AP, Galetto L, Netes-Parra G, Quezada-Euán JJG. 2009. Diversity, threats and conservation of native bees in the neotropics. *Apidologie*. 40: 332-346.
- Godínez-García LM. 1991. Algunos aspectos de la fenología de las abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de San Gregorio, Guanajuato. Tesis (Licenciatura), Facultad de ciencias, UNAM. 50 pp.
- Godínez-García LM, Hinojosa-Díaz I, Yáñez-Ordoñez O. 2004. Melitofauna (Insecta: Hymenoptera) de algunos bosques mesófilos de montaña. En: Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Luna I, Morrone JJ y Espinosa D (eds). Las prensas de Ciencias. México, pp. 321-331.
- González AJA, Medina MLA. 2011. Generalidades sobre las principales especies de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) que se encuentran en Yucatán. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/meliponas/294.pdf> [Revisado el 18 de marzo de 2011].
- Greenleaf SS, Kremen C. 2006. Wild bees enhance honey bees pollination of hybrid sunflowers. *PNAS*. 103(37): 13890-13895. . [internet]. Disponible en el sitio de red: www.pnas.org/content/103/37/13890.full.pdf [Revisado el 18 de marzo de 2011].
- Greensfelder L. 2006. Wild bees make honey bees better pollinators. [internet]. Disponible en el sitio de red: http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2006/08/28_honeybees.shtml. [Revisado el 8 de Abril de 2010].
- Grundel R., Frohnapple KJ, Jean RP, Pavlovic NB. 2011. Effectiveness of Bowl Trapping and Netting for Inventory of a Bee Community. *Environmental Entomology*. 40(2): 374-380.
- Guzmán LMA. 2009. Distribución, sistemática y algunos aspectos ecológicos del Mezquite *Prosopis* spp. (L) en el estado de Nuevo León, México. Tesis (Doctorado), Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.
- Herrera CM. 1987. Components of pollinator "quality": comparative analysis of a diverse insects assemblage. *Oikos*. 50: 79-90.
- Hinojosa-Díaz IA. 1996. Estudio faunístico de las abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del Pedregal de San Angel, D. F. Tesis (Licenciatura), Facultad de Ciencias, UNAM 51 p.

- Hinojosa-Díaz IA. 2003. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del declive sur de la Sierra del Chichinautzin, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 42 (1): 1-20.
- Hogendoorn K, Steen Z, Schwarz MP. 2000. Native Australian carpenter bees as a potential alternative to introducing bumble bees for tomato pollination in greenhouses. *Journal of Agricultural Research*. 39(1-2): 67-74.
- Hurd PD. 1955. The Carpenter Bees of California. *Bulletin of the California Insect Survey*. University of California Press. 4(2): 34-72.
- Hurd PD, LaBerge WE, Linsley EG. 1980. Principal Sunflower Bees of North America with Emphasis on the Southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*. 310: 1-154.
- Hurd PD, Michener CD. 1955. The Megachiline Bees of California (Hymenoptera: Megachilidae). *Bulletin of the California Insect Survey*. 3: 1-247.
- INEGI. 1986. Síntesis geográfica del estado de Nuevo León. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- INEGI. 1990. Serie II. Cartografía digital de uso de suelo y vegetación de Nuevo León. Escala 1:250,000. Presentación digital 1998. Aguascalientes, México.
- INEGI. 2005. Marco geoestadístico municipal derivado del II conteo de población y vivienda nacional. Escala 1:1,000,000. Aguascalientes, México.
- Javorek SK. 2002. Comparative pollination effectiveness among bees (Hymenoptera: Apoidea) at lowbush blueberry (Ericaceae: *Vaccinium angustifolium* Ait.) *Annals of the Entomological Society of America*. 95: 345-351.
- Jimenez VA, Hortal J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- Kampni CM. 1995. Pollination and Flower Diversity in Scrophulariaceae. *The Botanical Review*. 61(4): 351-364.
- Kearns CA, Inouye DW. 1993. *Techniques for Pollination Biologists*. University Press of Colorado. USA, 263-275.
- Kearns CA, Inouye DW, Waser NM. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 83-112.
- Keasar T. 2010. Large Carpenter Bees as Agricultural Pollinators. *Psyche*. 7pp

- Kevan PG, Clark EA, Thomas VG. 1990. Insect pollinators and sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*. 5(1): 13-22.
- Kremen C, Williams NM, Thorp RW. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 99: 16812-16816.
- Labougle JM. 1990. *Bombus* of México and Central America (Hymenoptera, Apidae). *Science Bulletin. The University of Kansas*. 54(3): 35-73.
- Light N. 1994. Abuzz about bumblebees. *Fruit Grower*. March. pp. 20-21.
- Linsley EG. 1958. The Ecology of Solitary Bees. *Hilgardia* 27: 534-599.
- McGinley RJ. 1986. Studies of Halictinae (Apoidea: Halictidae), I: Revision of New World *Lasioglossum* Curtis. *Smithsonian Contributions to Zoology*, Number 429. Smithsonian Institution Press. USA. 294 p.
- Meléndez-Ramírez V, Magaña-Rueda S, Parra-Tabla V, Ayala R, Navarro J. 2002. Diversity of native bee visitors of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatan, Mexico. *Journal of Insect Conservation* 6: 135-147
- Michener CD. 1979. Biogeography of bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 66: 277-347
- Michener CD, McGlinley RJ, Danforth B. 1994. *The Bee Genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea)*. Smithsonian Institution Press. Washington y London. 209 p.
- Michener CD. 2000. *The Bees of the World*. The Johns Hopkins University Press. USA. 952 p.
- Michener CD, 2007. *The Bees of the World*, second edition. The Johns Hopkins University Press. USA. 992 p.
- Miranda F, Hernández XE. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 28: 29-176.
- Mitchell TB. 1960. Bees of the eastern United States. I. [Introduction, Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Mellitidae]. *Technical bulletin (North Carolina Agricultural Experiment Station)*. 141: 1-538
- Mitchell TB. 1962. Bees of the eastern United States. II. [Megachilidae, Anthophoridae, Apidae s.s.]. *Technical bulletin (North Carolina Agricultural Experiment Station)*, 152, 1-557.

- Moldenke AR. 1976. California pollination ecology and vegetation types. *Phytología*. 34: 305-361.
- Moreno CE. 2001. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Textos Universitarios de la Universidad Veracruzana. México. 15-35 pp.
- Palma G, Quezada-Euán JJ, Meléndez-Ramírez V, Irigoyen J, Valdovinos-Nuñez GR, Rejón M. 2008. Comparative efficiency of *Nannotrigona perilampoides*, *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apoidea), and mechanical vibration on fruit production of enclosed habanero pepper. *Journal of Economic Entomology*. 101(1): 132-138. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18330127. [Revisado el 10 de Mayo de 2012].
- Parra HA, Nates PG. 2007. Variación de la comunidad de abejas de las orquídeas (Hymenoptera: Apidae) en tres ambientes perturbados del piedemonte llanero colombiano. *Revista Biología Tropical*. 55(3-4): 931-941.
- Parker FD, Torchio PF. 2008. Management of Wild Honey Bees. [internet]. Disponible en el sitio de red: http://maarec.cas.psu.edu/bkcd/management/wild_bees.html [Revisado el 10 de Octubre de 2009].
- Piccirillo GA, Higuera MA. 1997. Estudio de insectos polinizadores en el frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. y su efecto en el rendimiento. *Revista de la Facultad de Agronomía, Venezuela*. 14: 307-314.
- Potts SG. 2005. Plant-pollinator interface. En: *Practical Pollination Biology*. Dafini A, Kevan PG, Husband BC (eds). Enviroquest Ltd. Canada. pp 329-337.
- Quezada-Euán JJG, Ayala BR. 2010. Abejas Nativas de México, la importancia de su conservación. *Revista Ciencia y Desarrollo*. [internet]. Disponible en el sitio de red: <http://www.conacyt.mx/comunicacion/revista/247/Articulos/AbejasNativas/AbejasNativas5.html>. [Revisado el 20 de diciembre de 2010].
- Quezada-Euán JJG, Javier GJ. 2009. Potencial de las Abejas Nativas en la Polinización de Cultivos. *Acta Biológica Colombiana*. 14(2): 169 – 172.
- Raine NE, Sharp PA, Stone GN. 2007. Plant-pollinator interactions in a Mexican *Acacia* community. *Arthropod-Plant Interactions*. 1: 101-117.
- Ramírez-Freire L. 2008. La floración de cinco especies de cactáceas y sus insectos asociados en el área natural protegida “Sierra Corral de los Bandidos” municipio de García, Nuevo León. Tesis (Maestría). Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L.
- Raw A. 2004. Leafcutter and Mason Bees: a Biological Catalogue of the Genus *Megachile* of the Neotropics. Depto. de Ciencias Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz. Brazil, 97 pp.

- Rieckenberg PF. 1994. The busiest of bees. Buzz Words. Cornell Cooperative Extension. pp 1-4.
- Roberts RB. 1972. Revision of the bee genus *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae). The University of Kansas Science Bulletin. 49(9): 437-590.
- Rojas MP. 1965. Generalidades sobre el estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 124 pp
- Roubik, DW, 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge University Press. USA 514 pp.
- Roubik DW, Villanueva R, Cabrera EF, Colli W. 1991. Abejas Nativas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. En: Diversidad biológica de la reserva de la biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Navarro LD y Robinson JG (eds.). CIQRO. México. pp 317-320.
- Ruiz CE, Kasparyan DR, Coronado BJM, Myartseva SN, Trjapitzin VA, Hernández ASG, García JJ. 2010. Hymenópteros de la Reserva "El Cielo", Tamaulipas, México. Dugesiana 17(1): 53-71.
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. D. F., pp. 97-110.
- Rzedowski J, Reyna TT. 1990. 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8000000. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Sadeh A, Shmida A, Keasar T. 2007. The carpenter bee *Xylocopa pubescens* as an agricultural pollinator in greenhouses. Apidologie. 38: 508-517.
- Smith-Heavenrich S. 1998. Going native with pollinators. Maine Organic Farmer & Gardener. March-May. pp 16-17.
- StatSoft. 2012. STATISTICA (data analysis software system and computer program manual). Versión 10. StatSoft, Inc.
- Taki H, Kevan PG. 2007. Does habitat loss affect the communities of plants and insects equally in plant-pollinator interactions? Preliminary findings. Biodivers Conserv. 16: 3147-3161
- Torchio PF. 1990. Diversification of pollination strategies for U.S. crops. Environmental Entomology. 19(6): 1649-1656.
- Torres C, Galetto L. 2008. Importancia de los polinizadores en la reproducción de asteraceae de Argentina central. Acta Botánica Venezolana. 31(2): 473-494.

- USDA. 2012. Questions and Answers: Colony Collapse Disorder. [internet]. Disponible en el sitio de red: www.ars.usda.gov/News/docs.htm?docid=15572 [Revisado el 8 de mayo de 2012].
- Valiente-Banuet A. 2002. Vulnerabilidad de los sistemas de polinización de cactáceas columnares de México. *Revista chilena de historia natural*. 75(1). [internet]. Disponible en el sitio de red: www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2002000100009 [Revisado el 11 de julio de 2009].
- Vandame R, Villanueva RG. 2007. El colapso de las colmenas de abejas en Estados Unidos y los posibles riesgos para México. [internet]. Disponible en el sitio red: www.ecosur.mx/documentos/Abejas.pdf. [Revisado el 12 de diciembre de 2011].
- Van Engelsdorp D, Evans JD, Saegerman C, Mullin C, Haubruge E, Nguyen BK, Frazier M, Frazier J, Cox-Foster D, Chen Y, Underwood R, Tarpay DR, Pettis JS. 2009. Colony Collapse Disorder: a descriptive study. *Plos One* 4(8):e6481, 1-17. [internet]. Disponible en el sitio red: www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0006481. [Revisado el 10 de febrero de 2012].
- Velazco MCG. 2009. Flora del estado de Nuevo León, México: Diversidad y Análisis Espacio-Temporal. Tesis (Doctorado). Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. México. 299 p.
- Velthuis HHW, van Doorn A. 2006. A century of advances in bumblebee domestication and the economic and ecological aspects of its comercialization for pollination. *Apidologie*. 37: 421-451.
- Vergara CH, Ayala R. 2002. Diversity, phenology and biogeography of the bees (Hymenoptera: Apoidea) of Zapotitlan de las Salinas, Puebla, Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 75(1): 16-30.
- Vergara CH y Fonseca-Buendia P. 2012. Pollination of greenhouses tomatoes by the mexican bumblebee *Bombus ephippiatus* (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Pollination Ecology*. 7(4): 27-30
- Villarreal IJA, Estrada EC. 2008. Flora de Nuevo León. Listados Florísticos de México No. XXIV. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Watmouth RH. 1974. Biology behavior of carpenter bees in Southern Africa. *Journal of the Entomological Society of South Africa*. 37: 261-281.
- Wilson SJ, Griswold T, Messinger OJ. 2008. Sampling Bee Communities (Hymenoptera: Apiformes) in a Desert Landscape: Are Pan Traps Sufficient? *Journal of the Kansas Entomological Society*. 81(3): 288-300.

Wright AB. 1997. Not just honeybees do it: The other pollinators. National Gardening. May-June. p. 32-37, 74.

Yañez-Ordoñez O, Ortega AT, Llorente BJ.2008. Patrones de distribución de las especies de la tribu meliponini (hymenoptera: apoidea: apidae) en México. INCI. 33(1):41-45. [internet]. Disponible en el sitio de red: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100009&lng=es&nrm=iso [Revisado el 13 de febrero de 2010].

APÉNDICE A. Localidades y Georeferenciación de Sitios de Muestreo de Abejas Nativas en el Estado de Nuevo León.

	Municipio	Localidades	Coordenadas UTM
1	Aguaqueguas	Ejido Rancho Nuevo	407965 E – 2912229 N
2	Allende	Camino Raíces-Trinidad	396609 E – 2792757 N, 395226 E – 2790622 N, 395016 E – 2790616 N
3	Aramberri	Camino a la Ascensión, Entrada a Sandia	411909 E – 2682580 N, 393020 E – 2681970 N, 390153 E – 2676530 N
4	China	Presa El Cuchillo, Carretera China-Terán	472967 E – 2837230 N, 473095 E – 2824306 N
5	Dr. Arroyo	Las Jarillas, Carretera A Matehuala	368786 E – 2622056 N, 390322 E – 2625393 N, 387329 E – 2627999 N
6	Galeana	Camino Ejido 18 de Mzo., Camino de la Poza a San José del Río, Llano de la Soledad, Camino al Pinal	379945 E – 2752958 N, 379799 E – 2752513 N, 379497 E – 2752497 N, 400517 E – 2731711 N, 325417 E – 2756154 N, 332676 E – 2778536 N, 335314 E – 2784517 N
7	García	Sierra Corral de los Bandidos	325191 E – 2839839 N, 325122 E – 2838638 N, 324858 E – 2838204 N
8	Gral. Terán	Cabecera Municipal, Orillas Río Pilón; Carretera Terán-China	431092 E – 2793197 N, 431327 E – 2793852 N
9	Juárez	Camino a Cañón de Sta. Ana	383341 E – 2827660 N
10	Los Herrera	Brecha a Rancho San José	459102 E – 2863255 N
11	Mier y Noriega	Carretera Dr. Arroyo-Mier y Noriega	384675 E – 2590154 N
12	Mina	Ex Hacienda del Muerto, Camino al Espinazo.	340909 E – 2874933 N, 307714 E – 2914833 N
13	Monterrey	Parque La Estanzuela	372316 E – 2826302 N
14	Rayones	Carretera Galeana-Rayones, Carretera Rayones-Casillas, Carretera Rayones-Montemorelos	392043 E – 2756018 N, 391940 E – 2756752 N, 392437 E – 2757944 N, 389265 E – 2768265 N, 399703 E – 2768390 N, 392541 E – 2768541 N
15	Sabinas Hidalgo	Frente Club de Pesca, Casa y Tiro; Entre Charco del Lobo y Turbina, Ave. Principal	379147 E – 2930982 N, 380449 E – 2931453 N
16	Salinas Victoria	Arroyo la Negra, Entronque Salinas-Ciénega con Carretera a Colombia	369846 E – 2880221 N 271956 E – 2870905 N
17	San Nicolás de los Garza	Ciudad Universitaria	368838 E – 2846320 N
18	Santiago	Carretera a Puerto Genovevo-El Manzano	381049 E – 2803642 N
19	Sta. Catarina	Cañón de la Huasteca	360474 E – 2827420 N, 359461 E – 2826506 N, 360506 E – 2828103 N, 353948 E – 2837358 N
20	Zaragoza	Camino Tepozanes-El Refugio, Camino a La Encantada,	418194 E – 2645555 N, 418276 E – 2645759 N

APÉNDICE B. Formato de Ficha de Campo Empleado en el Estudio.

**ABEJAS SILVESTRES (APOIDEA-HYMENOPTERA) ASOCIADAS A LA VEGETACION
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

M. C. Liliana Ramírez Freire

Clave muestreo: _____ Fecha: _____ Nubosidad: _____ Tipo Vegetación: _____
Localidad: _____ Mpio. _____ Perturbación: _____

Muestreo con red entomológica

# Org	Clave	Especie (planta)	Nombre común	Familia	Color Flor	Coordenadas	Altitud	Hora	Temp °C	Viento Km/h

Platos trampa Duración en campo: De _____ A: _____ Coordenadas: _____ Altitud: _____

Vegetación presente:

Organismos colectados en T-amarilla _____, T-blanca _____, T-azul _____, T-rosa _____ Total: _____

Observaciones:

APÉNDICE C

Abejas Nativas de Nuevo León, Tratamiento Taxonómico y Datos de Campo.

Se presenta el listado de las abejas de Nuevo León, en la cual se sigue la clasificación (*sensu* Michener 2007) y una descripción corta de las familias. Se incluyen datos de las localidades de las especies registradas por otros autores como: RH (registro histórico) donde se incluye la información disponible y el autor citado; las especies colectadas en este estudio aparecen como NR (nuevo reporte) ordenando la información de la siguiente forma: Municipio (en mayúsculas), número de ejemplares colectados, sexo, nombre de la localidad (cuando se cuenta con el dato), coordenadas (UTM), altitud (en metros sobre el nivel del mar), fecha de colecta, tipo de muestreo (en los casos en que los ejemplares fueron colectados con red entomológica aparece la palabra *sobre* más la especie de la planta, por ejemplo: “sobre *Opuntia engelmannii*”) y tipo de vegetación en donde fue colectado.

ORDEN HYMENOPTERA SUBORDEN APOCRITAS SUPERFAMILIA APOIDEA SERIE APOIDES

FAMILIA COLLETIDAE

Clasificación

- Subfamilia Colletinae
- Subfamilia Diphaglossinae
 - Tribu Caupolicanini
- Subfamilia Hylaeinae

Glosa corta, truncada y bilobulada. Palpos labiales con los segmentos similares, ninguno de ellos alargado y aplanado (Michener *et al.*, 1994). Estas abejas son más abundantes y diversificadas en partes templadas de Australia y Sudamérica (Michener, 2000). En México se encuentran 84 especies, las cuales pertenecen a 9 géneros; en Nuevo León solo se encuentran *Colletes*, *Caupolicana* e *Hylaeus* (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996).

Subfamilia Colletinae

Género *Colletes* Latreille: Abeja pequeña o mediana; moderadamente peluda, usualmente con bandas claras de pelos en los terguitos, parecido a *Halictus* (Halictidae) y *Andrena* (Andrenidae) pero con la cabeza en vista frontal más angosta abajo, órbitas internas de los ojos convergiendo fuertemente en la parte inferior; glosa corta y algo bilobulada. Este es el único género de abejas con la segunda vena recurrente arqueada hacia afuera en la porción posterior (Michener *et al.*, 1994). Cosmopolita (ausente únicamente en Australia), en México se distribuyen ampliamente y se conocen 46 especies (Ayala *et al.*, 1998). Para Nuevo León se reportan 10 especies.

Colletes aff. *scopiventer* Swenk. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Colletes wootoni Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); GALEANA, SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; y UNIBIO, 2011).

Colletes sp. RH.- LINARES: 1991. GALEANA: Los Lirios, 1992 (Ascher y Pickering, 2011).

Colletes sp. A. NR.- CHINA: 1♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 1.

Colletes sp. B. NR.- DR. ARROYO: 1♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 16 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 2.

Colletes sp. 1. NR.- GARCÍA: 2 ♀, Corral de los Bandidos, 1346 m, sobre *Acacia berlandieri* (Fabaceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 3.

Subfamilia Diphaglossinae

Tribu Caupolicanini

Género *Caupolicana* Spinola: De talla grande a muy grande; glosa bífida; peluda, algunas veces con fuertes bandas blancas de pelo en los terguitos (Michener *et al.*, 1994). Género distribuido en América, en México se conocen cinco especies (Ayala *et al.*, 1998). Para Nuevo León se reportan:

Caupolicana yarrowi (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Caupolicana (Zikanapis) clypeata (Smith). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Subfamilia Hylaeinae

Género *Hylaeus* Fabricius: Diminuta a pequeña; delgada, no peluda; negra o raramente con algo de rojo, usualmente con limitadas áreas amarillas o blancas en la cara, tórax, patas y raramente en abdomen; aspecto como de pequeña avispa negra; glosa truncada; hembras sin escopa. Común en zonas templadas, rara en trópicos (Michener *et al.*, 1994); cosmopolita (ausente solo en Australia), en México se distribuyen ampliamente y se reportan 20 especies (Ayala *et al.*, 1998), para Nuevo León solo se han encontrado dos:

Hylaeus mesillae (Cockerell). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Hylaeus sp. RH. - LINARES: 1991 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- GALEANA: 1 ♀ y 1 ♂, Camino a Ejido 18 de Marzo, 379497 E y 2752497 N, 2227 m, sobre *Ceanothus buxifolius* (Rhamnaceae), Chaparral. ZARAGOZA: 1 ♂, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, sobre *Senna bicapsularis* (Fabaceae), Bosque de Encino-Pino. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 4.

FAMILIA ANDRENIDAE

Subfamilia Andreninae

Subfamilia Panurginae

 Tribu Protandrenini

 Tribu Perditini

 Tribu Calliopsini

Subfamilia Oxaeinae

Glosa corta a larga, que termina en punta, con o sin flabelo. Palpos labiales con segmentos similares, ninguno alargado o a veces el primer segmento muy alargado y algo aplanado. Mentum membranoso o esclerotizado; lorum en forma de cuchara o de “Y”, con brazos no tan delgados como en abejas de glosa larga; mentum y lorum formando un lóbulo que se proyecta detrás de la proboscis cuando está plegada. Fóvea facial presente en hembras y algunos machos; dos suturas subantenas debajo de cada antena, pero en especies de cara negra y puntuación gruesa estas suturas son difícil o imposibles de ver (Michener *et al.*, 1996).

Son abejas de tamaño pequeño a mediano, solitarias y anidan en el suelo. Es una de las familias de abejas más grandes en México ya que se reconocen 16 géneros y 481 especies (Ayala *et al.*, 1998). En Nuevo León ocurren 8 géneros y 57 especies, 23 de las cuales no se han podido identificar a nivel específico.

Subfamilia Andreninae

Género *Andrena* Fabricius: Se caracteriza por la gran fóvea facial aterciopelada de las hembras; la fuerte escopa femoral y el largo mechón de pelos del trocánter curvándose y encerrando la base de la corbícula del fémur. Las especies de este género pueden ser todas negras, canosas, pelirrojas, azul o verde metálico, el abdomen a veces rojo o ámbar, ocasionalmente con bandas de pelo. Todas las especies anidan en el suelo; algunas son comunales, pero la mayoría anida individualmente, en ocasiones en grandes agregaciones (Michener, 2000). Es el segundo género con más especies (88) y el que tiene el más alto endemismo en México (Ayala *et al.*, 1998). Para Nuevo León se reportan 23 especies.

Andrena (Andrena) mandibularis Robertson. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Andrena (Callandrena) inculta LaBerge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Andrena (Callandrena) nubecula Smith. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Andrena (Callandrena) rava La Berge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Andrena (Callandrena) reflexa Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León, 1970 (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena (Melandrena) cerasifolia Cockerell. RH.- GALEANA: Los Lirios, 13 Km al Este, 1992 (Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Andrena (Melandrena) fumosa LaBerge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena (Plastandrena) fracta Casad y Cockerell. RH.- LINARES: 39 km al Suroeste, 1991 (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena (Plastandrena) prunorum prunorum Cockerell. RH.- GALEANA: Los Lirios 13 km al Este y San Rafael, 1992. LINARES: 37 km al Suroeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Andrena (Micrandrena) primulifrons Casad. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Andrena (Simandrena) nasonii Robertson. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Andrena (Thysandrena) candida Smith. RH.- GALEANA: Los Lirios y San Rafael, 1992. SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Andrena (Tylandrena) jessicae Cockerell. RH.- GALEANA: San Rafael, 24 km al Noroeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011).

Andrena aff. *balsamorhizae* LaBerge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena (Melandrena) cerasifolii Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena ofella LaBerge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena sp. RH.- GALEANA: San Rafael, 15 km al Noroeste, 1992. LINARES: 4 km al Sur, 1992 (Ascher y Pickering, 2011).

Andrena sp. A. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 15 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 5.

Andrena sp. B. NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 E, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 15 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 6.

Andrena sp. C. NR.- RAYONES: 1 ♀, carretera Rayones -Casillas, 887 m, 16 V 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio.

Andrena sp. 1. NR.- GARCÍA: 1 ♂, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, sobre *Cirsum vulgare* (Asteraceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 7.

Andrena sp. 2. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 20 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 1 IV 2009 (1); misma localidad anterior, 15 IX 2009 (19), sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 8.

Andrena sp. 3. NR.- ZARAGOZA: 2 ♀ y 2 ♂, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, 18 VIII 2009, plato trampa blanco (♀ y 1 ♂) y amarillo (1 ♂), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 9.

Subfamilia Panurginae

Tribu Protandrenini

Género *Protandrena* Cockerell: Abejas delgadas, el abdomen de los machos comúnmente con lados paralelos. De color negro, raramente con tintes verdes o azul-verde metálico, a veces con el abdomen rojo, comúnmente con marcas amarillas en la cara, especialmente de machos y a menudo con amarillo en el pronotum, raramente con amarillo en otros lugares en el tórax y en los terguitos del abdomen. Las alas anteriores tienen dos o tres celdas submarginales. El espolón tibial medio de la hembra está finamente dentado o ciliado basalmente, con dientes distales más gruesos y más separados. Esternito 7 del macho tiene un par de grandes lóbulos distales, más o menos comprimidos en la base y no como en *Pseudopanurgus* (Michener, 2000). Solamente una especie se ha colectado en Nuevo León.

Protandrena parvulus Friese. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (UNIBIO, 2011).

Género *Pseudopanurgus* Cockerell. La mayoría de las especies de este género son más robustas que la mayoría de las especies de *Protandrena*. La longitud varía de 5 a 12 mm. Tienen usualmente puntuación más gruesa, y los machos en particular tienen por lo general una depresión postgradular transversa en tergitos del 2-5. El cuerpo es negro con amarillo en la cara principalmente en machos y algunas hembras. Todas las especies tienen dos celdas submarginales. La característica distintiva del género son las espinas apicales peludas y largas en la parte delantera de la coxa de las hembras no encontrada en otras Panurginae y una fuerte carina sin dentaciones a lo largo del margen superior de la tibia posterior de los machos (Michener, 2000). Para Nuevo León se reportan tres especies.

Pseudopanurgus aethiops (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Pseudopanurgus (Heterosarus) asperatus (Timberlake). RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Pseudopanurgus (Heterosarus) creper (Timberlake). RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Subfamilia Panurginae

Tribu Pertidini

Género *Macrotera* Smith. El estigma es delgado, poco o nada más amplio que el preestigma. La paraglosa de las hembras está expandida dentro del amplio ápice en forma de cepillo. El cuerpo no es metálico, la maculación amarilla usualmente no está presente excepto en la cara, aunque el cuerpo puede ser de color miel y el abdomen, al menos en machos, es comúnmente rojizo; la cabeza del macho tiende a ser amplia y cuadrada, con frecuencia altamente variable en talla dentro de una población. La genitalia del macho y esternitos ocultos no difieren mucho entre *Macrotera* y *Perdita* (Michener, 2000). Para Nuevo León se reportan siete especies.

Macrotera (Cockerellula) laticauda (Timberlake). NR.- SALINAS VICTORIA: 78 ♀ y 20 ♂, Carretera a Colombia km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, platos trampa amarillo (15 ♀ y 4 ♂), azul (57 ♀ y 12 ♂), blanco (6 ♀ y 4 ♂) y rosa (1 ♀), Matorral Bajo Subinerme. CHINA: 5 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, en plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: 3 ♀ y 2 ♂, Brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, platos trampa blanco (2 ♀ y 1 ♂) y azul (1 ♀ y 1 ♂), Matorral Mediano Espinoso. GARCÍA: 4 ♀ y 2 ♂, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, platos trampa amarillo (1 ♂), azul (2 ♀), blanco (2 ♀ y 1 ♂), Matorral Desértico Micrófilo. ZARAGOZA: 3 ♀ y 2 ♂, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, 18 VIII 2009, plato trampa amarillo Vegetación de Disturbio. MINA: 31 ♀ y 8 ♂, camino Al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 msnm, 4 X 2009, platos trampa amarillo (1 ♀), azul (11 ♀ y 2 ♂) y blanco (19 ♀ y 6 ♂), Matorral Bajo Subinerme. SANTA CATARINA: 2 ♀, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina 1, Fig. 10.

Macrotera sp 1. NR.- RAYONES: 1 ♂, Cañón Mireles, 392641 E y 2768541 N, 870 m, 16 VI 2009, plato trampa azul; Matorral Submontano. GALEANA: 19 ♀ y 1 ♂, Camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, platos trampa azul (12 ♀ y 1 ♂) y blanco (7 ♀), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). Apéndice D, Lámina 1, Fig. 11.

Macrotera sp 2. NR.- GALEANA: 6 ♀ y 1 ♂, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, platos trampa amarillo (1 ♀ y 1 ♂) y azul (5 ♀), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 1 ♂, Camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, en plato trampa azul, Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). Apéndice D, Lámina I, Fig. 12.

Macrotera sp 3. NR.- GALEANA: 1 ♀ y 1 ♂, camino a San José del Río, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. MIER Y NORIEGA: 10 ♀ y 3 ♂, 1641 m, 14 XI 2009, platos trampa amarillo (2 ♀ y 1 ♂), azul (1 ♀) y blanco (7 ♀ y 2 ♂), Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina II, Fig. 1.

Macrotera sp 4. NR.- GALEANA: 1 ♀ y 2 ♂, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2009, plato trampa blanco, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina II, Fig. 2.

Macrotera sp 5. NR.- ZARAGOZA: 2 ♀, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, 18 VIII 2009, platos trampa azul (1) y blanco (1). MIER Y NORIEGA: 2 ♀, 384675 E y 2590154N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. DR. ARROYO: 2 ♀ y 1 ♂, Carretera a Matehuala, 368784 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina II, Fig. 3.

Género *Perdita* Smith. En la gran mayoría de las especies, el estigma es grande, con el margen que está dentro de la celda marginal convexo y una ranura episternal curva posterior al escrobo (pequeño hoyo en la ranura escrobal). *Perdita* es un género enorme, que es más abundante y diverso en las zonas áridas del suroeste de USA y norte de México (Michener, 2000). Para Nuevo León se reportan 18 especies.

Perdita (Cockerellia) novoleona Timberlake. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- MINA: 14 ♀, Camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, sobre *Bahia absintifolia* (Asteraceae), Matorral Bajo Subinermé. Apéndice D, Lámina II, Fig. 4.

Perdita (Epimacrotera) diversa Timberlake. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Perdita (Epimacrotera) sp. NR.- GALEANA: 2 ♀, camino Al Pinal, 333728 E y 2780526 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa rosa, Zona de Transición (Matorral Submontano y Bosque de Pino). ZARAGOZA: 1 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, 17 XIII 2009, plato trampa rosa, Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina II, Fig. 5.

Perdita (Hexaperdita) sp. NR.- MINA: 8 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, sobre *Bahia absintifolia* (Asteraceae), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina II, Fig. 6.

Perdita (Hexaperdita) ignota Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Perdita (Pentaperdita) chrysophila chrysophila Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Perdita (Pentaperdita) chrysophila quadricincta Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- DR. ARROYO: 4 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, platos trampa amarillo (3 ♀) y blanco (1 ♀), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina II, Fig. 7.

Perdita (Perdita) sexmaculata sexmaculata Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Perdita signata (?) Timberlake. NR.- MINA: 5 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, sobre *Bahia absintifolia* (Asteraceae), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina II, Fig. 8.

Perdita sphaeralcea Cockerell. NR.- GALEANA: 2 ♀ y 3 ♂, camino a Ejido 18 de Marzo, 379945 E y 2752958 N, 2118 m, 16 IV 2009, sobre *Lindleya mespiloides* (Rosaceae), Chaparral. MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico. DR. ARROYO: 1 ♀, 473095 E y 2824306 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina II, Figs. 9 y 10.

Perdita sp 1. NR.- STA. CATARINA: 68 ♀ y 37 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 msnm, 3 IV 2010, platos trampa amarillo (23 ♀ y 15 ♂), azul (9 ♀ y 3 ♂) y blanco (36 ♀ y 19 ♂), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina II, Fig. 11.

Perdita sp 2. NR.- GALEANA: 3 ♀ y 3 ♂, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa blanco, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina II, Fig. 12.

Perdita sp 3. NR.- DR. ARROYO: 1 ♀ y 1 ♂, 368786 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina III, Fig. 1.

Perdita sp A. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa rosa, Zona de Transición (Matorral Submontano y Bosque de Pino). Apéndice D, Lámina III, Fig. 2.

Perdita sp B. NR.- AGUALEGUAS: 1 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2010, plato trampa amarillo, Matorral Espinoso. Apéndice D, Lámina III, Fig. 3.

Perdita sp C. NR.- DR. ARROYO: 3 ♀, carretera a Matehuala, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa azul (1 ♀) y blanco (2 ♀), Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina III, Fig. 4.

Perdita sp D. NR.- MINA: 3 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul (2 ♀) y blanco (1 ♀), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina III, Fig. 5.

Perdita sp E. NR.- MIER Y NORIEGA: 5 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico. GALEANA: 2 ♀, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa amarillo (1 ♀) y azul (1 ♀), Zona de Transición (Matorral Submontano y Bosque de Pino). Apéndice D, Lámina III, Fig. 6.

Subfamilia Panurginae

Tribu Calliopsini

Género *Calliopsis* Smith. Abejas diminutas a pequeñas e incluso de tamaño moderado, por lo general con bandas integumentarias amarillas o bandas de pelos en los terguitos; abdomen ocasionalmente rojo; cara usualmente con marcas amarillas o blancas; genitalia del macho con las valvas peniales muy alargadas y el gonoestilo ausente (Michener *et al.*, 1994). Para Nuevo León se reportan tres especies.

Calliopsis (Calliopsima) rozeni Shinn. NR.- MINA: 2 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2010, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme. STA. CATARINA: Cañón de la Huasteca, 2 ♂, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 3 IV 2010, plato trampa amarillo, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina III, Fig. 7.

Calliopsis (Hypomacrotera) subalpina Cockerell. NR.- GALEANA: 2 ♀, Llano de la Soledad, 332676 E y 2778536 N, 1885 m, 10 IV 2010, sobre *Sphaeralcea* sp (Malvaceae), en Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina III, Fig. 8.

Calliopsis (Calliopsis) teucarii Cockerell. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Subfamilia Oxaeinae

Género *Protoxaea* Cockerell and Porter. Abejas grandes y peludas, sin estigma; terguitos negros, a veces débilmente metálicos sin bandas coloreadas. Común en áreas desérticas (Michener *et al.*, 1994). Se reportan dos especies para Nuevo León.

Protoxaea gloriosa Fox. RH.- VALLECILLO: 1951 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Protoxaea (Mesoxaea) texana (Friese). RH.- CHINA: 1954 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

FAMILIA HALICTIDAE

Subfamilia Rophitinae

Subfamilia Nomiinae

Subfamilia Halictinae

Tribu Halictini

Tribu Augochlorini

Glosa corta o algo alargada, terminada en punta, sin flabelo. Palpo labial con los segmentos similares, ninguno de ellos alargado o algunas veces solo el primero. Mentum membranoso; lorum débilmente esclerotizado o esclerotizado solo lateralmente; mentum y lorum sin formar un lóbulo proyectado detrás de la proboscis. Lacinia como un pequeño lóbulo en la base de la proboscis, bien separado del resto de la maxila. Una sutura subantenal. Fóvea facial ausente (Michener *et al.*, 1994). México es el país más abundante en géneros de Halictidae de América del Norte, se reportan 196 especies para el país (Ayala *et al.*, 1998) y 67 para el estado de Nuevo León.

Subfamilia Rophitinae

Género *Dufourea* Lepeletier. De talla pequeña a moderada (3.5 a 11.0 mm), de color negro o verde mate o azul metálico, algunas veces con el abdomen rojo. Abdomen ocasionalmente con bandas claras de pelo. El clípeo es muy protuberante en vista lateral. El macho no tiene el área pigidial elevada; sin embargo, puede observarse un área desnuda que carece de carina marginal; la base del esternito 8 es bilobulada (Michener, 2000). Se conocen 16 especies para México (Ayala *et al.*, 1998, Michener *et al.*, 1994). Para Nuevo León solamente se ha colectado una.

Dufourea (Halictoides) pulchricornis (Cockerell). RH.- GALEANA: San Rafael, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Género *Sphecodosoma* Crawford. Abejas pequeñas a diminutas, no metálicas, fuertemente puntuadas, con el interespacio suave; el abdomen de la hembra es a menudo rojo. Los machos se diferencian de *Dufourea* en la volsela corta, la base del esternito 8 truncada y el proceso apical curvado hacia abajo (Michener, 2000). Se reportan para México 2 especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León solo una.

Sphecodosoma (Michenerula) beameri (Bohart). NR.- GALEANA: 2 ♀, Llano de la Soledad, 332676 E y 2778536 N, 1946 m, 10 IV 2010, sobre una crucífera (Brassicaceae), en Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina III, Fig. 9.

Subfamilia Nomiinae

Género *Nomia* Latreille. Abeja de talla moderada a grande, algo peluda; terguitos sin bandas de pelo, con bandas apicales integumentales en azul, verde o amarillento (algo tornasol) (Michener, 2000). Para México se reportan 16 especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que para Nuevo León se ha colectado solo una.

Nomia tetrazonata Cockerell. RH.- VALLECILLO, 1951. MONTEMORELOS: 1952 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- MINA: 1 ♀, Camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 XI 2009, sobre *Cassia lindehimeriana* (Fabaceae), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina III, Fig. 10.

Subfamilia Halictinae

Tribu Halictini

Género *Agapostemon* Guérin-Méneville. En la mayoría de las especies, la cabeza y tórax con brillo metálico verde o azul. En algunas hembras el abdomen es del mismo color que la cabeza y el tórax, mientras que en otras es negro o ámbar, a veces con bandas basales de tomento blanco en los terguitos y muy raramente con bandas integumentales amarillas. En machos el abdomen es negro o metálico, usualmente con bandas anchas de color amarillo o blanco contrastando bruscamente con la coloración de la cabeza y el tórax. Miden de 7 a 14.5 mm de longitud. La espuela interior de la tibia posterior es pectinada, con tres a siete dientes largos y espatulados. El área hipostomal está gruesamente estriada. Una fuerte carina usualmente rodea completamente la superficie posterior del propodeo (Michener, 2000). El género se distribuye en todo México, teniendo especies de distribución amplia y endémicas estrictas (Roberts, 1972). Para México se reportan 15 especies (Ayala *et al.*, 1996; Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011); sin embargo, en el estado de Nuevo León se han colectado 12.

Agapostemon (Agapostemon) angelicus/texanus. NR.- ALLENDE: 1 ♀, Camino a Raíces-La Trinidad, 396609 E y 2792757 N, 488 m, 22 III 2009, sobre *Ehretia anacua* (Boraginaceae), Vegetación de Disturbio. RAYONES: 3 ♀, Carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, platos trampa amarillo (2 ♀) y blanco (1 ♀), Vegetación de Disturbio. CHINA: 2 ♀, Carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación Ruderal. MIER Y NORIEGA: 3 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, platos trampa amarillo (1 ♀) y blanco (2 ♀), Matorral Desértico Micrófilo. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. AGUALEGUAS: 41 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2010, plato trampa amarillo (29 ♀), azul (7 ♀) y blanco (5 ♀), Matorral Espinoso. GALEANA: 59 ♀, Llano de la soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo (33 ♀), azul (8 ♀) y blanco (18 ♀), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina III, Fig. 11.

Agapostemon (Agapostemon) melliventris Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996; Ascher y Pickering, 2011). NR.- CHINA: 2 ♀, El Cuchillo, 472967 E y

2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa blanco (1 ♀) y azul (1 ♀), Vegetación de Disturbio; 2 ♀, Carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* y *Partenium argentatum* (Asteraceae) (1 ♀ en cada uno), Vegetación de Disturbio (ruderal). MINA: 1 ♀, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa blanco, Matorral Bajo Subinerme. SABINAS HIDALGO: 9 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina III, Fig. 12.

Agapostemon (Agapostemon) obliquus Provancher. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011). NR.- MINA: 1 ♀, ex Hacienda del Muerto, 632 m, sobre *Eysenhardtia texana* (Fabaceae), Matorral Desértico Micrófilo. RAYONES: 1 ♀, Carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 2 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, I VI 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) y plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. SABINAS HIDALGO: 6 ♀, Carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) 2 ♀ y plato trampa amarillo (3 ♀) y azul (1 ♀), Vegetación de Disturbio. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 1.

Agapostemon (Agapostemon) splendens Lepeletier. NR.- ARAMBERRI, 1♂, camino a Sandia, 393020 E y 2681971 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre planta compuesta amarilla (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina IV, Fig. 2.

Agapostemon (Agapostemon) texanus Cresson. RH.- GALEANA: San Rafael, 1992 (Ayala *et al.*, 1996; Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011). NR.- CHINA: 1♂, carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). LOS HERRERA: 1♂ Brecha Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo. Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 3.

Agapostemon (Agapostemon) tyleri Cockerell. RH.- CHINA: 1951 (Ayala *et al.*, 1996; Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011). NR.- GALEANA: 3 ♀, Camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. RAYONES: 4♀, Carretera Galeana -Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1436 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia microdasys* (Cactaceae), Matorral Submontano; 2 ♀, Carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. CHINA: 4♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, en plato trampa amarillo (1 ♀), azul (2 ♀) y blanco (1 ♀), Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: 1 ♀, Brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. GARCÍA: 8 ♀, ANP Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. MINA: 1 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme. MIER Y NORIEGA, 4 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa azul (2 ♀) y blanco (2 ♀), Matorral Desértico Micrófilo. DR. ARROYO: 3 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo (2 ♀) y blanco (1 ♀), Matorral Desértico

Micrófilo. STA. CATARINA: 9 ♀, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa amarillo (7 ♀), azul (1 ♀) y blanco (1 ♀), Matorral Desértico Micrófilo. GALEANA: 36 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo (16 ♀), azul (9 ♀) y blanco (11 ♀), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 4 ♀, camino al Pinal, 333728 E y 2780526 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa azul (3 ♀) y blanco (1 ♀), Zona de Transición (Matorral Submontano y Bosque de Pino). Apéndice D, Lámina IV, Fig. 4.

Agapostemon (Notagapostemon) leunculus Vachal. RH.- SAN PEDRO GARZA GARCÍA: Chipinque, 1978 (Ascher y Pickering, 2011).

Agapostemon (Notagapostemon) nasutus Smith. NR.- RAYONES: 1 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. GRAL. TERÁN: 1 ♂, orillas del Río Pílon, 431092 E y 2793197 N, 335 m, 27 VI 2009, sobre *Ludwigia octovalis* (Onagraceae), Vegetación de Galería. Apéndice D, Lámina IV, Figs. 5 y 6.

Agapostemon sp A. NR.- MINA: 1 ♂, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 7.

Agapostemon sp B. NR.- CHINA: 1 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 25 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio; ♀, carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina IV, Fig. 8.

Agapostemon sp 1. NR.- MINA: 6 ♀, camino al Espinazo, 307717 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (2 ♀), azul (3 ♀) y blanco (1 ♀), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 9.

Agapostemon sp 2. NR.- GALEANA: 1 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo, en Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). Apéndice D, Lámina IV, Fig. 10.

Género *Halictus* Latreille. Abejas pequeñas a grandes, coloración verdosa débilmente metálica o no metálica. Difiere de las hembras de *Lasioglossum* y algunos machos en la fuerte venación distal del ala anterior y de que ambos sexos tienen bandas apicales de pelos en los terguitos (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan cuatro especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León solo una.

Halictus (Halictus) ligatus Say. RH.- SAN PEDRO GARZA GARCÍA: Chipinque, (Ascher y Pickering, 2011). GALEANA: San Rafael, 1976 (Ascher y Pickering, 2011). SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011). NR.- ARAMBERRI: 4 ♀, entrada a Sandia, 390152 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). CHINA: 2 ♀ y 1 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul (1 ♀), blanco (1 ♀ y 1 ♂), Vegetación de Disturbio; 2 ♀ y 2 ♂, carretera China-Terán, 473095 E y

2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae). Vegetación de disturbio (ruderal). GALEANA: 7 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 2173 m, 10 IV 2009, plato trampa amarillo (7 ♀), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 1 ♀, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa azul, Zona de Transición (Matorral Submontano y Bosque de Pino). LOS HERRERA: 1 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico Micrófilo; 1 ♀ y 1 ♂, 390322 E y 2625393 N, 1754 m, 15 XI 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. RAYONES: 3 ♀ y 1 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo (2 ♀), blanco (1 ♀) y rosa (1 ♂), Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GRAZA: 20 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 528 m, 1 VI 2009, plato trampa amarillo (15 ♀), azul (2 ♀), blanco (2 ♀), rosa (1 ♀) y sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) 1 ♀, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 11.

Género *Lasioglossum* Curtis. Abejas de diminutas a tallas moderadas, los machos a menudo delgados; coloración negra, verde oscuro o azul; abdomen algunas veces rojo. Alas delanteras con venas distales débiles. Las venas débiles algunas veces no son perceptibles en machos. Bandas basales de terguitos o parches laterales basales de pelo claro (tomento) comúnmente presente, el pelo claro puede extenderse sobre gran parte de la superficie del terguito. Tiene distribución boreal a tropical (cosmopolita). Especies solitarias y eusociales se incluyen en los géneros *Dialictus* y *Evyllaesus* (Michener *et al.*, 1994). En México se cree que existen 29 especies, de las cuales casi la mitad son endémicas (Ayala *et al.*, 1998); sin embargo, en Nuevo León se encontraron 30 morfoespecies.

Lasioglossum (Dialictus) aliud Sandhouse. RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) alium Sandhouse. RH.- Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996). Galeana: San Rafael, 1992 (UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) cumulum (Michener). RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011). GALEANA: San Rafael (Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) mesillense Cockerell. RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011). GALEANA: San Rafael, 1992 (Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) perdifficile Cockerell. RH.- GALEANA: Los Lirios, 1992 (UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) pruiniforme Crawford. RH.- Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996). GALEANA: San Rafael (UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) ruidosense Cockerell. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992. GALEANA: Los Lirios, 1992 (UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) semicaeruleum Cockerell. RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Lasioglossum (Dialictus) sp 1. NR.- DR. ARROYO: 5 ♀, 368787E y 2622056N, 1956 m, 15 XI 2009, en plato trampa amarillo (1) y azul (4), Matorral Desértico. ZARAGOZA: 1 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 17 VIII 2009, en plato trampa azul, Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina IV, Fig. 12.

Lasioglossum (Dialictus) sp 2. NR.- AGUALEGUAS: 13 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2010, en plato trampa amarillo (6) y azul (7), Matorral espinoso. DR. ARROYO: 12 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo (6), azul (1) y blanco (5), Matorral Desértico Micrófilo. GALEANA: 19 ♀, Camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, en plato trampa amarillo (11) y azul (8), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino); 1 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, en plato trampa amarillo, en Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). GARCÍA: 3 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, en plato trampa blanco, Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA: 5 ♀, Brecha a Rancho San José, 4509102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 9 ♀ y 1 ♂, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo (8 ♀), blanco (1 ♀), rosa (1 ♂), Matorral Desértico Micrófilo. MINA: 1 ♂, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme; 22 ♀, Camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (13), azul (1), blanco (7) y rosa (1), Matorral Bajo Subinerme. SABINAS HIDALGO: 2 ♀, Carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 2 ♀, Camino Tepozanes-El Refugio, 17 VIII 2009, plato trampa azul, Bosque de Encino-Pino. Apéndice D, Lámina V, Fig. 1.

Lasioglossum (Dialictus) sp 3. NR.- AGUALEGUAS: 10 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2010, en plato trampa amarillo (8) y azul (2), Matorral espinoso. CHINA: 111 ♀, Presa El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (55) y blanco (56), Vegetación de Disturbio. DR. ARROYO: 22 ♀ y 1 ♂, Carretera a Matehuala, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo (16 ♀ y 1 ♂) y azul (16 ♀), Matorral Desértico Micrófilo. GALEANA: 18 ♀ y 1 ♂, Camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa amarillo (5 ♀ y 1 ♂), azul (1), blanco (11) y rosa (1), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino); 251 ♀, Llano de la soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo (101), azul (46) y blanco (104), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). GARCÍA: 24 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA: 5 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 9 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. MINA: 70 ♀, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa amarillo (50) y azul (20), Matorral Bajo Subinerme. SALINAS VICTORIA: 1 ♀, carretera a Colombia Km 41, 371956 E y 2870905 N, 459 m, 13 VI 2009, plato trampa

azul, Matorral Bajo Subinerme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 198 ♀ y 3 ♂, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 1 VI 2009, plato trampa amarillo (129 ♀ y 3 ♂), azul (69 ♀), Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 147 ♀ y 14 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa amarillo (50 ♀ y 7 ♂), azul (31 ♀ y 5 ♂) y blanco (66 ♀ y 2 ♂), Matorral Desértico. ZARAGOZA: 2 ♀ y 2 ♂, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, plato trampa azul, Bosque Mixto. Apéndice D, Lámina V, Fig. 2.

Lasioglossum (Dialictus) sp 4. NR.- ALLENDE: 7 ♀, camino Raíces-La Trinidad, 395226 E y 2790622 N, 519 m, 22 III 2009, sobre *Ehretia anacua* (Boraginaceae), Vegetación de Disturbio. CHINA: 44 ♀, presa El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul (37) y rosa (7), Vegetación de disturbio. DR. ARROYO: 13 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa blanco (11) y amarillo (2), Matorral Desértico. GALEANA: 16 ♀ y 1 ♂, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa azul (8) y blanco (8 ♀ y 1 ♂), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). GARCÍA: 44 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo (27) y azul (17), Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA: 10 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa azul (6) y blanco (4), Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 92 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 VI 2009, plato trampa amarillo (34), azul (19) y blanco (39), Matorral Desértico Micrófilo. MINA: 11 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (6), azul (1) y blanco (4), Matorral Bajo Subinerme; 5 ♀, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa amarillo (3) y azul (2), Matorral Bajo Subinerme. RAYONES: 2 ♀, carretera Galeana-Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1436 m, 17 IV 2009, *Opuntia microdasis* (1) *Opuntia engelmannii* (1), Matorral Submontano; 27 ♀ y 1 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo (11 ♀), azul (8 ♀ y 1 ♂), blanco (7 ♀) y rosa (1 ♀), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 2 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo (1) y azul (1), Vegetación de Disturbio. SALINAS VICTORIA: 8 ♀, carretera a Colombia Km 41, 371956 E y 2870905 N, 459 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo (2), azul (3), blanco (2) y sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) 1, Matorral Bajo Subinerme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 59 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 1 VI 2009, plato trampa amarillo (1), blanco (52), rosa (2) y sobre *Leucophyllum frutescens* (4), Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 40 ♀, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, 18 VIII 2009, plato trampa amarillo (24), blanco (14), rosa (2), Vegetación de Disturbio (sembradío abandonado); 9 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, 17 VII 2009, plato trampa amarillo (2) y blanco (7), Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina V, Fig. 3.

Lasioglossum (Dialictus) sp 5. NR.- MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. MINA: 8 ♀ y 1 ♂; camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subineme. SABINAS HIDALGO: 3 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo (1) y blanco (2),

Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 1 VI 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio.

Lasioglossum (Evylaeus) sp 1. NR.- GALEANA: 9 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2009, plato trampa amarillo, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). RAYONES: 1 ♀, 392043 E y 2756018 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Submontano. Zaragoza: 1 ♀, 17 VIII 2009, plato trampa amarillo, Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina V, Fig. 4.

Lasioglossum (Evylaeus) sp 2. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379945 E y 2752958 N, 2171 m, sobre *Cowania plicata* (Rosaceae), Chaparral. LOS HERRERA: 1 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). SALINAS VICTORIA: 1 ♀, entronque Salinas-Ciénega, 371956 E y 2870905 N, 459 m, sobre *L. frutescens*, Matorral Bajo Subinermes. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 68 ♀, 368838 E y 2846320 N, 529 m, plato trampa amarillo (9), blanco (1) y sobre *L. frutescens* (58), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina V, Fig. 5.

Lasioglossum (Evylaeus) sp 3. NR.- AGUALEGUAS: 1 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965E y 2912229N, 345 m, plato trampa azul, Matorral Espinoso. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787E y 2622056N, 1956 m, plato trampa amarillo, Matorral Desértico. RAYONES: 27 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, plato trampa amarillo (6), azul (8), blanco (12) y rosa (1), Vegetación de disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*). SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 4 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, plato trampa amarillo (2) y 2 sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae). Apéndice D, Lámina V, Fig. 6.

Lasioglossum (Lasioglossum) acarophilum McGinley. RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996). GALEANA: San Rafael 24 km Noroeste, 1992 (UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Lasioglossum) aequatum Vachal. RH.- GALEANA: Los Lirios 17 km al Este, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996 y UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Lasioglossum) desertum (Smith). RH.- GALEANA: San Rafael 15 km Noroeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996 y UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Lasioglossum) heterorhinum (Cockerell). RH.- GALEANA: Los Lirios 17 km al Este, 1992 (Ayala *et al.*, 1996 y UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Lasioglossum) jubatum (Vachal). RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011, Ayala *et al.*, 1996).

Lasioglossum (Lasioglossum) manitouellum (Cockerell). RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996).

Lasioglossum (Lasioglossum) morrilli (Cockerelli). RH.- Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996).

Lasioglossum (Lasioglossum) sisymbrii (Cockerell). RH.- Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996), 1972 (Ascher y Pickering, 2010). GALEANA: San Rafael, 15 km al Noroeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011)

Lasioglossum (Lasioglossum) xyriotropis Mc Ginley. RH.- GALEANA: Los Lirios 13 Km E, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996 y UNIBIO, 2011).

Lasioglossum (Lasioglossum) sp A. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379945 E y 2752958 N, 2118 m, sobre *Cowania plicata* (Rosaceae), Chaparral. ZARAGOZA: 3 ♀, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, plato trampa blanco (1), Vegetación de disturbio (sembradío abandonado); 418276 E y 2645759 N, 2488 m, plato trampa amarillo (2), Bosque Mixto. Apéndice D, Lámina V, Fig. 7.

Lasioglossum (Lasioglossum) sp B. NR.- AGUALEGUAS: 1 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, plato trampa azul, Matorral Espinoso. GALEANA: 14 ♀ y 1 ♂, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, plato trampa amarillo (12 ♀ y 1 ♂), azul (1) y blanco (1), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino); Llano de la Soledad, 2 ♀, 335314 E y 2784517 N, 1946 m, sobre crucífera, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). RAYONES: 1 ♀, 392043 E y 2756018 N, 1436 m, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral submontano. Apéndice D, Lámina V, Fig. 8.

Lasioglossum (Lasioglossum) sp C. NR.- ALLENDE: 3 ♀, camino Raíces -La Trinidad, 396609 E y 2792757 N, 488 m, 22 III 2009, sobre *Erethia anacua*, Boraginaceae (2) y *Zanthoxylum fagara*, Rutaceae (1), Vegetación de Disturbio. CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de disturbio. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral desértico. GALEANA: 1 ♀, Llano de la Soledad, 335314E y 2784517N, 2104 m, 10 IV 2010, sobre crucífera, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). GARCÍA: 13 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 N y 2590154 E, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico. MONTERREY: 2 ♀, Parque Estatal La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, plato trampa amarillo (1) y sobre *Acmella oppositifolia*, Asteraceae (1), Bosque de Encino. RAYONES: 2 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo y azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 1 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico; 1 ♀, 379147 E y 2930982 N, 324 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Matorral Desértico. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 10 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (5) y blanco y sobre *Leucophyllum frutescens*, Scrophulariaceae (1) en 15 IX 2009. Apéndice D, Lámina V, Fig. 9.

Lasioglossum (Lasioglossum) sp D. NR.- AGUALEGUAS: 1 ♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965E y 2912229N, 345 m, plato trampa blanco, Matorral Espinoso.

ARAMBERRI: 1 ♀, camino a La Asunción, 393020 E y 2681970 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre asterácea, Vegetación de Disturbio. CHINA: 20 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (1) azul (6) y blanco (13), Vegetación de Disturbio. GALEANA: 60 ♀, Llano de la Soledad, 335314 E y 2784517 N, 2104 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo (27), azul (11) y blanco (22), en Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 4 ♀, camino Al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa blanco, Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). LOS HERRERA: 11 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, plato trampa amarillo (3), azul (5) y blanco (3), Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 50 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico. MINA: 8 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (6) y azul (2), Matorral Bajo Subinorme. RAYONES: 2 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul (1) y blanco (1), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 1 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico. SALINAS VICTORIA: 13 ♀, carretera a Colombia Km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, plato trampa amarillo (4), azul (5), blanco (3) y rosa (1), Matorral Bajo Subinorme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 110 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (51), azul (27), blanco (31) y sobre *Leucophyllum frutescens*, Scrophulariaceae (1), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina V, Fig. 10.

Lasioglossum (Lasioglossum) sp E. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379945 E y 2752958 N, 2118 m, 16 IV 2009, sobre *Lindleya mepsiloides* (Rosaceae), Chaparral. MONTERREY: 1 ♀, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, plato trampa amarillo, Bosque de Encino. RAYONES: 2 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo y azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 1 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 336070 E y 2785806 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 12 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, I VI 2009, plato trampa amarillo (6), azul (1), blanco (3) y 2 sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 4 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, 17 VIII 2009, plato trampa amarillo (2) y blanco (2), Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina V, Fig. 11.

Lasioglossum (Lasioglossum) sp F. NR.- ARAMBERRI: 1 ♀, camino a la Asunción, 393020 E y 2681970 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre compuesta amarilla, Vegetación de Disturbio (campo de cultivo). Apéndice D, Lámina V, Fig. 12.

Género *Paragapostemon* Vachal. Abeja grande, de color verde brillante metálico, con pelo en los ojos; en machos, el flagelo antenal es corto y simple, patas posteriores amarillas, alargadas, anchas, con un diente femoral y basitarsal. Difiere de las Augochlorini no solo en las características de la tibia, sino en la pilosidad de los ojos (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Se cree que este género solo tiene una sola especie y se ha colectado raramente, en México solo se conoce una especie (Ayala *et al.*, 1998), la cual está presente en el estado de Nuevo León.

Paragapostemon coelestinus (Westwood). RH.- colectada en Nuevo León en 1962 (Ascher y Pickering, 2011, Ayala *et al.*, 1996).

Género *Ptilocleptis* Michener. Abeja pequeña, aunque relacionada a *Sphcodes*, el cuerpo es negro y cubierto extensamente de pálido pelo plumoso; la puntuación no es tan gruesa como en *Sphcodes*. Muy raro, cleptoparásito (Michener, 1994). Para México se conoce solo una especie (Ayala *et al.*, 1998), la cual se encuentra al norte de Nuevo León (Michener *et al.*, 1994). Ascher y Pickering (2011) reportan que fue colectada en 1992 en la Cola de Caballo 11 km al Oeste.

Género *Sphcodes* Latreille. De talla pequeña a moderada, escasamente peluda; negra con el abdomen parcial o totalmente rojo en hembras y muchos machos; terguitos brillantes, sin bandas de pelos; puntuación de la mayoría de las especies muy gruesa. Cabeza extremadamente ancha. Común en regiones templadas y poco común en trópicos. Cleptoparásita de otras Halictinae (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 12 especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León tres.

Sphcodes aspericollis Sichel. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (UNIBIO, 2011).

Sphcodes rohis (Cockerell). RH.- colectada en Nuevo León en 1962 (Ascher y Pickering, 2011). GALEANA: Los Lirios, 2220 m y San Rafael, 2210 m; 1992. SANTIAGO: Cola de Caballo, 1630 m, 1992 (UNIBIO, 2011).

Sphcodes sp. RH.- LINARES: 4 km al Sur, 1991. SANTIAGO: Cola de Caballo, 11 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- GALEANA: 1 ♀, camino al Pinal, 333728 E y 2780526 N, 1982 m, 1 V 2010, colectada al vuelo libre, Zona de Transición (matorral desértico y bosque de pino). Apéndice D, Lámina VI, Fig. 1.

Subfamilia Halictinae

Tribu Augochlorini

Género *Augochlora* Smith. Talla pequeña a moderada (5-11 mm de longitud); coloración verde brillante o azul, espolón tibial posterior interno aserrado, dientes más anchos que largos (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 19 especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León seis.

Augochlora (Augochlora) azteca (Vachal). RH.- colectada en Nuevo León en 1962 (Ascher y Pickering, 2011, Ayala *et al.*, 1996).

Augochlora (Augochlora) pura (Say). NR.- ARAMBERRI: 1 ♀, camino a La Asunción, 393020 E y 2681970 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre asterácea amarilla, Vegetación de Disturbio. CHINA: 9 ♀ y 1 ♂, presa El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (3), azul (4 ♀ y 1 ♂) y blanco (2), Vegetación de Disturbio. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa amarillo (2), azul (5) y blanco (4), Matorral Desértico. GARCÍA: 5 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo (3) y azul

(2), Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA: 2 ♀, Brecha Rancho San José, 459102E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Espinoso. MIER Y NORIEGA: 5 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo (3) y azul (2), Matorral Desértico. MONTERREY: 1 ♂, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, sobre *Verbena halei* (Verbenaceae), Bosque de Encino. RAYONES: 1 ♀, Cañón Mireles, 389265 E y 2768265 N, 870 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Matorral Submontano; 2 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 5 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). SALINAS VICTORIA: 6 ♀, carretera a Colombia km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 14 VI 2009, plato trampa amarillo (3), azul (2) y blanco (1), Matorral Bajo Subinermes. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 21 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (5), azul (9), rosa (1) y 6 sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae). Apéndice D, Lámina VI, Fig. 2.

Augochlora (Augochlora) pura moisei. NR.- GARCÍA: 2♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 15 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA: 1 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 18 VI 2009, plato trampa azul, Matorral Mediano Espinoso. SALINAS VICTORIA: 1 ♀, carretera a Colombia km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinermes. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 2 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa azul y sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 3.

Augochlora (Augochlora) smaragdina Friese. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (UNIBIO, 2011); reportada para Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Augochlora (Oxystoglossella) aurifera Cockerell. NR.- AGUALEGUAS: 1♀, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2010, plato trampa amarillo, Matorral Espinoso. DR. ARROYO: 1 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico. GARCÍA: 3 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico Micrófilo. GENERAL TERÁN: 1 ♀, a orillas del Río Pílon, 431092 E y 2793197 N, 335 m, 27 VI 2009, sobre *Ludwigia octovalis* (Onagraceae), Vegetación de Galería. MONTERREY: 7 ♀, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, *Acmella oppositifolia* (Asteraceae), Bosque de Encino. RAYONES: 4 ♀, carretera Galeana-Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1432 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia microdasys* (Cactaceae), Matorral Submontano; 1 ♀, carretera Galeana Rayones, 391940 E y 2756752 N, 1436 m, 18 V 2009; 7 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo (6) y blanco (1), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 24 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (17), azul (3) y blanco (4), Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 2 ♀, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, plato trampa amarillo, Matorral desértico. ZARAGOZA: 1 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, plato trampa rosa, Bosque Pino-Encino. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 4.

Augochlora sp. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 5.

Género *Augochlorella* Sandhouse. Abejas pequeñas (4.5 a 8 mm); coloración verde brillante o azul metálico. Hembras con espolón tibial posterior aserrado, con dientecitos finos y redondeados, espolón ensanchado cerca de la base; área basal del propodeo no fuertemente granulosa. Machos con el esternito cuatro no emarginado, sin largas setas laterales. Eusocial, vive en pequeñas colonias (Michener *et al.*, 1994). En México tiene una amplia distribución y se reconocen siete especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se encuentran cuatro.

Augochlorella bracteata Ordway. RH.- colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996). NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379497 E y 2752497 N, 2227 m, 16 IV 2009, sobre *Ceanothus buxifolius* (Rhamnaceae), Chaparral. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 6.

Augochlorella neglectula neglectula (Cockerell). RH.- colectada en Nuevo León 1992 (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala *et al.*, 1996); SANTIAGO: El Cercado, 1963; GALEANA: San Rafael, 1992 (Ascher y Pickering, 2011).

Augochlorella pomoniella (Cockerell). RH.- colectada en Nuevo León 1992 (Ayala *et al.*, 1996).

Augochlorella striata (?) Provancher. NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul, Vegetación de disturbio. RAYONES: 5 ♀, carretera Galeana-Rayones, 391940 E y 2756752 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (3) y *Opuntia microdasys* (2), Cactaceae, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 7.

Género *Augochloropsis* Cockerell. Abejas de talla pequeña, moderada o incluso grandes; de cuerpo verde brillante o algunas especies tropicales con el abdomen rojo o cuerpo negro; más robustas que *Augochlorella* y *Augochlora* (Michener *et al.*, 1994). Se reportan 10 especies para México (Ayala *et al.*, 1998) y se han encontrado dos especies en Nuevo León.

Augochloropsis (Paraugochloropsis) metallica (Fabricius). RH.- colectada en Nuevo León 1992; GALEANA: 4 k al Sur, 1680 m, 1992; San Rafael 15 km al Oeste, 2010 m, 1992 (Ascher y Pickering, 2011, UNIBIO, 2011); SANTIAGO: Cola de Caballo, 1390 m, 1992 (UNIBIO, 2011). NR.- CHINA: 2 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, en plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. GALEANA: 4 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379945 E y 2752958 N, 2118 m, 16 IV 2009, sobre *Cowania plicata* (Rosaceae), Chaparral; 1 ♀, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010. RAYONES: 23 ♀, camino Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, sobre platos trampa amarillo (19), blanco (2) y azul (2), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio.

SALINAS VICTORIA: 1 ♀, entronque Salinas-Ciénega, 367736 E y 2888092 N, 459 m, 13 VI 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Matorral Bajo Subinmerme. ZARAGOZA: 2 ♀, camino a La Encantada, 1700m, 27 VIII 2009, sobre *Painteria elachistophylla* (Fabaceae) y colectada al vuelo libre, Bosque Mixto. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 8.

Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. NR.- ALLENDE: 1 ♀, camino Raíces-La Trinidad, 396609 E y 2792757 N, 488 m, 22 III 2009, *Ehretia anacua* (Boraginaceae), Vegetación de disturbio. Apéndice D, Lámina VI, Fig. 9.

Género *Caenaugochlora* Michener. Abejas de talla moderada o pequeñas; cuerpo color verde metálico brillante; borde preoccipital anguloso o carinado; ojos usualmente con pelos largos (Michener *et al.*, 1994); se cree que es oligoléctico de *Cucurbita* (Moure y Hurd, 1987 en Ayala *et al.*, 1998). En México existen 7 especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que para Nuevo León Ascher y Pickering (2011), solo reportan a *Caenaugochlora gemmella* (Cockerell).

Género *Neocorynura* Schrottky. Presenta talla moderada; coloración verde brillante a casi completamente negra, a menudo con alas oscurecidas; machos con abdomen atenuado basalmente (peciulado); lóbulo paraocular extendiéndose hacia abajo en el clípeo en ángulo claramente obtuso (Michener *et al.*, 1994). Para México se reconocen 4 especies (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León se han encontrado dos.

Neocorynura discolor (Smith). RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 11 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011, UNIBIO, 2011).

Neocorynura discolorata Smith-Pardo. RH.- colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2010).

Género *Pseudaugochlora* Michener. De talla grande, coloración verde brillante metálico, con los márgenes posteriores de los terguitos en negro o cuerpo enteramente negro. Poco común (Michener *et al.*, 1994). En México se han reportado dos especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León solo se ha encontrado una.

Pseudaugochlora graminea (Fabricius). NR.- RAYONES: 3 ♀ y 2 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, sobre *Tecoma stans* (Bignoniaceae), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). Apéndice D, Lámina VI, Figs. 10 y 11.

FAMILIA MEGACHILIDAE

Subfamilia Megachilinae

Tribu Lithurgini

Tribu Osmiini

Tribu Anthidiini

Tribu Megachilini

Glosa larga, con flabelo. Palpo labial con los dos primeros segmentos largos, aplanados, en forma de vaina; los dos segmentos restantes pequeños, cortos, con frecuencia dirigidos lateralmente, no en forma de vaina, raramente ausentes o el tercero plano y no dirigido lateralmente; volsela ausente o sumamente reducida. Labro más largo que ancho, ensanchado en la base formando una amplia articulación con el clípeo; mentum alargado, esclerotizado, disminuyendo basalmente; lorum en forma de “Y” o “V”, brazos basales delgados; mentum y lorum formando un lóbulo grande proyectándose más allá de la proboscis cuando está doblada. Una sutura subantenal. Fovea facial ausente. Labrum más largo que ancho. Dos celdas submarginales en el ala anterior, usualmente iguales en longitud. Placa pigidial comúnmente ausente. Escopa, cuando presente, en los esternitos del metasoma (Michener *et al.*, 1994).

Son abejas cosmopolitas y la mayoría solitarias; se reconocen fácilmente en la mayor parte del mundo como abejas cortadoras de hojas. Todas las especies se alimentan de néctar y polen, pero unas pocas son cleptoparásitas (se alimentan de polen recolectado por otras abejas). Estas abejas son las más eficientes de todas debido a la frecuencia de visitas a las flores. Ayala *et al.*, (1998) comentan que *Megachile* y su cleptoparásito *Coelioxys* son los géneros más abundantes en México y están bien representados tanto en regiones templadas como tropicales. La presencia de géneros de esta familia en nuestro país es de 26 y las especies registradas son 283. En el estado de Nuevo León ocurren 10 géneros y 60 especies.

Subfamilia Megachilinae

Tribu Lithurgini

Género *Lithurgus* Berthold. Estas abejas miden de 8 a 19 mm de longitud, son robustas; se parecen a *Megachile*, pero su abdomen es más alargado y algo aplanado, comúnmente con bandas apicales de pelos en los esternitos y terguitos abdominales. La prominencia mediofacial está casi siempre presente en hembras y ausente en la mayoría de los machos. Mandíbula tridentada, diente medio más largo y elevado que los otros; superficie externa de las tibias, al menos en la hembra, con numerosas espículas gruesas carentes de pelo o setas; labro más largo que ancho. Colectan polen de cactáceas por lo que es una abeja abundante en zonas desérticas (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reconocen cinco especies (Ayala *et al.*, 1998) y son cinco también las que se han encontrado en Nuevo León.

Lithurgus (Lithurguopsis) littoralis Cockerell. RH.- SANTIAGO: El Cercado, 1951 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- GALEANA: 1 ♂, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae) Bosque de Pino. RAYONES: 3 ♀, Cañón Mireles, 392641 E y 2768541 N, 870 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VII, Figs. 1 y 2.

Lithurgus sp 1. NR.- RAYONES: 2 ♂, carretera Galeana-Rayones, 391940 E y 2756752 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 3.

Lithurgus sp 2. NR.- GALEANA: 1 ♂, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2831711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 4.

Lithurgus sp 3. NR.- SALINAS VICTORIA: 1 ♂, por arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, sobre *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 5.

Lithurgus sp A. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2831711 N, 1853 m, 17 V 2009, sobre *Lindleya mespiloides* (Rosaceae), Chaparral. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 6.

Tribu Osmiini

Género *Ashmediella* Cockerell. Abejas pequeñas de 3.5 a 9.5 mm de longitud, robusta, negras o con el abdomen rojo y la pubescencia enteramente pálida y formando usualmente una fascia apical angosta en los terguitos. La característica más distintiva y única del género es la esclerotización de los esternitos 5 y 6 ocultos y la invaginación de cada uno para formar dos solapas diminutamente peludas. Los machos son fácilmente reconocidos por sus cuatro dientes en el terguito 6 (Megachile *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reconocen 26 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han encontrado 14.

Ashmediella sp 1. NR.- CHINA: 8 ♀ y 3 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (3 ♀ y 2 ♂), azul (1 ♀), blanco (3 ♀ y 1 ♂) y rosa (1 ♀), Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: 4 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa azul (1), blanco (1) y rosa (1), Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina VII, Figs. 7 y 8.

Ashmediella sp 2. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 3 ♂, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarilla (1) y blanca (2), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 9.

Ashmediella sp 3. NR.- MONTERREY: 1 ♀ y 1 ♂, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 VI 2009, sobre *Acmella opositifolia* (Asteraceae), Bosque de Encino. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 10.

Ashmediella sp 4. NR.- GARCÍA: 1 ♂, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina VII, Fig. 11.

Ashmediella sp 5. NR.- LOS HERRERA: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 1.

Ashmediella sp 6. NR.- LOS HERRERA: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa azul, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 2.

Ashmediella sp 7. NR.- LOS HERRERA: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 3.

Ashmediella sp 8. NR.- RAYONES: 3 ♂, 391940 E y 2756752 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 4.

Ashmediella sp 9. NR.- MIER Y NORIEGA: 2 ♂, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 5.

Ashmediella sp A. NR.- SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarilla, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 6.

Ashmediella sp B. NR.- SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa azul, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 7.

Ashmediella sp C. NR.- SALINAS VICTORIA: 2 ♀, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo y rosa, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 8.

Ashmediella sp D. NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. RAYONES: 1 ♀, carretera Rayones -Casillas, 389265 E y 2768265 N, 16 VI 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 9.

Ashmediella sp E. NR.- MINA: 1 ♀, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 10.

Género *Heriades* Spinola. Abeja pequeña, de color negro, con bandas angostas de pelo apicales en los terguitos, terguito 1 con la superficie anterior cóncava y delimitada por una distintiva carina; ápice del abdomen del macho curvado hacia abajo, de modo que solo de uno a tres esternitos están expuestos; esculturación visiblemente gruesa (Michener *et al.*, 1994). Para México se conocen siete especies (Ayala *et al.*, 1998), mientras que en Nuevo León se han encontrado dos.

Heriades (Neotrypetes) texanus Michener. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011, Ayala *et al.*, 1996). NR.- ARAMBERRI: 1 ♀, camino a La Asención, 393020 E y 2681971 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre asterácea, Vegetación de Disturbio. GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. RAYONES: 3 ♀, carretera Galeana - Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1436 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia microdasys* (2) y *Opuntia engelmannii* (1), Cactaceae, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 11.

Heriades (Neotrypetes) variolosa purpurascens Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Género *Osmia* Panzer. Abeja de talla pequeña a moderada, raramente grande, negra o usualmente metálica, comúnmente sin bandas de pelo en los terguitos (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 11 especies (Ayala *et al.*, 1998); pero en Nuevo León se han encontrado cinco.

Osmia (Chalcosmia) georgica Cresson. . RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 11 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Osmia (Diceratosomia) subfasciata subfasciata Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Osmia (Nothosmia) pumila Cresson. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 11 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Osmia (Osmia) ribifloris Cockerell. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 15 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011); GALEANA, Los Lirios, 1992 (UNIBIO, 2011).

Osmia sp. NR.- GARCÍA: 5 ♀, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 13 I 2009, *Sophora secundiflora* (Fabaceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina VIII, Fig. 12.

Tribu Anthidiini

Género *Anthidiellum* Cockerell. Abeja robusta de talla moderada, negra o algunas veces roja con marcas amarillas. Difiere de las otras anthidiinas por su cuerpo corto y robusto. Su escutelo sobresale por encima del metanoto y propodeo en forma de lámina ancha, delgada y trunca. Tiene las suturas subantenas distintas arqueadas hacia afuera (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan seis especies (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León se han encontrado dos.

Anthidiellum (Loyolanthidium) hondurasicum (Cockerell). RH.- LINARES: 4 km al Sur, 1991 (Ascher y Pickering, 2011).

Anthidiellum (Loyolanthidium) toltecum (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León, 1965 (Ascher y Pickering, 2010).

Género *Anthidium* Fabricius. Abeja de talla moderada a grande; cuerpo ancho, más bien cuadrado, con marcas amarillas. Una característica que la distingue de otros géneros es la mandíbula de la hembra con múltiples dientes muy próximos (Michener *et al.*, 1994). En México están reportadas 26 especies (Ayala *et al.*, 1998), pero en Nuevo León se han encontrado solo dos.

Anthidium (Anthidium) maculosum (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León, 1976 (Ascher y Pickering, 2011).

Anthidium (Anthidium) rodriguezii Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León, 1976 (Ascher y Pickering, 2011).

Género *Dianthidium* Cockerell. Abeja de talla pequeña, moderada o raramente grande; amarilla a blanca y negro. El terguito 7 del macho está curvado hacia abajo y por lo general tiene un lóbulo medio pequeño, corto, truncado y grandes lóbulos laterales, pero en algunas especies del subgénero *Adanthidium*, el margen tergal está apenas lobulado o el lóbulo medio es el más grande y en el subgénero *Mecanthidium*, el lóbulo medio está muy agrandado y los laterales están casi ausentes (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 19 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han colectado tres.

Dianthidium (Adanthidium) texanum (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León, 1965 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- RAYONES: 2 ♀, carretera Rayones-Montemorelos, 399703 E y 2768390 N, 779 m, 16 V 2009, sobre *Dalea formosa* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 1.

Dianthidium (Dianthidium) implicatum Timberlake. NR.- MINA: 1 ♀, El Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 2.

Dianthidium sp. NR.- MINA: 4 ♀, El Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (1) y blanco (3), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 3.

Género *Epanthidium* Moure: Abeja de talla moderada, más bien alargada; negra con marcas amarillas o blanquecinas. Sexto terguito y esternito de la hembra, por lo general con un diente lateral (Michener *et al.*, 1994). En México solo se reporta una especie (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León también.

Epanthidium (Carloticola) boharti Stange. RH.- Colectada en Nuevo León, 1976 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Tribu Megachilini

Género *Coelioxys* Latreille. Abeja de talla moderada, con el abdomen disminuyendo apicalmente, en hembras la punta es afilada, en machos tiene varios dientes; terguitos raramente rojos, usualmente con ranuras basales y bandas angostas de pelo. Cleptoparásitas de *Megachile* (Michener *et al.*, 1994). Para México están reportadas 33 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se encuentran cinco.

Coelioxys (Boreocoelioxys) novomexicana Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); Vallecillo, 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Coelioxys (Neocoelioxys) solssoni Viereck. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2010).

Coelioxys (Synocoelioxys) texana Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011, Ayala *et al.*, 1996).

Coelioxys (Synocoelioxys) hunteri Crawford. RH.- LINARES: 40 millas al Oeste, 1963 (Ascher y Pickering, 2011).

Coelioxys (Xerocoelioxys) edita Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); SANTA CATARINA: La Huasteca, 1976 y MONTEMORELOS: 1963 (Ascher y Pickering, 2011).

Género *Megachile* Latreille. Abeja pequeña a grande, usualmente con bandas pálidas de pelo en los terguitos. Las relaciones florales del género son diversas, muchas especies son moderadamente poliléticas (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). En México existen 77 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han encontrado 21.

Megachile (Acentron) albitarsis Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); SANTIAGO: El Cercado, 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Megachile (Chelostomoides) exilis Cresson. NR.- ALLENDE: 2 ♂, camino Raíces-La Trinidad, 506 m, 22 III 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 2 ♀ y 4 ♂, cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2009, sobre *Caesalpinia mexicana*, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 4.

Megachile (Chelostomoides) spinotulata Mitchell. NR.- ARAMBERRI: 1 ♂, camino a La Ascensión, 390153 E y 2676530 N, 1758 m, 19 VIII 2009, *Porophyllum escopharium* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina IX, Fig. 5.

Megachile (Cressoniella) zapoteca Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011).

Megachile (Eutricharaea) concinna Smith. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 1 VI 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 6.

Megachile (Leptorachis) petulans Cresson. NR.- CHINA: 1 ♀, carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 1 ♀, camino a La Encantada, 1652 m, 17 VII 2009, *Painthiera elastichopylla* (Fabaceae), Bosque Mixto de Juniperus.

Megachile (Litomegachile) gentilis Cresson. RH.- CHINA: 37 millas al Noreste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- ALLENDE: 1 ♀, camino Raíces-La Trinidad,

395016 E y 2790616 N, 506 m, 22 III 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. CHINA: 4 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo, azul, blanco y sobre *Acacia constricta* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio; 1 ♀, carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, sobre *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. GARCÍA: 1 ♀, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, *Sophora secundiflora* (Fabaceae), Matorral Desértico Rosetófilo. JUÁREZ: 1 ♀, Cañón de Sta. Ana, 383341 E y 2827660 N, 515 m, 7 III, 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. SALINAS VICTORIA: 3 ♀, por arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, sobre *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 5 ♀ y 6 ♂, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N y 844 m, 3 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 7.

Megachile (Litomegachile) lippiae Cockerell. RH.- VALLECILLO, 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Megachile (Neochelynia) chichimeca Cresson. NR.- GARCÍA: 2 ♂, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, *Sophora secundiflora* (Fabaceae), Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 8.

Megachile (Pseudocentron) azteca Cresson. RH.- SANTIAGO: El Cercado, 4 millas al Oeste, 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Megachile (Pseudocentron) sidalceae Cockerell. RH.- CHINA: 15 millas al Sudoeste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- CHINA: 28 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 IV 2009, plato trampa amarillo (8), azul (4) y blanco (16), Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: 2 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. MINA: 1 ♀, ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme; 1 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme. SALINAS VICTORIA: 1 ♀, carretera a Colombia Km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 9.

Megachile (Sayapis) polycaris Say. RH.- VALLECILLO: 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Megachile sp 1. NR.- DR. ARROYO: 1 ♂, 390322 E y 2625393 N, 1754 m, 15 XI 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 11.

Megachile sp 2. NR.- SALINAS VICTORIA: 3 ♂, por Arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, sobre *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina IX, Fig. 12.

Megachile sp 3. NR.- ARAMBERRI: 3 ♂, entrada a Sandia, 390153 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina X, Fig. 1.

Megachile sp 4. NR.- ARAMBERRI: 2 ♂, camino a La Ascensión, 19 VIII 2009, 1758 m, 390153 E y 2676530N, sobre *Porophyllum escopharium* y 393020 E y 2681971 N, sobre asterácea amarilla, Vegetación de disturbio. Apéndice D, Lámina X, Fig. 2.

Megachile sp 5. NR.- ARAMBERRI: 1 ♂, entrada a Sandia, 390153 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina X, Fig. 3.

Megachile sp 6. NR.- SALINAS VICTORIA: 1 ♂, por Arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina X, Fig. 4.

Megachile sp A. NR.- CHINA: 1 ♀, carretera China-Terán, 473095 E y 2824306 N, 207 m, 27 VI 2009, *Helianthus annuus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina X, Fig. 5.

Megachile sp B. NR.- ZARAGOZA: 1 ♀, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, 17 VIII 2009, plato trampa blanco, Bosque de Encino-Pino.

Megachile sp C. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Univesitaria, 4 VI 2009, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 4 VI 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina X, Fig. 6.

Megachile sp D. NR.- ARAMBERRI: 1 ♀, 390153 E y 2676530 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre *Porophyllum escopharium* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina X, Fig. 7.

FAMILIA APIDAE

Subfamilia Xylocopinae

 Tribu Xylocopini

 Tribu Ceratinini

Subfamilia Nomadinae

 Tribu Nomadini

 Tribu Epeolini

Subfamilia Apinae

 Tribu Protepeolini

 Tribu Exomalopsini

 Tribu Tapinotaspidini

 Tribu Emphorini

 Tribu Eucerini

 Tribu Anthophorini

Tribu Centridini
Tribu Ericrocidini
Tribu Melectini
Tribu Euglossini
Tribu Bombini
Tribu Meliponini

Palpo labial con los primeros dos segmentos elongados y aplanados, los últimos dos segmentos pequeños y usualmente divergentes, no aplanados, raramente ausentes; peine galeal comúnmente presente; peine y concavidad estipital usualmente presentes; peine galeal elongado, regularmente tan largo como el largo del estipes; volsela frecuentemente ausente o difícil de reconocer, raramente con el digitus y el cuspis visibles. Labro con los ángulos basolaterales poco desarrollados, clípeo más estrecho que la anchura total del labro; labro usualmente más ancho que largo, pero en algunas formas parasíticas (donde la escopa es ausente) el labrum es elongado; ala delantera con dos o tres celdas submarginales, raramente una; escopa, cuando presente, en la pata trasera, particularmente en la tibia y usualmente ausente en los esternitos metasomales; glosa (lengua) larga. Es una de las familias de abejas más diversas y su biología es altamente variable, ya que pueden ser solitarias o sociales, excavar nidos en el suelo o en madera, ocupar cavidades preexistentes o construir sus propios nidos. Se les encuentra en zonas templadas, montañosas, áridas o tropicales (Michener, 2000). Para México están reportados 74 géneros y 544 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han colectado 31 géneros y 125 especies.

Subamilia Xylocopinae

Tribu Xylocopini

Género *Xylocopa* Latreille. Es el único género de la tribu. Son abejas grandes y robustas de 13 a 30 mm de longitud. Son confundidas frecuentemente con los abejorros (género *Bombus*). En sus alas anteriores no presentan estigma, el pre-estigma y la celda marginal son muy alargados, además la parte distal del ala está fuertemente papilada. El primer segmento de la antena es muy largo, más que el segundo y tercer segmentos juntos. La proboscis algo corta es distintiva, las partes están fuertemente esclerotizadas, la parte postpalpal de la galea tiene forma de hoja y presumiblemente es usada para cortar la corola de flores tubulares para robar el néctar. Son de color negro, azul metálico o verde, los machos de algunas especies son amarillos. (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan 36 especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que en Nuevo León ocurren ocho.

Xylocopa (Megaxylocopa) fimbriata Fabricius. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- AGUALEGUAS: 1 ♂, camino a Ejido Rancho Nuevo, 405068 E y 2911715 N, 328 m, 14 III 2010, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Matorral Espinoso. ALLENDE: 1 ♀ y 1 ♂, camino Raíces- La Trinidad, 395016 E y 2790616 N, 506 m, 22 III 2009, sobre *C. mexicana*, Vegetación de Disturbio.

JUÁREZ: 4 ♀, Cañón de Santa Ana, 383341 E y 2827660 N, 515 m (2 ♀), 384806 E y 2828745 N, 478 m (2 ♀), 7 III 2009, sobre *C. mexicana*, Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 11 ♀ y 3 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, sobre *C. mexicana*, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina X, Fig. 8.

Xylocopa (Neoxylocopa) tabaniformis androleuca Michener. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011). SANTIAGO: Cola de Caballo, 1992 (Ayala *el al.*, 1996; UNIBIO, 2011).

Xylocopa (Neoxylocopa) tabaniformis parkinsoniae Cockerell. RH.- SANTIAGO: Cola de Caballo, 11 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011). NR.- GARCÍA: 1 ♀ y 1 ♂, Corral de los Bandidos, 325191 E y 2839839 N, 1 II 2009, ♂ sobre *Dalea formosa* (Fabaceae), Matorral Desértico; 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, ♀ sobre *Sophora secundiflora* (Fabaceae), Matorral Desértico. JUÁREZ: 1 ♀, Cañón de Santa Ana, 383341 E y 2827660 N, 515 m, 7 III, 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 1 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 1 ♀ y 2 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 4 IV 2009, *C. mexicana*. Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina X, Fig. 9.

Xylocopa (Schoenherria) lateralis Say. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *el al.*, 1996). NR.- ALLENDE: 1 ♂, camino Raíces-La Trinidad, 395016 E y 2790616 N, 506 m, 22 III 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina X, Fig. 10.

Xylocopa (Schoenherria) micans Lepelletier. NR.- ALLENDE: 2 ♀ y 1 ♂, camino Raíces-La Trinidad, 395016 E y 2790616 N, 506 m, 22 III 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. JUÁREZ: 1 ♀ y 2 ♂, Cañón de Santa Ana, 384806 E y 2828745 N, 478 m, 7 III 2009, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 1.

Xylocopa (Stenoxylocopa) strandi Dusmet y Alonso. NR.- JUÁREZ: 1 ♀, Cañón de Santa Ana, 383341 E y 2827660 N, 515 m, 7 III 2009, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 2.

Xylocopa (Xylocopoides) californica arizonensis Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *el al.*, 1996). NR.- SANTA CATARINA: 1 ♀, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Matorral Desértico; 1 ♂, 353948 E y 2837358 N, 670 m, 4 IV 2009, sobre *C. mexicana*, Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 1 ♀, camino a La Encantada, 1610 m, 17 VIII 2009, sobre *Tecoma stans* (Bignoniaceae), Bosque de Pino-Encino. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 3.

Tribu Ceratinini

Género *Ceratina* Latreille. Abeja de talla diminuta o moderada, escasamente peluda, brillante y delgada, con escopa tibial, de color negro, azulada o verde, en el trópico puede

variar a verde brillante, algunas con el abdomen cobrizo o rojo. Se parece a las augoclorinas de la familia Halictidae; sin embargo, las ceratinas tienen la glosa y palpo labial largo, la vena basal del ala anterior solo ligeramente curvada, el clípeo como una “T” invertida y comúnmente con una marca blanca o amarilla en hembras y clara en los machos; no tienen escopa femoral (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 22 especies (Ayala *et al.*, 1998), pero en Nuevo León se han encontrado 16 morfoespecies.

Ceratina (Calloceratina) cobaltina Cresson. RH.- SANTIAGO: Hacienda Vista Hermosa, 1940 (Ascher y Pickering, 2011).

Ceratina (Calloceratina) eximia Smith. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Ceratina sp 1. NR.- RAYONES: 13 ejemplares, carretera Galeana-Rayones, 391940 E y 2756752 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (6), *Opuntia microdasys* (5), Cactaceae y *Chilopsis linearis* (2) Bignoniaceae, Matorral Submontano.

Ceratina sp 2. NR.- GALEANA: 1 ejemplar, camino Al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2009, plato trampa azul, Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). JUÁREZ: 1 ejemplar, Cañón de Santa Ana, 383341 E y 2827660, 515 m, 7 III 2009, *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. MONTERREY: 13 ejemplares, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, plato trampa amarillo (7) y sobre *Acmella oppositifolia* (Asteraceae), Bosque de Encino. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 128 ejemplares, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 16 IV 2009 (127 ejemplares), en plato trampa amarillo (40), azul (41) y blanco (46) y 15 IX 2009 (1 ejemplar), sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio.

Ceratina sp 3. NR.- GARCÍA: 4 ejemplares, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, sobre *Acacia berlandierii* (3) y *Sophora secundiflora* (1), Fabaceae, Matorral Desértico Rosetófilo. MONTERREY: 1 ejemplar, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 V 2009, plato trampa blanco, Bosque de Encino.

Ceratina sp 4. NR.- SABINAS HIDALGO: 63 ejemplares, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo (23), azul (6), blanco (34), Vegetación de Disturbio.

Ceratina sp 5. NR.- ZARAGOZA, 1 ejemplar, camino Tepozanes-El Refugio, 2343 m, 17 VIII 2009, plato trampa blanco, Bosque de Encino-Pino. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 4.

Ceratina sp 6. NR.- AGUALEGUAS, 1 ejemplar, Ejido Rancho Nuevo, 407965 E y 2912229 N, 345 m, 14 III 2009, plato trampa azul, Matorral Espinoso.

Ceratina sp 7. NR.- SANTA CATARINA: 2 ejemplares, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Desértico; 1 ejemplar, misma localidad, 353948 E y 2837358 N, 670 m, 4 IV 2010, sobre *Argemone mexicana* (Papaveraceae), Vegetación de Disturbio; 57 ejemplares,

misma localidad y coordenadas que anterior, 4 V 2010, plato trampa amarillo (20), azul (17) y blanco (20), Matorral Desértico.

Ceratina sp 8. NR.- RAYONES: 2 ejemplares, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio.

Ceratina sp 9. NR.- SALINAS VICTORIA: 7 ejemplares, carretera a Colombia Km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo (2), azul (1) y blanco (4), Matorral Bajo Subinerme.

Ceratina sp 10. NR.- GALEANA: 1 ejemplar, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino; 2 ejemplares, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa amarillo y blanco, Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 1 ejemplar, camino Al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173, 1 V 2010, plato trampa amarillo, Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino).

Ceratina sp 11. NR.- ARAMBERRI: 1 ejemplar, camino a La Ascensión, 393020 E y 2681970 N, 1758 m, 19 VIII 2009, sobre asterácea amarilla, Vegetación de Disturbio.

Ceratina sp 12. NR.- CHINA: 1 ejemplar, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de disturbio. LOS HERRERA: 1 ejemplar, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Mediano Espinoso.

Ceratina sp 13. NR.- MINA: 2 ejemplares, camino Al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo y azul, Matorral Bajo Subinerme.

Ceratina sp 14. NR.- GALEANA: 1 ejemplar, camino al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 1 V 2010, plato trampa blanco, Zona de Transición (matorral desértico y bosque de pino). MIER Y NORIEGA: 3 ejemplares, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa amarillo y blanco, Matorral Desértico.

Subfamilia Nomadinae

Tribu Nomadini

Género *Nomada* Scopoli. Abeja de talla pequeña o moderada, con apariencia de avispa, delgada, sin pubescencia aparente; de color negra o roja, comúnmente con marcas blancas o amarillas, a veces enteramente negra con el abdomen rojo o amarillo. Común en regiones templadas y rara en los trópicos (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 20 especies (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León se han encontrado dos.

Nomada texana Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011). NR: ARAMBERRI: 6 ♂, entrada a Sandia, 390152 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina XI, Fig. 5.

Nomada sp. RH.- GALEANA: Los Lirios, 13 km al Este, 1992 (Ascher y Pickering, 2011).

Tribu Epeolini

Género *Tripeolus* Robertson. Abeja de talla moderada a grande, con un llamativo patrón de bandas y puntos producidos por áreas de pubescencia corta y pálida; los machos pueden ser indistinguibles de los del género *Epeolus*. Es común de la región neártica y rara en trópicos (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan 11 especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León dos.

Tripeolus intrepidus (Smith). RH.- Colectada Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Tripeolus kathrynae Rozen. RH.- Colectada Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Género *Epeolus* Latreille. Abeja de talla pequeña a moderada, el patrón de coloración es como el de *Tripeolus*. En las hembras el esternito 6 con disco grande y un par de procesos apicales espatulados, espiculados; placa pigidial del macho con lados convergentes, no sinuosos; palpos maxilares usualmente con dos segmentos (Michener *et al.*, 1994). Para México están reportadas 15 especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que en el estado de Nevo León se han encontrado dos.

Epeolus compactus Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León; LINARES: 4 km al Sur, 1991 (Ascher y Pickering, 2011).

Epeolus sp. NR.- LOS HERRERA: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 6.

Subfamilia Apinae

Tribu Protepeolini

Género *Leiopodus* Smith. Abeja de talla moderada, con un llamativo patrón de áreas de pubescencia corta y pálida. Es un género raro, se distribuye en regiones xéricas. Es cleptoparásito de *Diadasia* (Michener *et al.*, 1994). Para México es reportada una sola especie por Ayala *et al.*, (1998), pero con el nombre de *Protepeolus*; en Nuevo León también se ha encontrado.

Leiopodus singularis (Linsley y Michener). NR.- ARAMBERRI: 1 ♀, 390152 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina XI, Fig. 7.

Tribu Exomalopsini

Anthophorula Cockerell. Este género antes de 1995 era incluido como un subgénero de *Exomalopsis*; sin embargo, difiere en que es convexa el área entre los ocelos y los ojos; el estigma es mucho más pequeño (menos de la mitad del largo de la longitud de la celda marginal en el margen del ala). Su tamaño va de los 2.5 a 8.0 mm (Michener, 2000). En Ayala *et al.*, (1998) el género *Anthophorula* no aparece; sin embargo, es probable que en esta publicación se hayan incluido las especies en *Exomalopsis* como aparecía con anterioridad. En Nuevo León se han colectado ejemplares de cuatro especies.

Anthophorula (Anthophorula) compactula Cockerell. RH.- CHINA: 37 millas al Noreste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011). Colectada en Nuevo León y reportada como *Exomalopsis compactula* (Ayala *et al.*, 1996).

Anthophorula (Anthophorula) completa (Cockerell). NR.- CHINA: 20 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (3), azul (5), blanco (10) y rosa (2), Vegetación de Disturbio. LOS HERRERA: 3 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato rampa azul, Matorral Desértico. MINA: 2 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2010, plato trampa amarillo y azul, Matorral Bajo Subinerme. SALINAS VICTORIA: 18 ♀, carretera a Colombia km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo (1), azul (2), blanco (2) y rosa (13), Matorral Bajo Subinerme. SANTA CATARINA: 2 ♀, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa blanco, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 8.

Anthophorula (Anthophorula) rufiventris (Timberlake). NR.- LOS HERRERA: 1 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 9.

Anthophorula (Anthophorisca) subcrassicornis (Timberlake). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011). Ayala *et al.*, (1996) a esta especie la reportan como *Exomalopsis subcrassicornis*.

Género *Exomalopsis Spinola*. Abejas de talla diminuta a moderada, peludas, ocasionalmente con abdomen rojo. Mandíbula simple; cuerpo con abundante pubescencia clara, frecuentemente formando bandas abdominales o cubriendo la mayor parte del abdomen (Michener *et al.*, 1994). Para México, Ayala *et al.*, (1998) reportan 74 especies; sin embargo, el número posiblemente sea menor, ya que al parecer están incluyendo a las especies de *Anthophorula*. En Nuevo León se han colectado 11 especies.

Exomalopsis (Exomalopsis) mellipes (Cresson). NR.- LOS HERRERA: 4 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa amarillo (3), blanco (1), Matorral Mediano Espinoso. MINA: 2 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, 1 sobre *Cassia lindehimeriana* (Fabaceae) y 1 sobre asterácea, Matorral Bajo Subinerme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 2 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 2 VII 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XI, Fig. 10.

Exomalopsis (Exomalopsis) similis (Cresson). NR.- LOS HERRERA: 1 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 1.

Exomalopsis (Phanomalopsis) arcuata Tomberlake. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Exomalopsis (Phanomalopsis) snowi Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Exomalopsis (Phanomalopsis) solidaginis Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Exomalopsis (Stilbomalopsis) birkmanni Cockerell. RH.- VALLECILLO: 1951 (Ascher y Pickering, 2011).

Exomalopsis (Stilbomalopsis) solani Cockerell. NR.- GRAL. TERÁN: 1 ♀, orillas del Río Pílon, 431092 E y 2793197 N, 335 m, 27 VI 2009, sobre *Ludwigia octovalis* (Onagraceae), Vegetación Riparia. SABINAS HIDALGO: 8 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 2.

Exomalopsis sp A. NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio. GARCÍA, 1 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 3.

Exomalopsis sp B. NR.- SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 379147 E y 2930982 N, 370 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 4.

Exomalopsis sp C. NR.- MINA: 1 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 5 XI 2009, *Cassia lindehimeriana* (Fabaceae), Matorral Bajo Subinermes. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 5.

Exomalopsis sp D. NR.- GRAL. TERÁN: 1 ♀, orillas del Río Pílon, 431092 E y 2793197 N, 335 m, 27 VI 2009, sobre *Ludwigia octovalis* (Onagraceae), Vegetación Riparia. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 6.

Tribu Tapinotaspidini

Género *Paratetrapedia* Moure. Abeja de talla pequeña a moderada, algo brillante, no peluda. Mimética de varias especies de *Trigona*; negra en gran parte o totalmente amarilla, o negra con el abdomen rojo; cara del macho con áreas amarillas o blancas.

Paratetrapedia (Paratetrapedia) moesta (?) Cresson. NR.- MONTERREY: 2 ♂ y 1 ♀, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 315 m, 3 V 2009, sobre *Verbena halei* (Verbenaceae), Bosque de Encino. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 7.

Tribu Emphorini

Género *Ancyloscelis* Latreille. Abeja de talla pequeña (de 6 a 10 mm de longitud), robusta, moderadamente peluda, con bandas de pelos en el abdomen. Los machos son fácilmente reconocidos por la enorme pata trasera; las hembras se parecen a *Exomalopsis*, tienen una densa escopa en la tibia y basitarso trasero. El clípeo es muy protuberante, el cual visto de lado se extiende más allá del margen ocular (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan 3 especies (Ayala *et al.*, 1998). En Nuevo León solo se ha encontrado una.

Ancyloscelis apiformis (Fabricius). RH.- GRAL. TERÁN: 1954 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- CHINA: 12 ♀ y 9 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (1) y blanco (11 ♀ y 9 ♂), Vegetación de Disturbio. GRAL. TERÁN: 7 ♀ y 1 ♂, carretera China-Terán, 431327 E y 2793852 N, 330 m, 27 VI 2009, sobre *Convolvulus equitans* (Convolvulaceae), Vegetación de Disturbio (ruderal); márgenes del Río Pílon, 431092 E y 2793197 N, 335 m, 27 VI 2009, 1 ♀ y 4 ♂ sobre *Agalinis purpurea* (Scrophulariaceae), 1 ♂ en *Ludwigia octovalis* (Onagraceae) y 1 ♂ en *Ruellia runyonii* (Acanthaceae), Vegetación Riparia. RAYONES: 8 ♀ y 15 ♂, Cañón Mireles, 392640 E y 2768541 N, 870 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo 1 ♀, azul 2 ♂ y blanco 7 ♀ y 13 ♂, Matorral Submontano. SABINAS HIDALGO: 2 ♀, carretera Sabinas - Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 1 ♀ y 13 ♂, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo 6 ♂ y blanco 1 ♀ y 7 ♂, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 8.

Género *Diadasia* Patton. Abeja de talla pequeña a moderada (5 a 20 mm), con mucha pubescencia, abdomen uniformemente pubescente comúnmente con bandas de pelo claro; terguito 7 del macho con dos pequeños lóbulos o puntos laterales; en la mayoría de las especies, uñas de patas posteriores anchas y redondeadas en la punta (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reconocen 20 especies (Ayala *et al.*, 1998); en Nuevo León se han colectado nueve morfoespecies.

Diadasia (Coquillettapis) rinconis Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Diadasia sp 1. NR.- RAYONES: 1 ♂, carretera Galeana Rayones, 391940 E y 2756752 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Submontano; 4 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul (3) y blanco (1), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SANTA CATARINA: 2 ♂, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa azul y blanco, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 9.

Diadasia sp 2. NR.- ARAMBERRI: 3 ♂, camino a La Ascensión, 390152 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 10.

Diadasia sp 3. NR.- CHINA: 2 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo y azul, Vegetación de Disturbio. GALEANA: 1 ♂, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, *Opuntia* sp. (Cactaceae), Bosque de Pino. RAYONES: 7 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul y blanco, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SAN NICOLÁS: 2 ♂, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo y azul, Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 11 ♂, Cañón de La Huasteca, 359461 E y 2826506 N, 888 m, 6 VI 2009, 6 ejemplares en *Chilopsis linearis* y 5 en *Tecoma stans* (Bignoniaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XII, Fig. 11.

Diadasia sp 4. NR.- RAYONES: 2 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 1.

Diadasia sp 5. NR.- DR. ARROYO.- 1 ♂, carretera a Matehuala, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico Micrófilo. GALEANA: 6 ♂, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2010, plato trampa azul (1) y blanco (5), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*). RAYONES: 1 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SANTA CATARINA: 1 ♂, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa blanco, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 2.

Diadasia sp 6. NR.- RAYONES.- 1 ♂, carretera Galeana-Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1423 m, 17 IV 2009, sobre *Opuntia microdasys* (Cactaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 3.

Diadasia sp A. NR.- CHINA: 6 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (1) y azul (5), Vegetación de Disturbio. GARCÍA: 1 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. LOS HERRERA.- 3 ♀, brecha Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa azul (2) y blanco (1), Matorral Mediano Espinoso. MINA: 1 ♀, camino a Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerme; 5 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul (3) y blanco (2), Matorral Bajo Subinerme. RAYONES: 8 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*); 1 ♀, atrás de panteón municipal, 391134 E y 2766584 N, 913 m, 17 VI 2009, sobre *Cylindropuntia imbricata* (Cactaceae), Vegetación de Disturbio. SALINAS VICTORIA: 3 ♀, entronque Salinas-Ciénega, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 11 ♀, Cd.

Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 529 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (1) y azul (10), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 4.

Diadasia sp B. NR.- SALINAS VICTORIA: 1 ♀, Entronque Salinas-Ciénega, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerm. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 5.

Género *Melitoma* Lapeletier and Serville. Abeja de talla moderada (8 a 15 mm), con un distintivo patrón de pelos de diferentes colores en el dorso del tórax y bandas estrechas de pelo claro en el abdomen. Proboscis en reposo alcanza la base del abdomen (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México están reportadas cinco especies (Ayala *et al.*, 1998); en Nuevo León se han colectado tres.

Melitoma grisella (Cockerell and Porter). RH.- GRAL. TERÁN, 1954 (Ascher y Pickering, 2011).

Melitoma marginella (Cresson). NR.- CHINA: 1 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio. GARCÍA: 1 ♂, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. RAYONES: 1 ♂, Cañón Mireles, 392641 E y 2768541 N, 838 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 6.

Melitoma segmentaria (Fabricius). NR.- CHINA: 1 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. RAYONES: 3 ♀ y 1 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 8.

Género *Ptilothrix* Smith. Abeja de talla moderada a grande (7 a 15 mm); el vertex visto de frente es redondeado y la cabeza es relativamente pequeña; carece de arolia. El triángulo propodeal es peludo en ambos sexos. El gradulus del esternito 2 es transversal o suavemente curvado en el centro, no angulado como en *Diadasia*. El sinónimo *Emphor* es aun ampliamente usado (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México están reportadas dos especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León solo se ha encontrado una.

Ptilothrix sp. NR.- SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 379147 E y 2930982 N, 324 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 9.

Tribu Eucerini

Género *Melissodes* Latreille. Abeja de talla moderada a pequeña, con o sin bandas de pelo claro en los terguitos. Difiere de *Svastra* en la ausencia de pelos espatuloplumosos y particularmente en los machos por el fuerte brazo lateral del gradulus del terguito 7 (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan 47 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han encontrado 4 especies y 15 morfoespecies.

Melissodes (Eumelissodes) confusa Cresson. RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011).

Melissodes (Eumelissodes) tristis Cockerell. RH.- VALLECILLO: 1951; SANTA CATARINA: Cañón de la Huasteca, 1981 (Ascher y Pickering, 2011). Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996).

Melissodes (Melissodes) gilensis Cockerell. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Melissodes (Melissodes) tepaneca Cresson. RH.- CHINA: 37 millas al Noreste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Melissodes sp 1. NR.- SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 15 ♂, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (6), azul (6) y 3 sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 10.

Melissodes sp 2. NR.- MINA: 10 ♂, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul (3), blanco (1) y 6 sobre *Bahia absintifolia* (Asteraceae), Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina XIII, Fig. 11.

Melissodes sp 3. NR.- GARCÍA: 2 ♂, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, sobre *Sophora secundiflora* (Fabaceae) y 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. SANTA CATARINA: 2 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, sobre *Opuntia engelmannii* (Cactaceae) y del 4 IV 2010, misma ubicación que la anterior, plato trampa, Matorral Desértico. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 1.

Melissodes sp 4. NR.- CHINA: 4 ♂, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa blanco y azul, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 2.

Melissodes sp 5. NR.- ARAMBERRI: 1 ♂, entrada a Sandia, 390153 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio (ruderal). Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 3.

Melissodes sp 6. NR.- GARCÍA: 1 ♂, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1269 m, 11 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 4.

Melissodes sp 7. NR.- LOS HERRERA: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, plato trampa blanco, Matorral Mediano Espinoso. MINA: 1 ♂, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 5.

Melissodes Sp 8. NR.- SANTA CATARINA: 1 ♂, Cañón de la Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 6.

Melissodes sp 9. NR.- SABINAS HIDALGO: 1 ♂, 379147 E y 2930982 N, 324 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 7.

Melissodes sp A. NR.- CHINA: 94 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo (40), azul (36) y blanco (18), Vegetación de Disturbio. GALEANA: 2 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 400517 E y 2731711 N, 1853 m, 16 IV 2009, sobre *Opuntia* sp (Cactaceae), Bosque de Pino. GARCÍA: 1 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. JUÁREZ: 1 ♀, cañón de Santa Ana, 325122 E y 283863 N, 1346 m, 7 III 2009, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Matorral Desértico Rosetófilo. LOS HERRERA: 6 ♀, brecha a Rancho San José, 459102 E y 2863255 N, 201 m, 27 VII 2009, plato trampa amarillo (1), azul (2) y blanco (3), Matorral Mediano Espinoso. MINA: 14 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa azul (9) y blanco (5), Matorral Desértico Rosetófilo. RAYONES: 1 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). SABINAS HIDALGO: 32 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo (15), azul (11) y blanco (6), Vegetación de Disturbio; 4 ♀, 380449 E y 2931453 N, 317 m, 12 IX 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), Vegetación de Disturbio. SALINAS VICTORIA: 1 ♀, por arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, sobre *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio; 2 ♀, carretera a Colombia km 41, 367736 E y 2888092 N, 550 m, 13 VI 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme; 1 ♀, entronque Salinas-Ciénega, 371956 E y 2870905 N, 439 m, 13 IV 2009, sobre *Leucophyllum frutescens* (Fabaceae), Matorral Bajo Subinerme. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA: 15 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E y 2846320 N, 520 m, 4 VI 2009, plato trampa amarillo (5), azul (9) y blanco (1), Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 1 ♀, camino a La Encantada, 1652 m, 17 VIII 2009, sobre *Painthiera elastichophylla* (Fabaceae), Bosque Mixto. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 9.

Melissodes sp B. NR.- RAYONES: 1 ♀, carretera Galeana-Rayones, 392043 E y 2756018 N, 1436 m, 17 IV 2009, *Opuntia engelmannii* (Cactaceae), Matorral Submontano; 6 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul (5) y blanco (1), Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 10.

Melissodes sp C. NR.- GARCÍA: 2 ♀, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 269 m, 11 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XIV, Fig. 11.

Melissodes sp D. NR.- DR. ARROYO: 2 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 m, 15 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico; 1 ♀, 390322 E y 2625393 N, 1754 m, 15 XI 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae), Matorral Desértico. GALEANA: 3 ♀,

Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2009, plato trampa amarillo (1) y blanco (2), Matorral de Gobernadora (*Larrea tridentata*); 3 ♀, camino Al Pinal, 336070 E y 2785806 N, 2173 m, 2 VI 2009, plato trampa amarillo (1) y azul (2), Zona de Transición (Matorral Desértico y Bosque de Pino). MINA: 1 ♀, camino a ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Bajo Subinerme; 53 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo (3), azul (34), blanco (15), Matorral Desértico Rosetófilo. SABINAS HIDALGO: 10 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa amarillo (1), azul (6) y blanco (3), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 12.

Melissodes sp E. NR.- MINA: 1 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Rosetófilo. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 1.

Género *Melissoptila* Holmberg. Abeja de tamaño pequeño, terguitos cubiertos con pelos castaños cortos o con amplias zonas apicales de estos pelos; el aspecto sugiere una pequeña *Melissodes*. El palpo maxilar es corto, de 2 o 3 segmentos. El estigma es más grande que la mayoría de los Eucerini. En la hembra, el gradulus del terguito 6 es lamelado lateralmente y termina en un diente fuerte completamente escondido entre pelos densos (Michener *et al.*, 1996 y Michener, 2000). Para México se reporta solo una especie (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León también.

Melissoptila sp ? NR.- GARCÍA: 1 ♂, Corral de los Bandidos, 324858 E y 2838204 N, 1250 m, 11 VII 2009, plato trampa amarillo, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 2.

Género *Peponapis* Robertson. Abeja de talla moderada (11 a 16 mm), robusta comúnmente con pelo color café, bandas de pelo débil en los terguitos o ausentes; antena del macho más corta que en la mayoría de los Eucerini (Michener *et al.*, 1994). Para México se han reportado 10 especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León siete.

Peponapis (Eopeponapis) utahensis (Cockerell). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Peponapis (Peponapis) azteca Hurd and Linsley. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Peponapis (Peponapis) limitaris (Cockerell). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Peponapis (Peponapis) pruinosa (Say). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Peponapis (Peponapis) smithi Hurd and Linsley. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Peponapis (Xenopeponapis) crassidentata (Cockerell). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Peponapis (Xenopeponapis) timberlakei Hurd and Linsley. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Género *Svastra* Holmberg. Abeja de talla grande a moderada (8.5 a 20 mm), comúnmente con bandas de pelos espatuloplumosos en los terguitos o con pelos pálidos (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan 14 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han encontrado solo tres.

Svastra (Epimelissodes) nitida (LaBerge). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Svastra (Epimelissodes) petulca suffusa (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Svastra sp. NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa blanco, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 3.

Género *Syntrichalonia* La Berge. Abeja de talla grande (14 a 17 mm), especies robustas cubiertas con pubescencia erecta ocrácea, las bandas del abdomen son más débiles y están formadas por pelos apicales largos y menos erectos también ocráceos. La antena del macho es relativamente corta, no alcanza el final posterior del tórax y el primer segmento flagelar es subigual al segundo (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México solo se reporta una especie (Ayala *et al.*, 1998).

Syntrichalonia exquisita (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León, 1962 (Ascher y Pickering, 2011).

Syntrichalonia sp. (?) NR.- DR. ARROYO: 1 ♀, 387329 E y 2627999 N, 1720 m, 15 XI 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 4.

Género *Tetralonia* Spinola. Abejas de talla grande (10 a 16 mm), La escasa escopa tibial consiste de pelos ramificados, a menudo con la mayoría de las ramas en un solo lado. La antena del macho es relativamente corta, pero puede alcanzar la base del abdomen. Los machos tienen uñas largas, particularmente en la pata media y posterior (Michener, 2000). Para México hay reportadas 12 especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León solo se ha encontrado una.

Tetralonia sp. RH.- LINARES: 4 km al Sur, 1991 (Ascher y Pickering, 2011).

Género *Tetraloniella* Ashmead. Abeja de talla moderada o pequeña, con aspecto de *Melissodes*, pero también se puede confundir con *Eucera*. Terguitos con pelo claro o en bandas. La carina paraocular, al menos en la mayoría de las hembras es amplia, con poca o sin interrupción a la carina lateroclypeal (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para

México se reportan ocho especies (Ayala *et al.*, 1996) y en Nuevo León se han encontrado tres.

Tetraloniella (Pectinapis) fasciatella (LaBerge). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011 y Ayala com. pers.).

Tetraloniella (Tetraloniella) sphaeralcea LaBerge. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011).

Tetraloniella sp. NR.- RAYONES: 1 ♂, carretera Rayones-Casillas, 389265 E y 2768264 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). Apéndice D, Lámina XV, Fig. 5.

Género *Thygater* Holmberg. Abeja de talla moderada a muy grande (10 a 16 mm), peluda Macho con antenas negras muy largas y sin bandas de pelos en el abdomen, clípeo negro muy protuberante que contrasta frecuentemente con el blanco o amarillo del labro; hembra con el primer segmento de la antena muy largo, más largo que el escapo (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan cinco especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han encontrado dos.

Thygater (Thygater) micheneri Urban. RH.- GALEANA: El Potosí, 1938 (Ascher y Pickering, 2011).

Thygater sp. NR.- MIER Y NORIEGA: 1 ♀, 384675 E y 2590154 N, 1641 m, 14 XI 2009, plato trampa blanco, Matorral Desértico. ZARAGOZA: 1 ♂, camino a Tepozanes, 2343 m, 17 VII 2009, plato trampa azul, Bosque de Pino-Encino; 1 ♂, camino a Tepozanes, 2157 m, 17 VII 2009, encontrada muerta sobre el suelo, Bosque de Encino-Pino. Apéndice D, Lámina XV, Figs. 6 y 7.

Género *Xenoglossa* Smith. Abeja de talla moderada a grande, comúnmente con pelo aleonado y a veces con el cuerpo rojo, bandas débiles de pelos tergaes o ausentes; antena del macho mucho más corta que la mayoría de los Eucerini, no sobrepasa la tégula, el primer segmento flagelar del macho es más largo que el segundo. La mandíbula en ambos sexos tiene un diente en el margen interno cerca de la base, parecida a *Peponapis* (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan siete especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han colectado dos.

Xenoglossa (Eoxenoglossa) strenua (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Xenoglossa sp. (?) NR.- MINA: 2 ♀, camino a ex Hacienda del Muerto, 340909 E y 2874933 N, 632 m, 25 VII 2009, plato trampa azul, Matorral Bajo Subinerme. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 8.

Tribu Anthophorini

Género *Anthophora* Latreille. Abeja de talla pequeña a grande, robusta, peluda, con o sin bandas de pelos tergales y algunas veces con bandas en el integumento tergal en blanco o amarillo, a veces todo el abdomen cubierto con pelo claro (Michener *et al.*, 1994). Se reconocen 23 especies para México (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se han colectado dos especies.

Anthophora californica Cresson. RH.- CHINA: 15 millas al Sudoeste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- DR. ARROYO: 2 ♀, 387329 E y 2627999 N, 1754 m, 15 XI 2009, *Helianthus argophyllus* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio; 2 ♀, 368787 E y 2622056 N, 1956 M, 15 XI 2009, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. GARCÍA: 1 ♀ y 4 ♂, Corral de los Bandidos, 325122 E y 2838638 N, 1346 m, 14 II 2009, *Sophora secundiflora* (Fabaceae), Matorral Desértico Rosetófilo. MINA: 2 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, plato trampa amarillo y blanco, Matorral Bajo Subinerme. MONTERREY: 1 ♀ y 4 ♂, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 III 2009, sobre *Lantana camara* (Verbenaceae), Bosque de Encino. RAYONES: 2 ♂, carretera Galeana-Rayones, 392437 E y 2757944 N, 1330 m, 17 IV 2009, sobre *Chilopsis linearis* (Bignoniaceae), Matorral Submontano; 1 ♀, Cañón Mireles, 392641 E y 2768541 N, 838 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio (huerto de nogal, *Carya illinoensis*). ZARAGOZA: 1 ♀, camino a La Encantada, 1927 m, 17 VIII 2009, sobre una Salvia, Bosque de Encino-Pino; 2 ♀, camino a La Encantada, 418276 E y 2645759 N, 2488 m, 18 VIII 2009, plato trampa azul y blanco, Bosque de Pino. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 9.

Anthophora montana Cresson. NR.- MONTERREY: 1 ♀, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 3 III 2009, sobre *Lantana camara* (Verbenaceae), Bosque de Encino. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 10.

Género *Deltoptila* LaBerge and Michener. Abeja de talla moderada a grande (10-15 mm), peluda, parecida a *Anthophora* pero con el clípeo inusualmente protuberante y la proboscis larga. Este género ocurre en montañas de Nuevo León y Durango (Michener *et al.*, 1994). Para México se reportan cinco especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que en Nuevo León solo se ha encontrado a una.

Deltoptila badia (Dours). RH.- SAN PEDRO GARZA GARCÍA: Chipinque, 1976 (Ascher y Pickering, 2011).

Tribu Centridini

Género *Centris* Fabricius. Abeja de talla moderada a grande, pata posterior de ambos sexos con pelos largos y densos como en *Anthophora*; abdomen algunas veces rojo, ocasionalmente azuloso o verdoso o con bandas tergales amarillas o puntos laterales. Celda marginal corta, usualmente con la parte apical inclinada fuera del margen costal del ala, truncada de forma oblicua (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México hay reportadas 53 especies (Ayala *et al.*, 1998), de las cuales seis se encuentran en Nuevo León.

Centris (Centris) varia (Erichson). NR.- STA. CATARINA: 1 ♀, Cañón de la Huasteca, 360474 E y 2827420 N, 866 m, 6 VI 2009, *Tecoma stans* (Bignoniaceae), Matorral Submontano. Apéndice D, Lámina XV, Fig. 11.

Centris (Paracentris) atripes Mocsáry. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996). CHINA: 37 millas al Noreste, 1954 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 1.

Centris (Paracentris) cockerelli Fox. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Centris (Paracentris) laevibullata Snelling. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Centris (Paracentris) lanosa Cresson. NR.- CHINA: 1 ♀, El Cuchillo, 472967 E y 2837230 N, 205 m, 27 VI 2009, sobre *Croton humilis* (Euphorbiaceae), Vegetación de disturbio. MINA: 2 ♀, camino al Espinazo, 307713 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, sobre *Cassia lindheimeriana* (Fabaceae), Matorral Bajo Subinermes. RAYONES: 1 ♀ y 4 ♂, carretera Galeana-Rayones, 392437 E y 2757944 N, 1330 m, 17 IV 2009, sobre *Chilopsis linearis* (1 ♀ y 1 ♂) y *Tecoma stans* (3♂) Bignoniaceae, Matorral Submontano; 1 ♂, carretera Rayones-Montemorelos, 399703 E y 2768390 N, 779 m, 16 V 2009, *Turnera difusa* (Turneraceae), Vegetación de Disturbio; 1 ♀, carretera Rayones-Montemorelos, 389265 E y 2768265 N, 887 m, 16 V 2009, plato trampa amarillo, Vegetación de Disturbio. SABINAS HIDALGO: 1 ♀, 376436 E y 2930246 N, 336 m, 12 IX 2009, plato trampa azul, Vegetación de Disturbio. SALINAS VICTORIA: 1 ♂, por arroyo La Negra, 369846 E y 2880221 N, 467 m, 13 IV 2009, sobre *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae), Vegetación de Disturbio. SANTA CATARINA: 4 ♂, Cañón de La Huasteca, 360474 E y 2827420 N, 866 m, 6 VI 2009, *Tecoma stans* (Bignoniaceae), Vegetación de Disturbio; 8 ♂, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 3 IV 2010, sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae), Matorral Desértico Micrófilo; 1 ♀, Cañón de La Huasteca, 360506 E y 2828103 N, 844 m, 4 V 2010, plato trampa azul, Matorral Desértico Micrófilo. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 2.

Centris (Paracentris) mexicana Smith. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- ZARAGOZA: 2♀, camino Tepozanes -El Refugio, 1927 m, 17 VIII 2009, sobre Salvia, Bosque de Encino-Pino. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 3.

Tribu Ericrocidini

Género *Ericrocis* Cresson. Abeja de tamaño mediano o muy grande (9 a 15 mm), con escopa; de color negro, con visibles áreas blancas a rojizas y bandas de pubescencia corta y densa. Se sospecha que este género sea parásito de *Centris* (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan dos especies (Ayala *et al.*, 1998) y para Nuevo León también.

Ericrosis lata (Cresson). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Ericrosis pintada Snelling. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Tribu Melectini

Género *Xeromelecta* Linsley. Abeja de talla moderada a grande (8 a 16 mm), sin escopa, con algo de pelo en cabeza y tórax y usualmente con parches o bandas interrumpidas de pelo blanco corto en el abdomen (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan solo dos especies (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León solo se ha encontrado una.

Xeromelecta (Melectomorpha) californica (Cresson). NR.- ARAMBERRI: 8 ♂, entrada a Sandia, 390153 E y 2676530 N, 1600 m, 19 VIII 2009, sobre *Verbesina encelioides* (Asteraceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 4.

Tribu Euglossini

Género *Eufriesea* Cockerell. Abeja grande (13 a 27 mm), con poca pubescencia; al menos la cara con iridiscencia metálica, algunas especies mexicanas tienen todo el cuerpo verde o azul brillante (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se reportan siete especies (Ayala *et al.*, 1998), en Nuevo León se ha encontrado una.

Eufriesea caerulescens (Lepelletier). RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Género *Exaerete* Hoffmannsegg. Abeja grande (18 a 28 mm), no presenta escopa, su coloración es verde brillante o raramente púrpura. Este género es cleptoparásito de *Eufriesea* (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México se han reportado tres especies (Ayala *et al.*, 1998) y en Nuevo León se ha encontrado las siguientes:

Exaerete azteca Moure. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Exaerete sp. NR.- MONTERREY: 4 ♀, La Estanzuela, 372316 E y 2826302 N, 715 m, 10 VII 2011, sobre *Ruelia* sp (Acanthaceae), Bosque de Encino. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 5.

Tribu Bombini

Género *Bombus* Latreille. Abejas de talla moderada a muy grandes (las reinas); abejas peludas, negras, en su mayoría amarillas, o usualmente negras con áreas amarillas, rojas o blancas. Es el único género de la tribu. La forma de la cabeza, con un largo espacio malar y la corbícula de las hembras inmediatamente las distinguen (Michener *et al.*, 1994 y

Michener, 2000). Para México se reportan 19 especies (Ayala *et al.*, 1998); mientras que en Nuevo León se han encontrado seis.

Bombus (Brachycephalobombus) haueri Handlirsch. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996).

Bombus (Phyrobombus) ephippiatus Say. RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); SAN PEDRO GARZA GARCÍA: Chipinque, 1976 (Ascher y Pickering, 2011). NR.- ARAMBERRI: 4 ♀, camino a La Ascensión, 411909 E y 2682580 N, 1986 m, 19 VIII 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae) Vegetación de Disturbio. ZARAGOZA: 2 ♀, camino a La Encantada, 418194 E y 2645553 N, 2514 m, 18 VIII 2009, sobre *Penstemon* sp (Scrophulariaceae) y *Salvia* sp (Lamiaceae), Bosque Mixto. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 6.

Bombus (Phyrobombus) huntii Greene. RH.- Colectada en Nuevo León (Ascher y Pickering, 2011; Ayala *et al.*, 1996). NR.- GALEANA: 1 ♀, camino a Ejido 18 de Marzo, 379799 E y 2752513 N, 2118 m, 16 IV 2009, sobre *Cowania plicata* (Rosaceae), Chaparral. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 7.

Bombus (Thoracobombus) pensylvanicus (DeGeer). RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996); ALLENDE: 1959; LINARES: 12 millas al Noroeste, 1979; SALINAS VICTORIA: 3 millas al Norte de Mamulique, 1975; SANTIAGO: 4 millas al Oeste de El Cercado, 1951 (Ascher y Pickering, 2012).

Bombus (Thoracobombus) pensylvanicus sonorous. RH.- GALEANA: 4 km al Sur, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011); SAN PEDRO GARZA GARCÍA: Chipinque, 1981 (Ascher y Pickering, 2011); SANTIAGO: Cola de Caballo, 19 km al Oeste, 1992 (UNIBIO, 2011). NR.- ARAMBERRI: 6 ♀, camino a La Ascensión, 411909 E y 2682580 N, 1986 m, 19 VIII 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae) Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 8.

Bombus sp. NR.- ARAMBERRI: 2 ♀, camino a La Ascensión, 411909 E y 2682580 N, 1986 m, 19 VIII 2009, sobre *Helianthus argophyllus* (Asteraceae) Vegetación de Disturbio.

Tribu Meliponini

Género *Plebeia* Schwarz. Abeja pequeña, negra o con el abdomen rojizo, macas amarillas en la cara y el tórax; la cabeza y el tórax tienen integumento brillante con diminutas puntuaciones bien separadas. Social, vive en colonias de cientos a unos pocos miles; anida en cavidades en el suelo, ramas o troncos de árboles (Michener *et al.*, 1994 y Michener, 2000). Para México están reportadas cuatro especies (Ayala *et al.*, 1998); en Nuevo León solo se ha encontrado una.

Plebeia (Plebeia) frontalis (Friese). RH.- Colectada en Nuevo León (Ayala *et al.*, 1996). SANTIAGO: Cola de Caballo, 7 km al Oeste, 1992 (Ascher y Pickering, 2011; UNIBIO, 2011). NR.- ALLENDE: 12 ♀, camino Raíces-La Trinidad, 395226 E y 2790622

N, 519 m, 22 III 2009, 1 sobre *Caesalpinia mexicana* (Fabaceae) y 11 en *Zanthoxylum fagara* (Rutaceae), Vegetación de Disturbio. JUÁREZ: 1 ♀, Cañón de Santa Ana, 383341 E y 2827660 N, 515 m, 7 III 2009, sobre *Ehretia anacua* (Boraginaceae), Vegetación de Disturbio. Apéndice D, Lámina XVI, Fig. 9.

APENDICE D.

Banco de imágenes de las especies de abejas nativas colectadas en los diferentes tipos de vegetación en el estado de Nuevo León.



LÁMINA I. Colletidae: 1.-*Colletes* sp A ♀. 2.- *Colletes* sp B ♀. 3.- *Colletes* sp 1. 4.-*Hylaeus* sp ♂. **Andrenidae:** 5.- *Andrena* sp A ♀. 6.- *Andrena* sp B ♀. 7.- *Andrena* sp 1 ♂. 8.- *Andrena* sp 2 ♂. 9.- *Andrena* sp 3 ♂. 10.- *Macrotera laticauda*. ♂. 11.- *Macrotera* sp 1 ♂. 12.- *Macrotera* sp 2 ♂.



LÁMINA II. Andrenidae: 1.- *Macrotera* sp 3 ♀. 2.-*Macrotera* sp 4. 3.-*Macrotera* sp 5 ♀.4.-*Perdita novoleona?* ♀. 5.- *Perdita (Epimacrotera)* sp ♀. 6.- *Perdita (Hexaperdita)* sp ♀. 7.- *Perdita chrisophila quadricincta* ♀. 8.- *Perdita signata?* ♀. 9.-*Perdita sphaeralcea* ♀, 10.-*Perdita sphaeralcea* ♂. 11.-*Perdita* sp 1 ♂.12.-*Perdita* sp 2 ♂.



LÁMINA III. Andrenidae: 1.-*Perdita* sp 3 ♂. 2.-*Perdita* sp A ♀. 3.-*Perdita* sp B ♀ (rostrum y abdomen). 4.- *Perdita* sp C ♀. 5.- *Perdita* sp D ♀. 6.- *Perdita* sp E ♀. 7.- *Calliopsis rozeni* ♀. 8.- *Calliopsis subalpina* ♀. **Halictidae:** 9.- *Sphecodosoma beameri* ♀. 10.-*Nomia tetrazonata* ♀. 11.-*Agapostemon angelicus/texanus* ♀. 12.- *Agapostemon melliventris* ♀.



LÁMINA IV. Halictidae: 1.- *Agapostemon obliquus* ♀. 2. - *A. splendens* ♂. 3. - *A. texanus* ♂, 4.-*A. tyleri* ♀. 5. - *A. nasutus* ♀. 6. - *A. nasutus* ♂. 7.- *Agapostemon* sp A ♀. 8. - *Agapostemon* sp B ♀. 9. - *Agapostemon* sp 1 ♂. 10. - *Agapostemon* sp 2 ♂. 11. - *Halictus ligatus* ♀. 12.-*Lasioglossum (Dialictus)* sp 1 ♀.



LÁMINA V. Halictidae: 1.- *Lasioglossum (Dialictus)* sp 2 ♀. 2.- *L. (Dialictus)* sp 3 ♀. 3.- *L. (Dialictus)* sp 4 ♀. 4.- *L. (Evylaeus)* sp 1 ♀. 5.- *L. (Evylaeus)* sp 2 ♀. 6.- *L. (Evylaeus)* sp 3 ♀. 7.- *L. (Lasioglossum)* sp A ♀. 8.- *L. (Lasioglossum)* sp B ♀. 9.- *L. (Lasioglossum)* sp C ♀. 10.- *L. (Lasioglossum)* sp D ♀. 11.- *L. (Lasioglossum)* sp E ♀. 12.- *L. (Lasioglossum)* sp F ♀.



LÁMINA VI. Halictidae: 1.-*Sphecodes* sp ♀. 2.-*Augochlora pura* ♀. 3.- *Augochlora pura moisei* ♀. 4.- *Augochlora aurifera* ♀. 5.-*Augochlora* sp ♀. 6.-*Augochlorella bracteata* ♀. 7.- *Augochlorella striata?* ♀. 8.-*Augochloropsis metallica* ♀. 9.-*Augochloropsis* sp ♀. 10.- *Pseudaugochlora gramínea* (macho y dos hembras mostrando diferente coloración). 11.- *P. gramínea* ♀ (en vista dorsal).



LÁMINA VII. Megachilidae: 1.- *Lithurgus littoralis* (vista dorsal). 2.- *L. littoralis* (vista lateral). 3.- *Lithurgus* sp 1 ♂. 4.- *Lithurgus* sp 2 ♂. 5.- *Lithurgus* sp 3 ♂. 6.- *Lithurgus* sp A ♀. 7.- *Ashmediella* sp 1 ♀. 8.- *Ashmediella* sp 1 ♂. 9.- *Ashmediella* sp 2 ♂. 10.- *Ashmediella* sp 3 ♂. 11.- *Ashmediella* sp 4 ♂.

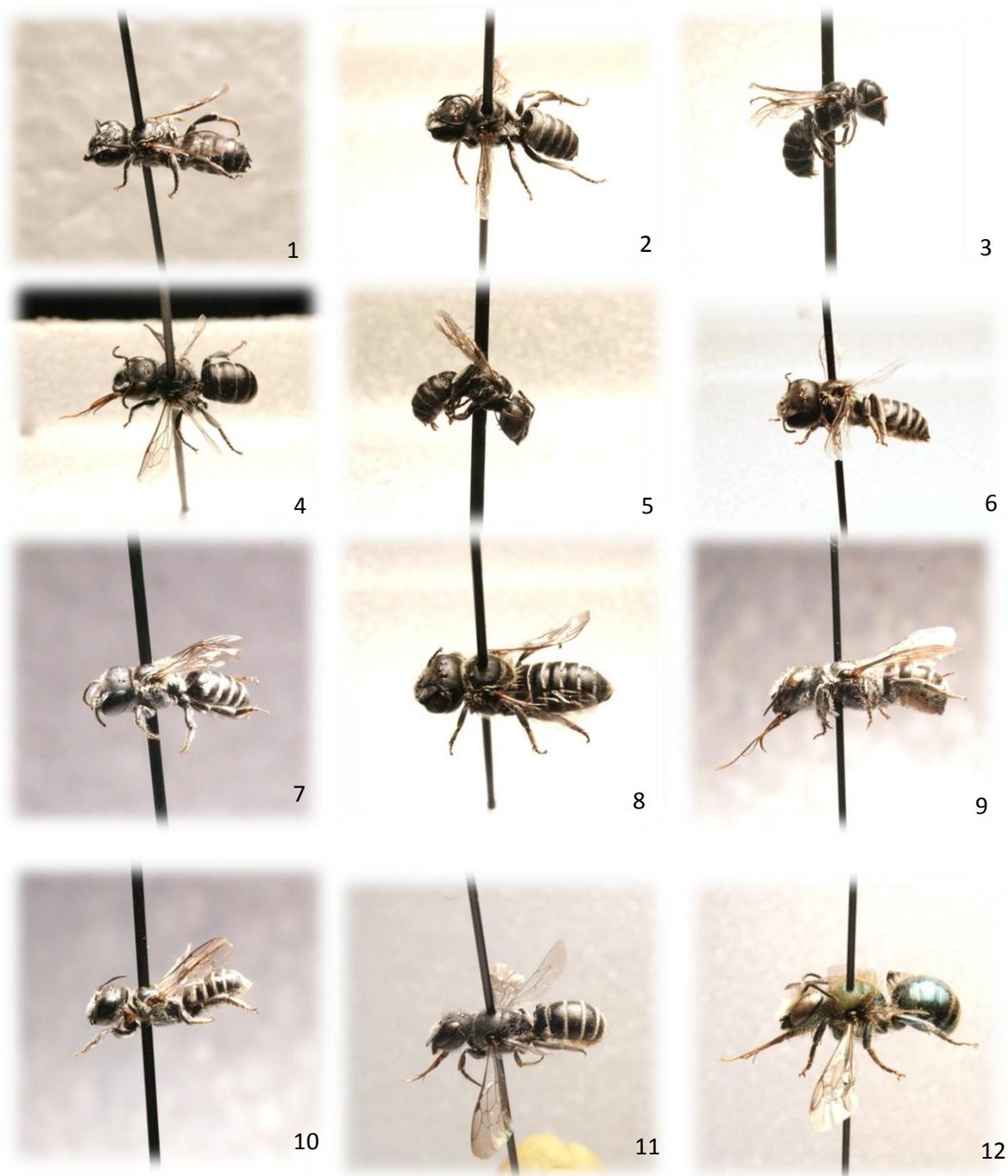


LÁMINA VIII. Megachilidae: 1.- *Ashmediella* sp 5 ♂. 2.- *Ashmediella* sp 6 ♂. 3.- *Ashmediella* sp 7 ♂. 4.- *Ashmediella* sp 8 ♂. 5.- *Ashmediella* sp 9 ♂. 6.- *Ashmediella* sp A ♀. 7.- *Ashmediella* sp B ♀. 8.- *Ashmediella* sp C ♀. 9.- *Ashmediella* sp D ♀. 10.- *Ashmediella* sp E ♀. 11.- *Heriades texanus* ♀. 12.- *Osmia* sp ♀.

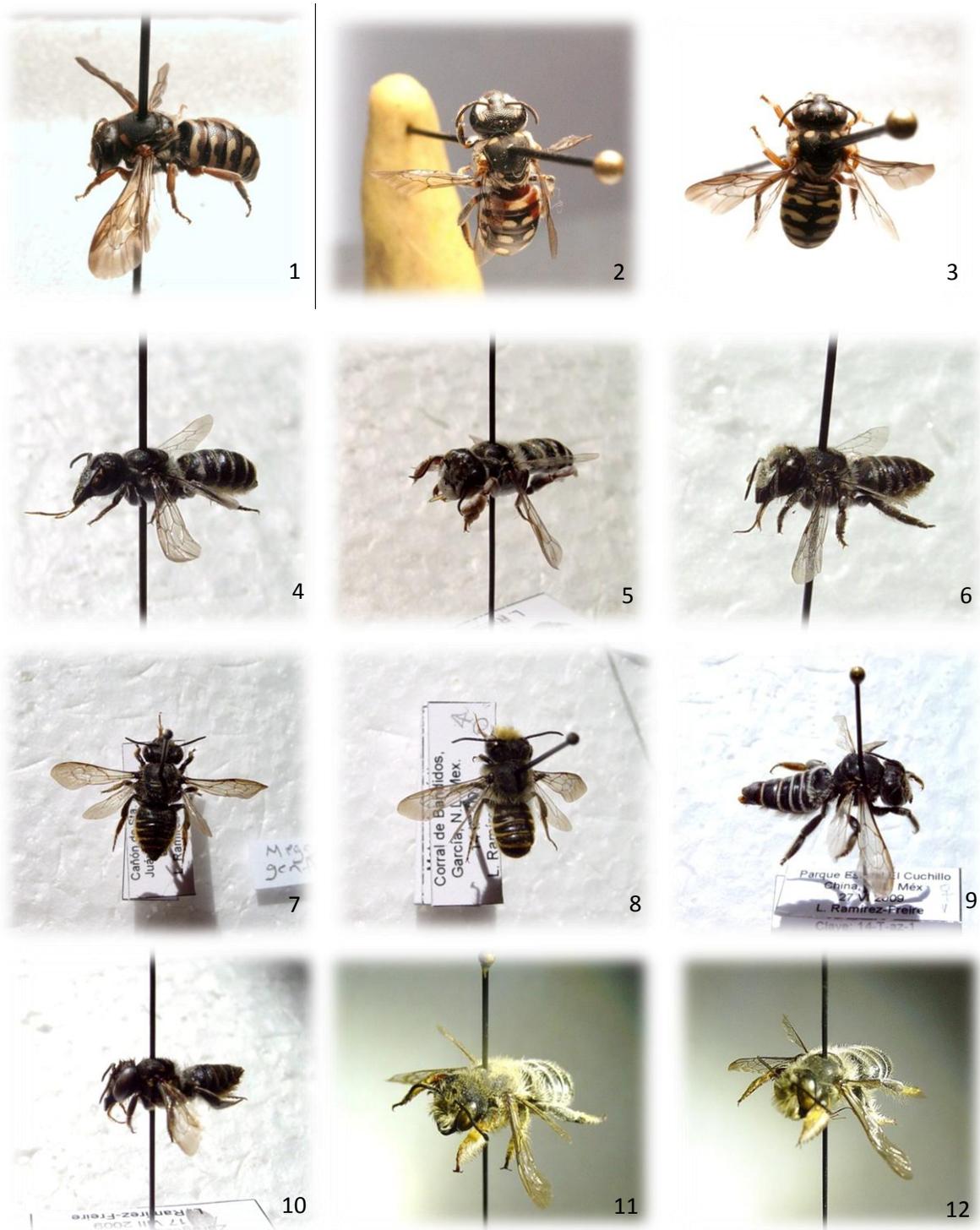


LÁMINA IX. Megachilidae: 1.- *Dianthidium texanum* ♀. 2.- *Dianthidium implicatum* ♀. 3.- *Dianthidium* sp ♀. 4.- *Megachile exilis* ♀. 5.- *Megachile spinotulata* ♂. 6.- *Megachile concinna* ♀. 7.- *Megachile gentilis* ♀. 8.- *Megachile chichimeca* ♂. 9.- *Megachile sidalcea* ♀. 10.- *Megachile petulans* ♀. 11.- *Megachile* sp 1 ♂. 12.- *Megachile* sp 2 ♂.



LÁMINA X. Megachilidae: 1.- *Megachile* sp 3 ♂. 2.- *Megachile* sp 4 ♂. 3.- *Megachile* sp 5 ♂. 4.- *Megachile* sp 6 ♂. 5.- *Megachile* sp A ♀. 6.- *Megachile* sp C ♀. 7.- *Megachile* sp D ♀. **Apidae:** 8.- *Xylocopa mexicanorum*, 9.- *Xylocopa tabaniformis*, 10.- *Xylocopa lateralis* ♂.

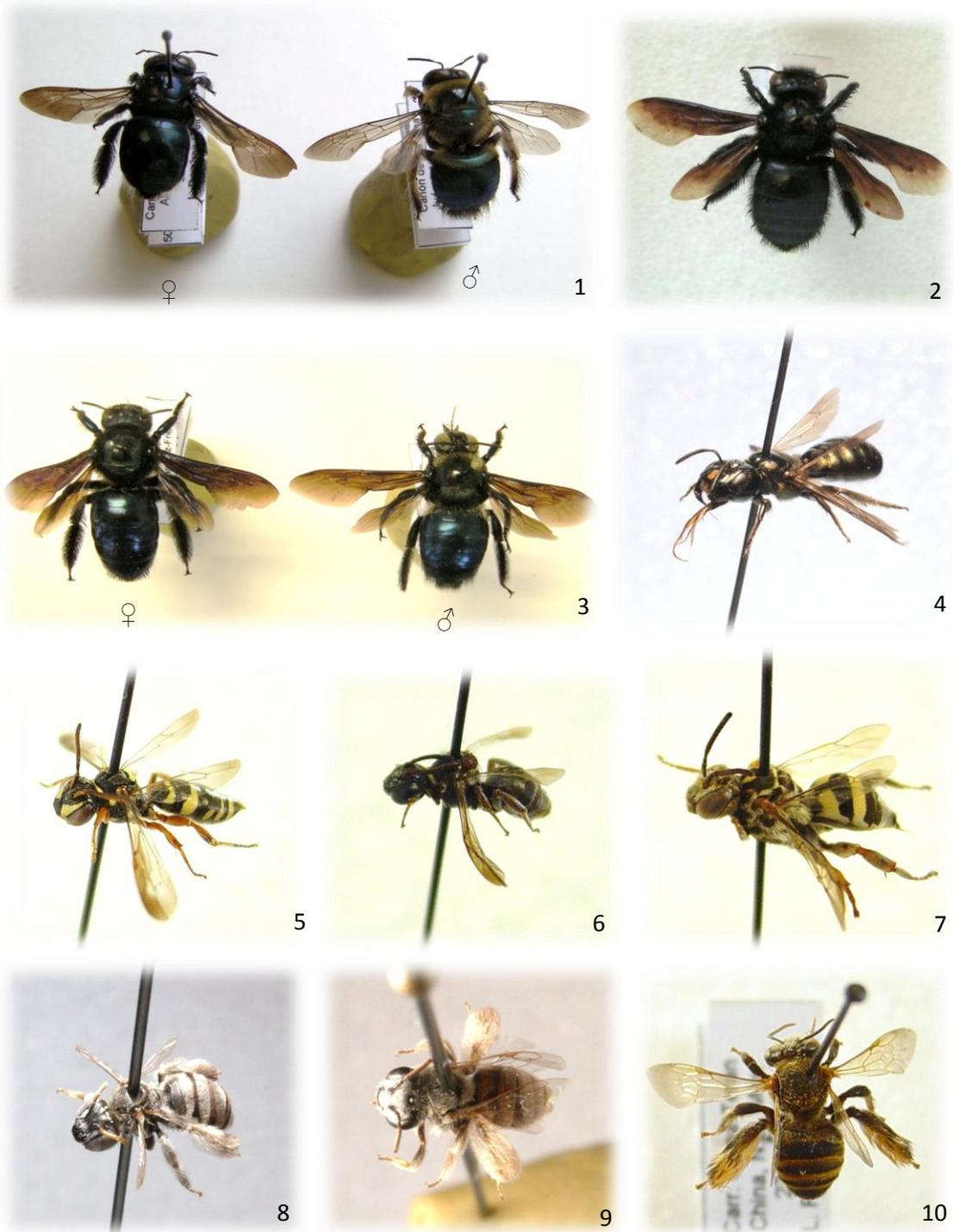


LÁMINA XI. Apidae: 1.- *Xylocopa micans*. 2.- *Xylocopa strandi* ♀. 3.- *Xylocopa californica*. 4.- *Ceratina* sp, 5.- *Nomada texana* ♂. 6.- *Epeolus* sp ♂. 7.- *Leiopodus singularis* ♀. 8.- *Anthophorula completa* ♀. 9.- *Anthophorula rufiventris* ♀. 10.- *Exomalopsis mellipes* ♀.



LÁMINA XII. Apidae: 1.-*Exomalopsis similis* ♀. 2.-*Exomalopsis solani* ♀. 3.-*Exomalopsis* sp A ♀. 4.-*Exomalopsis* sp B ♀. 5.-*Exomalopsis* sp C ♀. 6.-*Exomalopsis* sp D ♀. 7.- *Paratetrapedia moesta*? ♂. 8.-*Ancyloscelis apiformis*, 9.- *Diadasia* sp 1 ♂. 10.- *Diadasia* sp 2 ♂. 11.-*Diadasia* sp 3 ♂.

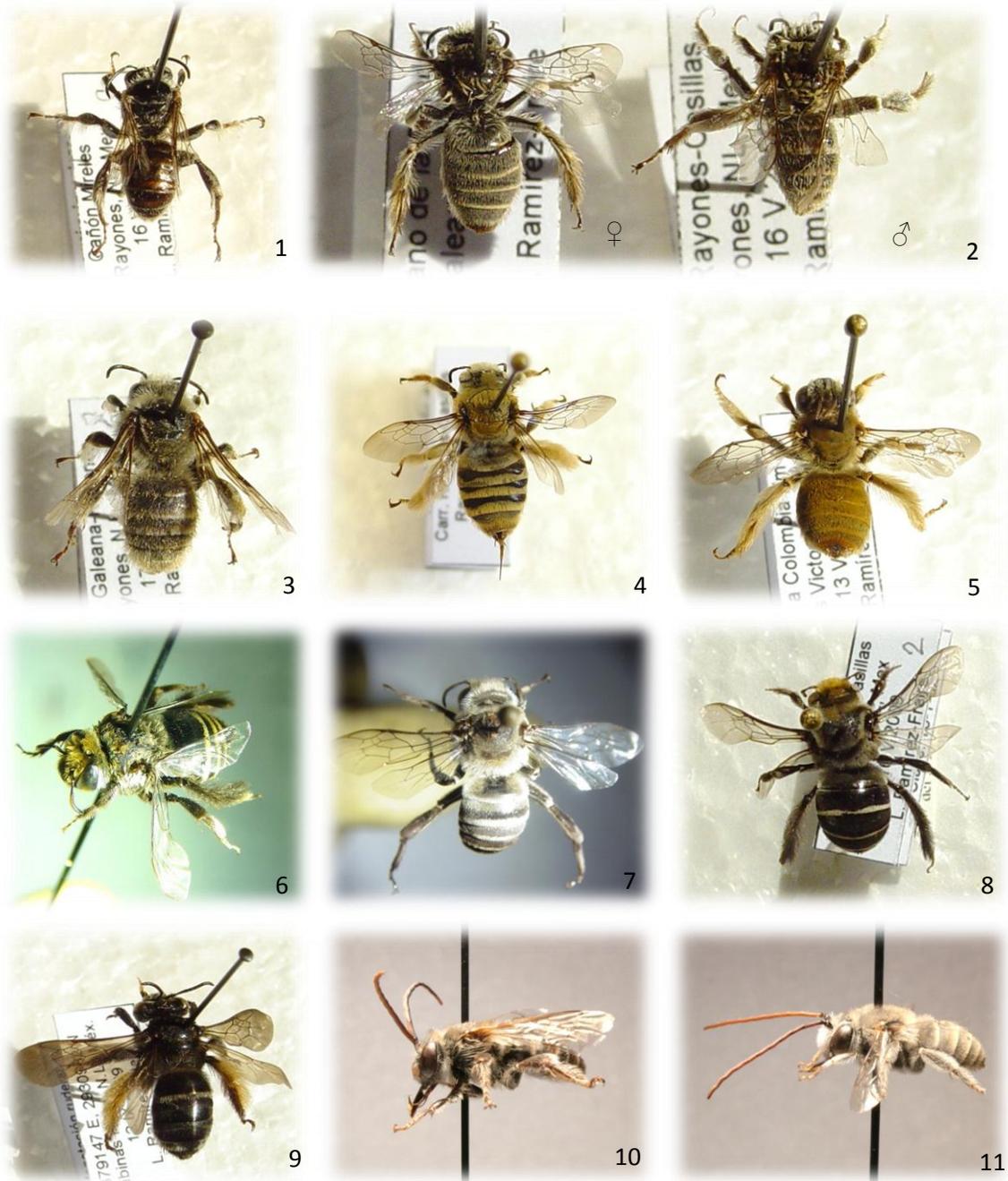


LÁMINA XIII. Apidae: 1.-*Diadasia* sp 4 ♂. 2.-*Diadasia* sp 5. 3.-*Diadasia* sp 6 ♂. 4.-*Diadasia* sp A ♀. 5.-*Diadasia* sp B ♀. 6.- *Melitoma marginella* ♀. 7.-*Melitoma marginella* ♂. 8.- *Melitoma segmentaria*♀. 9.- *Ptilothrix* sp ♀. 10.- *Melissodes* sp 1 ♂. 11.- *Melissodes* sp 2 ♂.



LÁMINA XIV. Apidae: 1.-*Melissodes* sp 3 ♂. 2.-*Melissodes* sp 4 ♂. 3.-*Melissodes* sp 5 ♂. 4.-*Melissodes* sp 6 ♂. 5.- *Melissodes* sp 7 ♂. 6.- *Melissodes* sp 8 ♂. 7.- *Melissodes* sp 9 ♂. 8.- *Melissodes* sp 10 ♂. 9.- *Melissodes* sp A ♀. 10.-*Melissodes* sp B ♀. 11.- *Melissodes* sp C ♀. 12.- *Melissodes* sp D ♀.



LÁMINA XV. Apidae: 1.- *Melissodes* sp E ♀. 2.- *Melissoptila*? sp ♂. 3.- *Svastra* sp ♀. 4.-*Syntrichalonia*? sp ♀. 5.-*Tetraloniella* sp ♂. 6.- *Thygater* sp ♀. 7.- *Thygater* sp ♂. 8.- *Xenoglosa*? sp ♀. 9.- *Anthophora californica* ♀. 10.- *Anthophora montana* 11.- *Centris varia* ♀.

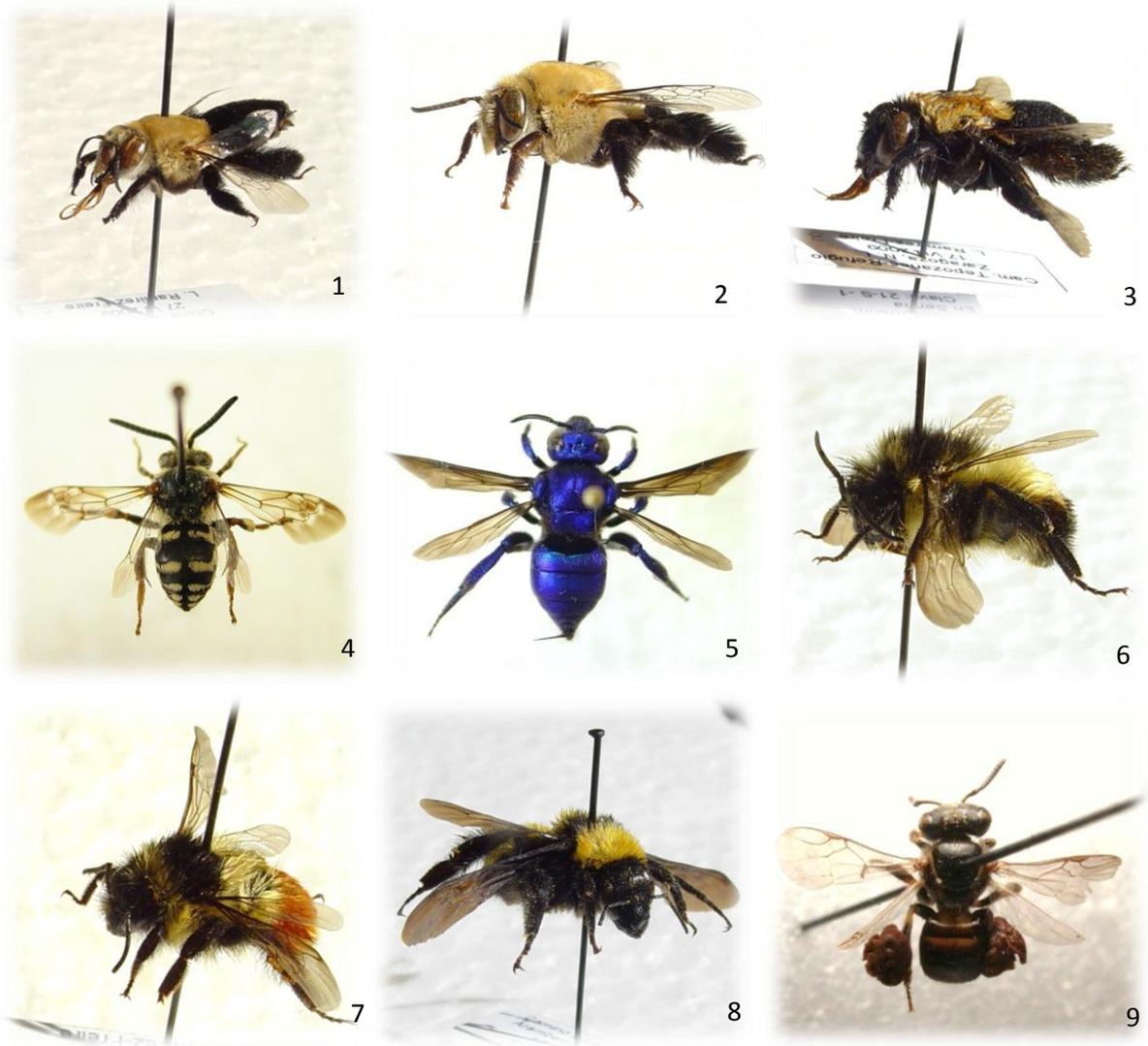


LÁMINA XVI. Apidae: 1.- *Centris atripes* ♀. 2.- *Centris lanosa*? ♀. 3.- *Centris mexicana* ♀.
 4.- *Xeromelecta californica* ♂. 5.- *Exaerete* sp ♀. 6.- *Bombus ephippiatus* ♀. 7.- *Bombus huntii*
 ♀. 8.- *Bombus pensilvanicus* ♀. 9.- *Plebeia frontalis* ♀.

APÉNDICE E

Tipos y Subtipos de Vegetación Presentes en las Localidades Muestradas en este Estudio.

Tipo	Subtipo
Bosque	Bosque de Encino
	Bosque de Encino-Pino
	Bosque de Pino-Encino
	Bosque de Pino
	Bosque Mixto
Zona de Transición	Zona de Transición
Matorrales	Matorral Submontano
	Matorral Tamaulipeco
	Matorral Bajo Subinorme
	Matorral Desértico Espinoso
	Matorral Mediano Espinoso
	Matorral de Gobernadora
	Matorral Desértico Rosetófilo
	Matorral Desértico Micrófilo
Chaparral	Chaparral
Pastizal	Pastizal
Vegetación de Galería	Vegetación de Galería
Vegetación de Disturbio	Vegetación Ruderal
	Zonas de Cultivo
	Zonas Urbanas

RESUMEN CURRICULAR

M. C. Liliana Ramírez Freire

Candidata para el Grado de

Doctora en Ciencias con acentuación en Manejo y Administración de recursos Vegetales

Tesis: ABEJAS NATIVAS (HYMENOPTERA: APOIDEA: ANTHOPHILA) ASOCIADAS A LA VEGETACIÓN DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Campo de Estudio: Ciencias de la vida.

Datos personales: nacida en la ciudad de Monterrey, N. L., México el 6 de diciembre de 1972; hija de Dora Freire Chavarría y Juan Ramírez Borroel.

Educación: Bióloga egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1988, titulada con la tesis “Insectos acuáticos indicadores de la calidad del agua en el Río Salinas, Gral Zuazua, Nuevo León, México”. Maestra en Ciencias Biológicas con acentuación en Manejo y Administración de Recursos Vegetales, por el Depto. de Posgrado de la Fac. de Ciencias Biológicas, UANL obteniendo el grado en el 2008 con la tesis “ La floración de cinco especies de cactáceas y sus insectos asociados en el Area Natural Protegida Sierra Corral de los Bandidos, municipio de García, Nuevo León.

Experiencia profesional: Asistente en el Departamento de Educación Ambiental en el Parque Ecológico Chipinque de 1998 al año 2000. De mayo del 2000 a marzo de 2001 en la UMA “El Viejo” en Pitiquito, Sonora apoyando programas de investigación y conservación. Maestra de bachillerato de la materia de Biología I, II, III y VI en la Univesidad Metropolitana de Monterrey de 2002 a 2004 y posteriormente de la materia de geografía en Universidad Tecnológica de México (UNITEC) durante el tetramestre de otoño en el 2004. Autora y coautora de los capítulos “Insectos y Arácnidos” y “Mamíferos” respectivamente, dentro del libro Chipinque, Testigo de la Naturaleza del 2007. Realizadora de la ilustración científica en dos artículos científicos y de apoyo en tres libros. Autora de artículos científicos y de divulgación en revistas de origen nacional e internacional. Asistente y expositora en congresos y simposios científicos a nivel nacional e internacional. Corresponsable del proyecto de investigación “Abejas Silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de la región Praderas de Tokio-El Potosí - Sierra Mazmorras - Cañón de Iturbide, Coahuila y Nuevo León, México” aprobado por la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) próximo a iniciarse.

— Short Communication —

THE LARGE CARPENTER BEES (HYMENOPTERA: APIDAE: XYLOCOPA SPP.) OF NUEVO LEÓN, MÉXICO

Liliana Ramírez-Freire^{1*}, Glaforo José Alanís Flores¹, Ricardo Ayala Barajas², Humberto Quiroz Martínez¹ & Carlos Gerardo Velazco Macías³

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, 66451 San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

²Estación de Biología Chamela (Sede Colima) Instituto de Biología, UNAM

³Parques y Vida Silvestre. Av. Eugenio Garza Sada 6604, Col. Lagos del Bosque, 64890 Monterrey, Nuevo León, México.

Abstract—There is a severe information gap regarding wild bees in northern Mexico. The present study is a contribution to knowledge of the distribution, habitat preferences and floral usage patterns of bees of the genus *Xylocopa* in the state of Nuevo León. Field sampling was done using aerial net and pan traps (yellow, blue, white and pink) at 35 sites throughout the state. *Xylocopa* species were found at only seven of these sites. Four of the five species, previously reported for the state were collected plus two new state records (*Xylocopa micans* and *X. strandi*), bringing the total number of species in the state to seven. Individuals were collected visiting only flowers of the Fabaceae and Bignoniaceae families, and they occurred primarily in shrub lands and disturbed areas.

Keywords: pollination, native bees, biodiversity, conservation, inventory

INTRODUCTION

Xylocopa is a cosmopolitan genus of approximately 470 species of medium to very large bees (Michener 2007). All *Xylocopa* are believed to be polylectic and are commonly associated with large and showy flowers with abundant pollen and nectar (Hurd 1956). *Xylocopa* is currently considered to be the sole member of the tribe Xylocopini in the subfamily Xylocopinae of the family (Michener 2007). With 36 species reported from Mexico, *Xylocopa* is one of the more diverse Mexican genera of bees (Ayala et al. 1996). Five species of *Xylocopa* have been reported from the state of Nuevo León: *X. fimbriata*, *X. mexicanorum* and *X. tabaniformis*, *X. lateralis* and *Xylocopa californica* (Ayala et al. 1996; Ascher & Pickering 2011). Unfortunately, most of these records lack precise locality data.

It is alarming for a country such as Mexico with high level of complexity of topography, climate and biodiversity to find large zones where little is known about the diversity and distribution of its native bees (Ayala et al. 1996). For example, we have very few bee specimens in entomological collections from the state of Nuevo Leon (Ramírez-Freire 2008). The objective of the present work is to contribute to our knowledge of *Xylocopa* species for Nuevo Leon, providing data about vegetation on in which they occur and the plant species they visit, with the ultimate goal of assembling a formal collection of native bees for the state.

MATERIAL AND METHODS

Area of study

The state of Nuevo León is located in the northeast of the Mexican republic (Figure 1), total extension of the state is 64 555.94 km², with elevations ranging from 200 to 3 700 meters. It is divided into three physiographic regions: Planicie Costera del Golfo (Gulf coastal plains), Sierra Madre Oriental (Eastern main mountains) and Altiplano Mexicano (Mexican high land plateau) (Alanís-Flores et al. 1996). The main climatic types for the state are dry and semi-dry with highly variable precipitation ranging from 300 mm to 600 mm. The Sierra Madre Oriental in the central part of the state is relatively temperate and cool while the regions in the north and south are more arid. The main vegetation type for the state is desert shrub, with high variability on its composition while forest can only be found in the Sierra Madre Oriental area. There are also several sites with saline or gypsophilous vegetation within the state with high levels of plant endemism (Treviño-Garza et al. 2001). For a more detailed vegetation description, see Velazco-Macías et al. (2011).

The study was carried out between February 2009 and May 2010. Taxonomic literature about the genus *Xylocopa* was gathered and the following data base were consulted: Colección Hymenoptera del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, Colección Nacional de Insectos (CNIN), Bee Species Database, American Museum of Natural History, from Snow Entomology Collection,

Received 30 September 2011, accepted 1 December 2011

*Corresponding author, email: biolily@gmail.com

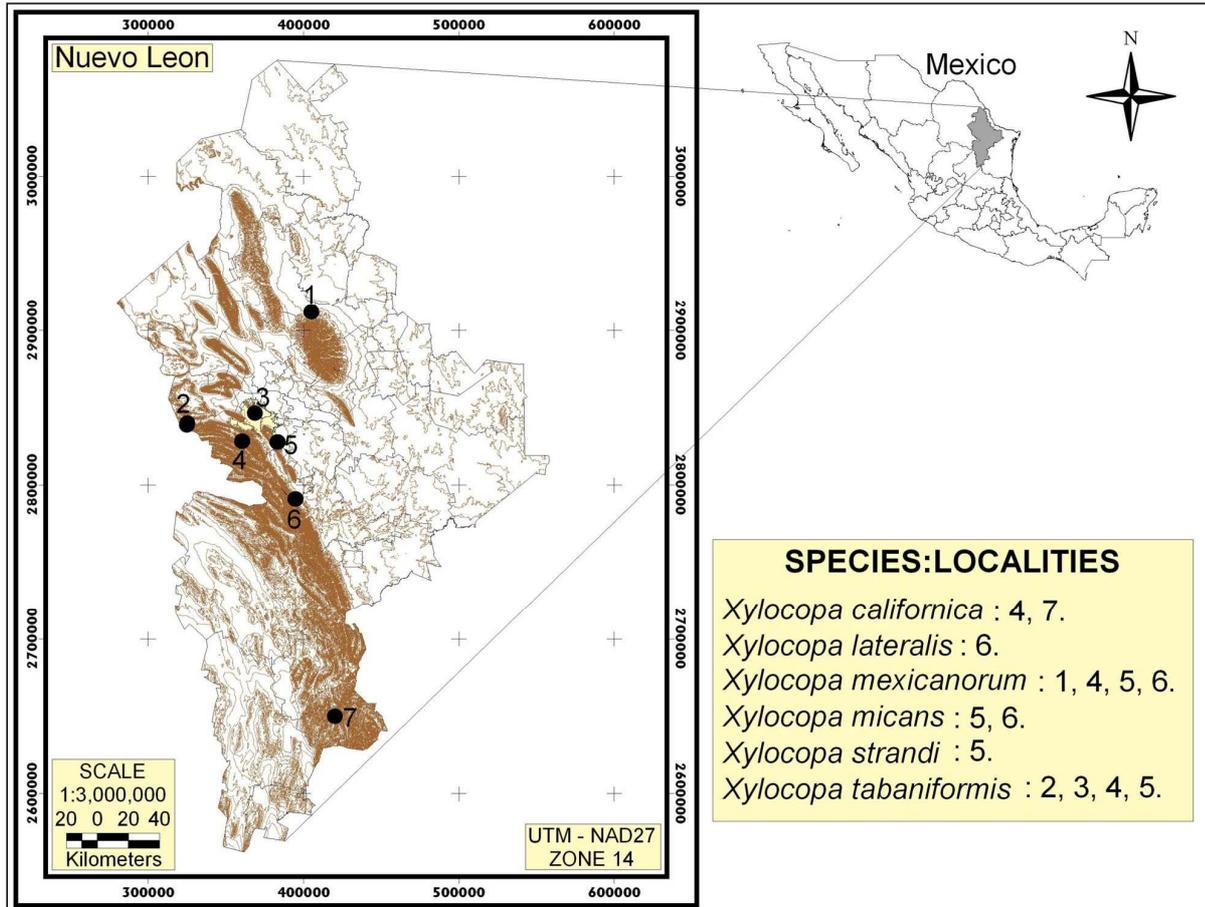


Figure 1. Sampling sites and distribution of *Xylocopa* species at Nuevo Leon, México.

University of Kansas Natural History Museum (Ascher & Pickering 2011). Field work was done in 35 localities at 20 municipalities within the state of Nuevo León. Sites were distributed across the state from north to south and were picked, in part, on the basis of accessibility. None of these sites had been previously sampled for bee species. Sampling was done using aerial entomological nets for 30 minutes periods on each flowering plant species at the sampling site. Pan traps were also used at each site, with 120 traps of four different colours (yellow, blue, white and pink / 30 traps each) with soapy water set in an 1 000 m² area and with a trap sampling period from 8:00 am to 6:00 pm (Kaerns & Inouye 1993; McIntyre & Hostetler 2001; Campbell & Hanula 2007; Wilson et al. 2008; Droege 2008; Droege et al. 2009). Bee specimens collected by net were killed with acetone and mounted on entomological pins on the same day. Pan trap specimens were processed according to Droege (2008). Bee identification was made using keys from Hurd (1955), Michener et al. (1994) and Ascher & Pickering (2011); two species (*X. lateralis* and *X. strandi*) were identified by Dr. John L. Neff at Central Texas Melittological Institute. Along with bee specimens, plant material was collected and processed to get proper identification of species visited by bees, vegetation type at the sampling sites were defined according to INEGI (1986).

RESULTS

Xylocopa was collected at only seven of the 35 sites. A total of 38 specimens were collected: 25 females and 13 males. Six species were identified from field collected specimens: *Xylocopa californica* (1♀, 2♂), *X. mexicanorum* (16♀, 4♂), *X. tabaniformis* (4♀, 3♂), *X. lateralis* (1♂) which had previously been reported from the state, and two additional species, *X. micans* (3♀, 3♂) and *X. strandi* (1♀), as new state records. With adding *X. fimbriata* which has been reported by literature for Nuevo Leon, but not collected during this survey, this brings the total number of species of *Xylocopa* in the state of Nuevo León to seven.

All specimens but one (collected in a yellow pan trap), were collected at flowers: *Caesalpinia mexicana*, *Dalea formosa*, *Sophora secundiflora* (Fabaceae) and *Tecoma stans* (Bignoniaceae) (Table 1). In addition *X. mexicanorum* was observed twice to rob nectar from *Cordia boissieri* and *Nicotiana glauca*. Distribution of the genus appears restricted to the Sierra Madre Oriental (brown parts Figure 1), and preferred vegetation types are shrub and disturbed sites with secondary vegetation (Table 2).

TABLE 1. Plant species visited by *Xylocopa* on sampled sites.

Bee species	Plant species
<i>X. californica</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i> , <i>Tecoma stans</i>
<i>X. lateralis</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i>
<i>X. mexicanorum</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i>
<i>X. micans</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i> <i>Dalea sp.</i> , <i>Sophora secundiflora</i> ,
<i>X. tabaniformis</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i>
<i>X. strandi</i>	<i>Caesalpinia mexicana</i>

DISCUSSION

There is little and scattered information regarding *Xylocopa* in northern Mexico, for example, even if most species were previously reported for the state, all specimen records from database lacked information regarding specific locality and municipality, only a *X. tabaniformis* record from "Colección Nacional de Insectos" collected ten years ago in Cola de Caballo, Santiago municipality. No specimen record from American Museum of Natural History had any information on locality. The previously reported species *Xylocopa fimbriata* (Ayala et al. 1996), which we were not able to observe, has no data about the collection. The two new state records are reported by the same authors for the neighboring state of Tamaulipas. Other species like *X. muscaria* and *X. nautlana* may occur in Nuevo Leon, since they are common in the neighboring states of Tamaulipas and San Luis Potosí (Ascher & Pickering, 2011).

While *Xylocopa* is known as polylectic (Porter, 1981), in this study the bees were mainly collected from species of the Fabaceae family (Table 1). Fabaceae being the third largest family within the Nuevo Leon state (Villarreal & Estrada, 2008; Velazco-Macías 2009), this could place *Xylocopa* as one of the most important pollinators for plant species in shrub vegetation in northeast Mexico. We can also conclude the best way to collect *Xylocopa* is areal nets instead of bow traps.

ACKNOWLEDGMENTS

Dr. John L. Neff for helping with identification of some specimens and manuscript review, also to Dra. Virginia Meléndez Ramírez and Dr. Carlos Vergara Briceño by their comments and reviewing.

REFERENCES

- Alanís-Flores GJ, Cano G, Rovalo MM (1996) Vegetación y flora de Nuevo León, una guía botánico ecológica. Impresora Monterrey, S.A. de C.V., México.
- Ascher J, Pickering J (2011) Discover Life's Bee species guide. [online] URL: www.discoverlife.org/mp/20q?search=Xylocopa (accessed December 2011).
- Ayala R, Griswold TL, Yanega D (1996) Apoidea (Hymenoptera). In: Llorente BJ, García AN, Soriano E (eds) Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM-CONABIO, México. pp 423-464.
- Campbell JW, Hanula JL (2007) Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. *Journal Insect Conservation*, 11(4): 399-408.
- Droege S (2008) The Very Handy Manual: How to Catch and Identify Bees and Manage a Collection. [online] URL: www.nbii.gov/images/uploaded/152986_1215796993080_Handy_Bee_Manual_Jun_2008.pdf; (accessed April 2009).
- Droege S, Tepedino VJ, Lebuhn G, Link W, Minckley RL, Chen Q, Conrad C (2009) Spatial patterns of bee captures in North American bowl trapping surveys. *Insect Conservation and Diversity*, The Royal Entomological Society. 3:15-23.
- Hurd PD (1955) The Carpenter Bees of California (Hymenoptera: Apoidea). *Bulletin of the California Insect survey*. University of California Press. 4(2): 31-72.
- Hurd PD (1956) *Xylocopa* (Notoxylocopa). Notes on the subgenera of the New World carpenter bees of the genus *Xylocopa* (Hymenoptera, Apoidea). *American Museum Novitates*. 1776: 1-7 [2]
- INEGI (1986) Síntesis geográfica del estado de Nuevo León. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.

TABLE 2. *Xylocopa* species according to collection site, vegetation types and number of individuals at each site.

Locality #	Locality name/municipality	Vegetation type	Species present	Number of individuals
1	Ejido Rancho Nuevo, Agualeguas	Tamaulipan thorn shrub	<i>X. mexicanorum</i>	1
2	Corral de los Bandidos, García	Microphyllous desert shrub	<i>X. tabaniformis</i>	2
3	Desert Botanic Garden UANL, San Nicolás de los Garza	Disturbed area (Secondary vegetation)	<i>X. tabaniformis</i>	1
4	La Huasteca Canyon, Sta. Catarina	Pied mont shrub	<i>X. californica</i> , <i>X. mexicanorum</i> <i>X. tabaniformis</i>	2 14 3
5	Santa Ana Canyon, Juárez	Disturbed area (Secondary vegetation)	<i>X. mexicanorum</i> <i>X. micans</i> <i>X. tabaniformis</i> <i>X. strandi</i>	4 3 1 1
6	Road Raíces-La Trinidad, Allende	Disturbed area (Secondary vegetation)	<i>X. mexicanorum</i> <i>X. micans</i> <i>X. lateralis</i>	2 3 1
7	Road to La Encantada, Zaragoza	Conifer forest	<i>X. californica</i>	1

- Kearns CA, Inouye DW (1993) *Techniques for Pollination Biologists*. University Press of Colorado. U.S.A.
- McIntyre NE, Hostetler ME (2001) Effects of urban land use on pollinator (Hymenoptera: Apoidea) communities in a desert metropolis. *Basic and Applied Ecology*. 2:209-218.
- Michener CD, McGlinley RJ, Danforth B (1994) *The Bee Genera of North and Central America (Hymenoptera:Apoidea)*. Smithsonian Institution Press. Washington y London.
- Michener CD (2007) *The Bees of the World*, Second Edition. The Johns Hopkins University Press. USA.
- NBII. 2011. Carpenter Bees - Both Pollinators and Nectar Robbers. [online] URL: http://www.nbii.gov/portal/server.pt/community/bees_and_wasps/857/carpenter_bees/5745 (accessed August 2011).
- Porter CHC (1981) Ecological notes on Lower Rio Grande Valley *Xylocopa* (Hymenoptera: Anthophoridae). *Florida Entomologist*. 64 (1): 175-182.
- Ramírez-Freire L (2008) La floración de cinco especies de cactáceas y sus insectos asociados en el área natural protegida "Sierra Corral de los Bandidos" municipio de García, Nuevo León. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L.
- Treviño-Garza EJ, Cavazos-Camacho C, Aguirre-Calderón OA (2001) Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Madera y Bosques*, 7(1): 13-25.
- Velazco-Macías CG (2009) *Flora del estado de Nuevo León: diversidad y análisis espacio-temporal*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Velazco-Macías CG, Alanís FGJ, Alvarado VMA, Ramírez FL, Foroughbakchik PR (2011) Flora endémica de Nuevo León, México y estados colindantes. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 5(1): 275 – 298.
- Villarreal Quintanilla JA, Estrada C E (2008) Flora de Nuevo León. Listados florísticos de México, XXIV. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wilson JS, Griswold T, Messinger O (2008) Sampling Bee Communities (Hymenoptera: Apiformes) in a Desert Landscape: Are Pan Traps Sufficient? *Journal of Kansas Entomological Society*. 81(3): 288-300.



Polinización de *Stenocactus multcostatus* (Hildmann ex K. Schumann) A. Berger en el municipio de García, N.L.

LILIANA RAMÍREZ FREIRE*, GLAFIRO J. ALANÍS*, MARCO A. ALVARADO*,
HUMBERTO QUIROZ*, CARLOS G. VELAZCO**

Las cactáceas son de los grupos de plantas mejor estudiadas, en cuanto a taxonomía y distribución se refiere;^{1,5} sin embargo, existen muy pocas investigaciones que traten el aspecto ecológico, principalmente para especies particulares, como en el caso de *Stenocactus multcostatus* (Hildmann ex K. Schumann) A. Berger, de la cual se desconocen interacciones entre organismos como la relación planta-insecto, y puede ser determinante para la reproducción, supervivencia y preservación de ambas especies.

Actualmente hay una creciente preocupación, debido a una importante disminución en el número de polinizadores, tanto en zonas de cultivo como en ambientes naturales.⁶ En nuestro país, estudios enfocados a este tema sólo cubren algunas partes del territorio nacional, predomina una ausencia de trabajos para la región noreste.⁷ La fragmentación del hábitat, cambio de uso de suelo, prácticas modernas de agricultura, uso de pesticidas y herbicidas, invasión de plantas y animales no nativos y enfermedades o parásitos propios de los polinizadores, contribuyen a la disminución o pérdida de estos importantes organismos.⁸ Se necesitan investigaciones que nos ayuden a conocer las especies locales de polinizadores y su

relevancia para la reproducción de plantas de importancia económica y ecológica para el hombre.

Área de estudio

El estudio se desarrolló dentro del Área Natural Protegida (ANP) "Sierra Corral de los Bandidos", localizada entre las coordenadas 25°40' 58" y 25°39' 10" de latitud norte, y entre 100° 46' 10" y 100° 43' 10" de longitud oeste, en el municipio de García, N.L. (figura 1); dicha área cuenta con un rango de altitudes que van desde los 1,000 hasta los 1,640 msnm, ubicada sobre la Sierra Madre Oriental.⁹ Además, presenta dos tipos de clima: secos BSo (casi 80%) y muy secos BW;¹⁰ la precipitación anual oscila entre 200 y 400 mm, y la temperatura media entre los 18 y 20°C. Los tipos de suelo predominantes son litosol y regosol, y el tipo de vegetación presente es matorral desértico rosetófilo.⁹

Metodología

Se establecieron cinco cuadrantes de 2m² en una población de *Stenocactus multcostatus* (figura 2).

* Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.

E-mail: biolily@gmail.com.

** Parques y Vida Silvestre, Gobierno del Estado de Nuevo León.

El muestreo se realizó por dos años consecutivos: en 2006 se efectuó la colecta entomológica, levantamiento de datos fenológicos de la planta y condiciones meteorológicas, mientras que en 2007 sólo se realizaron las dos últimas actividades. Ambos muestreos se hicieron durante los meses de enero a marzo (tiempo de floración del cactus); el horario de muestreo fue entre las 9:00 a.m. y 4:30 p.m., determinado por el horario de apertura floral de la planta. Los insectos se colectaron manualmente y con aspiradores, para su preservación y transporte se colocaron en alcohol etílico a 70%. Las condiciones ambientales tomadas en cuenta *in situ* fueron: nubosidad, temperatura y velocidad de viento, así como las de la estación meteorológica de la CNA, localizada en el poblado de Rinconada, por ser la más cercana al sitio de muestreo.

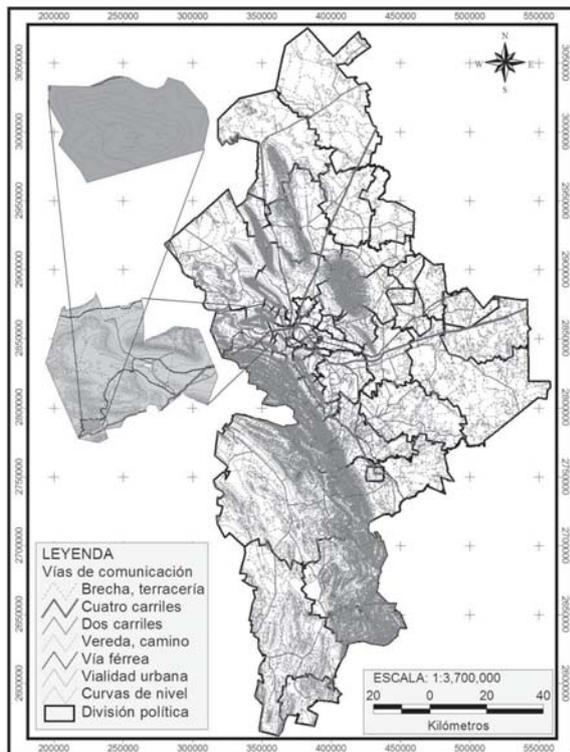


Fig. 1. Localización de la zona de estudio en el municipio de García, N.L.

taje de insectos, para lo cual se utilizaron agujas entomológicas y triángulos de papel, dependiendo del tamaño del organismo.¹¹ La identificación se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología General y en el Laboratorio de Insectos Benéficos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. Diversas claves de discriminación taxonómica se consultaron para la identificación de los ejemplares.¹¹⁻¹⁸ Para el análisis de resultados se estimó la diversidad Alfa mediante la riqueza específica (S).¹⁹

Resultados y discusión

En relación a los insectos observados en *S. multicosatus*, la tabla I muestra las 25 especies que indican la riqueza específica de los organismos que estuvieron presentes durante la floración de la planta, así como la actividad realizada por los mismos y el sitio o estructura preferida en la flor. Es importante aclarar que no por el hecho de encontrarse en las flores, los insectos necesariamente cumplen función de polinizadores, como es el caso de las especies marcadas con un asterisco (*), las cuales aprovechaban la planta como fuente de alimento, pero sin tocar estructuras reproductoras de la planta. Así tenemos que *Acrididae sp 1* y *Curculionidae sp 4* sólo consumían



Fig. 2. Plantas de *Stenocactus multicosatus* en floración.

los tépalos; la mosca *Somula sp* se alimentaba del néctar; las hormigas de los géneros *Dorymyrmex*, *Forelius*, *Leptothorax* y *Monomorium* sólo acarrearban el polen. Otro caso fue el de los microhimenópteros marcados con doble asterisco (**), de los cuales, por presentar un tamaño diminuto, fue imposible determinar la actividad realizada en el cactus; sin embargo, la bibliografía reporta que principalmente son parasitoides, aunque también se ha encontrado que las familias *Eurytomidae*, *Eulophidae* y *Peromalidae* son fitófagas.²⁰ El resto de las especies mencionadas en la tabla I sí tuvieron contacto con estructuras reproductoras de la planta, y se les observó adherencia de granos de polen en alguna parte de su cuerpo, siendo estas especies o afines reportadas como polinizadoras de otras plantas,²¹⁻²⁴ excepto el coleóptero *Zabrotes sp*, el cual se agencia como plaga del frijol y granos almacenados, mas no se encontró información acerca de que existiera relación de este insecto con alguna especie de cactácea, por lo que consideró que hacen falta estudios sobre los hábitos de este organismo en ambientes naturales.

La proporción de organismos se da en la figura 3. El orden más diverso fue el de las abejas (*Hymenoptera*), con diez familias y una proporción de 56%, aunque el número de insectos por taxón

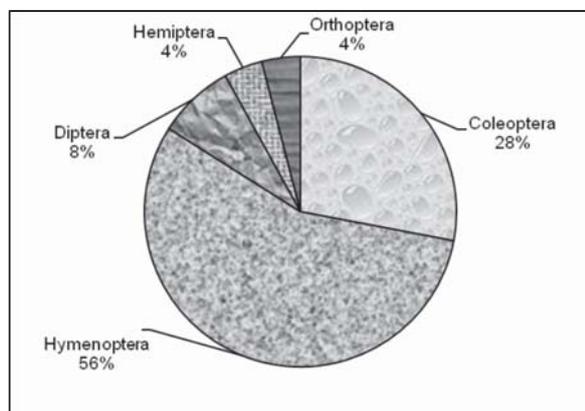


Fig. 3. Proporción de órdenes de insectos encontradas en flores de *Stenocactus multicostatus*.

fue muy reducido; sin embargo, los escarabajos (orden *Coleoptera*) con cinco familias y un porcentaje de 28% tuvo una mayor presencia de individuos en la planta, siendo principalmente la familia *Melyridae*, con tres especies no determinadas (figura 4), la que se observó con mayor frecuencia durante la floración de este cactus.

En cuanto a las moscas (orden *Diptera*), con una proporción de 8%, se observaron dos familias: *Syrphidae* (moscas abeja) y *Tachinidae*, esta última considerada como parasitoides de otros insectos;²⁵ sin embargo, los individuos de este orden se observaron tocando la superficie de los tépalos con su aparato bucal, lo que nos hace suponer que estaba tomando polen adherido a la superficie de éstos. Los saltamontes y chinches (órdenes *Orthoptera* y *Hemiptera*) presentaron un porcentaje de 4%, respectivamente, siendo éste el más bajo en los insectos encontrados; en el caso de *Orthoptera* se observaron sólo estadios juveniles alimentándose de los tépalos principalmente; en cuanto a *Hemiptera*, se sabe que son fitófagos, mas en este estudio no se pudo determinar su relación con la planta.

Durante la realización de esta investigación, las condiciones ambientales se determinaron para que se diera la apertura o cierre floral, así como la presencia-ausencia de especies. En lo referente a la fenología de las plantas, se observó que a pesar de que *S. multicostatus* es una planta que florece durante el invierno, ésta requiere que la temperatura mínima se sitúe por encima de los 5°C, para que se dé este proceso y den por lo menos 10°C para la aparición de insectos; asimis-



Fig. 4. Especies de escarabajos de la familia *Melyridae* presentes en *Stenocactus multicostatus*.

Tabla I. Insectos presentes durante la floración de *S. multicosatus*

Orden	Familia	Género	Especie	Actividad del insecto	Parte de la flor
Orthoptera	Acrididae		Acrididae sp 1 *	alimentación	tépalos
Hemiptera	Coreidae		Coreidae sp 2 *	indeterminado	tépalos
Coleoptera	Buprestidae	Acmaeodera	Acmaeodera quadrivittata	alimentación	polen
Coleoptera	Bruchidae	Zabrotes	Zabrotes sp	indeterminada	tépalos
Coleoptera	Melyridae	Melyridae	Melyridae sp 5	alimentación	polen y nectarios
Coleoptera	Melyridae	Melyridae	Melyridae sp 6	alimentación	polen y nectarios
Coleoptera	Melyridae	Melyridae	Melyridae sp 7	alimentación	polen y nectarios
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	Carpophilus sp.	alimentación	nectarios
Coleoptera	Curculionidae		Curculionidae sp. 4 *	alimentación	tépalos
Diptera	Syrphidae	Somula	Somula sp *	alimentación	nectarios
Diptera	Tachinidae		Tachinidae sp 10	alimentación y percha	tépalos y estilo
Hymenoptera	Apidae	Apis	Apis mellifera	alimentación	polen y nectarios
Hymenoptera	Apidae	Ceratina	Ceratina sp.	alimentación	polen y nectarios
Hymenoptera	Braconidae		Braconidae sp 16 **	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Encirtidae		Encirtidae sp 17 **	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Eulophidae		Eulophidae sp 18 **	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Euritomidae		Euritomidae sp 19 **	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Formicidae	Dorymyrmex	Dorymyrmex sp *	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Formicidae	Forelius	Forelius sp *	forrajeo	polen
Hymenoptera	Formicidae	Leptothorax	Leptothorax sp *	forrajeo	polen
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	Monomorium sp *	forrajeo	polen
Hymenoptera	Halictidae	Augochlorella	Augochlorella sp	alimentación	polen y nectarios
Hymenoptera	Megachilidae	Megachile	Megachile sp	alimentación	polen y nectarios
Hymenoptera	Pteromalidae		Pteromalidae sp 20 **	indeterminada	tépalos
Hymenoptera	Scelionidae		Scelionidae sp 21 **	indeterminada	tépalos

mo, la nubosidad determina la apertura y cierre temprano o tardío de las flores (figura 5).

Cabe destacar que al no existir estudios similares, tanto para la región como para la planta en cuestión, la totalidad de los insectos colectados en ella son considerados como primer reporte de su asociación con la planta y el primer registro para la localidad. Por otra parte, es un obstáculo persistente en entomología la falta de claves para la identificación a nivel de especie en familias y

géneros de insectos para nuestro estado, aunado a la falta de especialistas en su taxonomía, lo que dificulta este tipo de trabajos.

Conclusiones

Stenocactus multicosatus presentó una riqueza de 25 especies de insectos asociados a su floración, entre los cuales sólo de once se tiene la certeza de que cumplen la función de polinizadores, destacan entre éstos los órdenes *Hymenoptera* y *Coleoptera*, con 56% y 28%, respectivamente, siendo principalmente la familia *Melyridae* con sus tres especies no determinadas la que se observó con mayor frecuencia durante la floración de este cactus. La temperatura y nubosidad fueron factores ambientales determinantes para que se diera la apertura floral, así como de la presencia y abundancia de insectos. Todos los insectos presentados en este trabajo son del primer reporte, tanto para la localidad de estudio como para *S. multicosatus*.

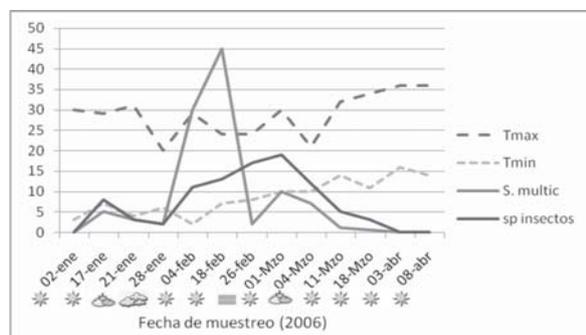


Fig. 5. Relación de la nubosidad y temperaturas máxima y mínima en la floración de la planta y aparición de insectos.

Recomendaciones

Siendo los insectos el grupo del reino animal más abundante sobre la faz de la tierra, y dado el escaso conocimiento taxonómico y ecológico de las especies locales, es necesario y fundamental promover estudios sobre su biodiversidad y las relaciones que guardan en el ecosistema. Principalmente aquéllos con importancia ecológica, como en el caso de los polinizadores, y que debido a la influencia antropogénica se están viendo amenazados peligrosamente, y arriesgan la desaparición de muchos de ellos. Incluso ni siquiera sabremos de su existencia y valiosa contribución a los ecosistemas. Debemos proveer bases claras para la conservación de estos importantes organismos.

Resumen

Se estudiaron los polinizadores *Stenocactus multicosatus* (Hildmann ex K. Schumann) A. Berger (*Cactaceae*), en el Área Natural Protegida, en la “Sierra Corral de los Bandidos”, en el municipio de García, N.L. Se encontró, principalmente, el orden *Hymenoptera* como el más diverso, con diez familias y una proporción de 56% de las especies. Lo siguió el orden *Coleoptera*, con cinco familias y un porcentaje de 28%, siendo principalmente la familia *Melyridae* la que se observó con mayor frecuencia durante la floración de este cactus. La temperatura y nubosidad fueron factores determinantes para la floración y polinización de la planta.

Palabras clave: Polinizadores, Insectos, Cactus, Relación planta-insecto.

Abstract

A pollinator and phenology study is carried out on the cacti *Stenocactus multicosatus* (Hildmann ex K. Schumann) A. Berger, in the Natural Protected Area «Sierra Corral de los Bandidos», located in the García municipality in central west

Nuevo León, México. *Hymenoptera* was found to be the most diverse order with 10 families, representing 56%. It was followed by the *Coleoptera* order with 5 families and a 28% of species, mainly from the *Melyridae* family, which was observed the most during flowering period. Temperature and cloud conditions were the main factors affecting pollination and flowering of the species.

Keywords: Pollinators, Insects, Cacti, Insect-plant relationships.

Referencias

1. Elizondo Elizondo, J.L. 1979. Contribución al conocimiento florístico - ecológico y utilización de las cactáceas del municipio de Mina, N. L., México. Tesis de licenciatura. UANL-FCB, México.
2. González, B.M.A. 2004. Cactáceas del estado de Nuevo León: riqueza, patrones de distribución y conservación. Tesis inédita de la Facultad de Ciencias Forestales de la UANL. México.
3. Hernández Valencia, R.M. 1981. Aporte al conocimiento, utilización y notas ecológicas de las cactáceas de Doctor Arroyo, N. L., México. Tesis de licenciatura. UANL-FCB. México.
4. Martínez A., J.G. 1998. Características biológicas de cactáceas del noreste de México en relación al estado de riesgo de extinción. Tesis inédita de maestría. Facultad de Ciencias Forestales. N.L., México. 1-11 pp.
5. Saucedo Méndez, J. 1985. Estudio florístico, ecológico y utilizable de las cactáceas del municipio de García, N. L., México. Tesis de licenciatura. UANL-FCB. México.
6. Allen_Wardell, G, et al. 1998. The Potential Consequences of Pollinator Declines on the Conservation of Biodiversity and Stability of Food Crop Yields. En *Conservation Biology*, Vol. 12, No1. 8-17 pp.

7. Ramírez-Freire, L. 2008. La floración de cinco especies de cactáceas y sus insectos asociados en el Área Natural Protegida “Sierra Corral de los Bandidos”, municipio de García, Nuevo León. Tesis inédita de maestría, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. 135 pp.
8. Kearns, C.A., D.W. Inouye & N.M. Waser. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 83-112.
9. Subsecretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Nuevo León. 2002. Programa de Manejo Área Natural Protegida “Sierra Corral de los Bandidos”. Subsecretaría de Ecología. México.
10. García, Enriqueta. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM.
11. Arnett, R.H. 1985. *American Insects, a handbook of the insects of America north of México*. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 32-36 pp.
12. Borror, D.J., Ch.A. Triplehorn and N.F. Johnson. 1989. *Introduction to the Study of Insects*. Edition No. 6. Brooks/Cole Publishing Company, USA. 800 pp.
13. Michener, Ch.D. 2000. *The Bees of World*. The Johns Hopkins University Press. USA.
14. Goulet, H. and J. Huber. 1993. *Hymenoptera of the World: an identification guide to familias*. Research Branco Publications. Canadá. 668 pp.
15. Bolton, B. 1997. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press. USA. 222 pp
16. Cazier, M.A. 1951. The Buprestidae of North Central México (Coleoptera). En *American Museum Novitates*. Publisher by the American Museum of Natural History City of New Cork. No. 1526. USA.
17. Weems, H.V. 1953. *The Syrphid flies of Southeastern United States*. Revisado en Septiembre de 2007 en el sitio web; <http://hrna.com/RNA/other%20pages/Syrphid%20Key.htm>
18. Arnett, R.H., N.M. Downie, and H.E. Jaques. 1980. *How to Know the Beetles*. McGraw-Hill Science, USA. 424 pp.
19. Franco López, J. 1985. *Manual de ecología*. Editorial Trillas S. A. México. 266 p
20. Noyes, J.S. 2003. *About Chalcidoids*. Department of Entomology the Natural History Museum. London. Revisado on line el mes de enero de 2006 en el sitio: http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcidoids/Keys33_36.html
21. Del Castillo, R.F. 1994. Polinización y otros aspectos de la biología floral de *Ferocactus histrix*. En: *Cactáceas y suculentas mexicanas*, Vol. 34, No. 2. México. 36-43 pp.
22. Holland, J.N. and T.H. Fleming. 1999. Mutualistic Interactions between *Upiga virescens* (Pyrilidae), a pollinating seedcosimer, and *Lophocereus schottii* (Cactaceae). En: *Ecología* 80 (6), 2074-2084 pp.
23. McIntosh, M.E. 2005. Pollination of two species of *Ferocactus*: interactions between cactus specialist bees and their host plants. En: *Functional Ecology* 19, 727-734 pp.
24. Vergara, C.H. 1997. Abejas y cactáceas en el Valle de Zapotitlán de las Salinas. LEPHZERO 12. Artículo revisado en línea, en el sitio: <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/historico/az12/vergara.htm>. El 17 de octubre de 2007.
25. Marshall, S.A. 2006. *Insects, Their Natural History and Diversity* UIT a photographic guide to insects of eastern North America. Firefly Books Ltd. Impreso en China. 381-412.

Recibido: 11 de febrero de 2009

Aceptado: 28 de enero de 2010

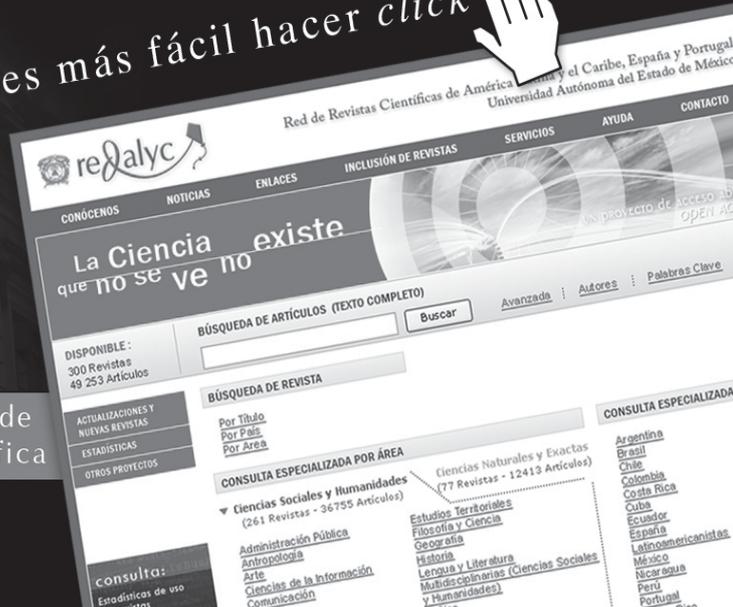


- textos completos
- cerca de 50,000 artículos disponibles
- más de 300 revistas científicas
- creciendo 500 artículos semanalmente
- consulta, guarda, imprime o envía por correo electrónico
- acceso a estadísticas e indicadores bibliométricos

La Universidad Pública hace posible el *libre* acceso a la información

La ciencia que no se ve
no existe

es más fácil hacer *click* 



Una nueva forma de
comunicación científica





Las abejas del género *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) del estado de Nuevo León, México

Bees of the genus *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) of the state of Nuevo León, Mexico

Liliana Ramírez-Freire¹✉, Glafiro José Alanís-Flores¹, Ricardo Ayala-Barajas², Humberto Quiroz -Martínez¹ y Carlos Gerardo Velazco-Macías³

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Cd. Universitaria. Apartado postal 134-F, 66450 San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

²Estación de Biología Chamela (Sede Colima) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 21, 48980 San Patricio, Jalisco, México.

³Parques y Vida Silvestre. Av. Alfonso Reyes norte s/n, interior del Parque Niños Héroes, lateral izquierda, acceso 3, 64290 Monterrey, Nuevo León, México.

✉ biolily@gmail.com

Resumen. Se realizó un estudio faunístico de las abejas del género *Agapostemon* (Halictidae) en el estado de Nuevo León, México para conocer las especies presentes, su distribución, relación con la flora y tipos de vegetación del estado. La metodología se basó en la revisión de literatura y de bases de datos de colecciones entomológicas, y en muestreos en campo donde se utilizó red entomológica y platos trampa de colores amarillo, azul, rosa (tonos fluorescentes) y blanco. Sólo en 20 de los 35 muestreos que se realizaron se obtuvieron ejemplares del género. Se recolectaron 11 especies, 2 de las cuales son registros nuevos para el estado (*A. nasutus* y *A. splendens*). El 12.31% de los ejemplares se obtuvo mediante el uso de red y el 87.84% con los platos trampa; el color amarillo fue el preferido por las abejas. Las especies con mayor distribución fueron *A. tyleri* y *A. angelicus* / *A. texanus*; se recolectaron en 9 especies de plantas pertenecientes a 6 familias. *Helianthus annuus* (Compositae) presentó la mayor diversidad con 4 especies de *Agapostemon*. Los muestreos se realizaron en 10 diferentes tipos de vegetación y la mayor riqueza de especies se obtuvo en diversos matorrales y en la vegetación de disturbio.

Palabras clave: abejas nativas, Apoidea, polinizadores, abejas del sudor, matorrales, platos trampa.

Abstract. A study of the bee genus *Agapostemon* (Halictidae) in the state of Nuevo León, Mexico was carried out to learn about species numbers, distribution, relationship to flora and vegetation types of the state. Methodology was based on a review of literature and databases from entomological collections, for field sampling net and pan traps were used in yellow, blue, pink (fluorescent colors) and white. A total of 35 sites along the state were visited, *Agapostemon* specimens were found only in 20 sites. We collected 11 species, 2 of them as new records for the state (*A. nasutus* and *A. splendens*). From the total specimens, 12.31% was obtained with the use of net and 87.84% using pan traps, being yellow the preferred color. The most widely distributed species were *A. tyleri* and *A. angelicus*/*A. texanus*. Specimens were collected from 9 plants species belonging to 6 families, *Helianthus annuus* (Compositae) showed the highest species diversity with 4 *Agapostemon*. Ten different types of vegetation which were sampled, being different brush types and perturbed vegetation the ones with higher species richness.

Key words: native bees, Apoidea, pollinators, sweat bees, bushes, pan traps.

Introducción

La relación que guardan las abejas silvestres con las angiospermas ocupa una posición clave en el mantenimiento y conservación de los ecosistemas naturales y agrícolas (Dafni y O'Toole, 1994; Buchmann y Nabhan, 1996; Daily, 1997). Dado que los servicios ecológicos que brindan las

abejas nativas son importantes, es necesario continuar los inventarios de estos organismos (O'Toole, 1993). Hay que considerar la alarma internacional que se ha suscitado debido a la disminución de las poblaciones de abejas, fenómeno que primero se detectó en *Apis mellifera*; sin embargo, las especies de abejas nativas no están exentas de ese riesgo, ya que los principales causantes son el uso de agroquímicos, los monocultivos y la deforestación (Dias et al., 1999).

La riqueza de abejas conocidas de México se estima en 1 589 especies distribuidas en 153 géneros y 6 fami-

lias, las que ordenadas de mayor a menor, según el número de especies, son: Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Halictidae, Colletidae y Melittidae (Ayala et al., 1998; Michener, 2000). México es el país que tiene la mayor cantidad de géneros de Halictidae, que constituye un componente importante de las abejas de regiones tropicales y templadas (Ayala et al., 1998). Uno de sus géneros es *Agapostemon*, el cual incluye especies tanto de amplia distribución como endémicas estrictas; se distribuye desde el sur de Canadá hasta América del Sur. Se diferencia del resto de los miembros de Halictidae por la presencia de una carina que rodea totalmente la superficie posterior del propodeo y por la coloración metálica de cabeza y tórax que contrasta con la no metálica del abdomen en la mayoría de las hembras y casi todos los machos. Además, las hembras se distinguen por los 3-4 (a veces 7) dientes grandes espatulados en el espolón tibial de las patas traseras y por la larga carina paralela contigua que se extiende posterodorsalmente del margen anteroventral de la gena, mientras que los machos pueden diferenciarse por la fusión de los primeros 2 tarsómeros de la pata posterior y por el ensanchamiento del fémur y en menor medida de las tibias de las patas posteriores de muchas de las especies (Roberts, 1972).

Para México se han registrado 15 especies de *Agapostemon* en 27 estados, de las cuales *A. nasutus*, *A. texanus* y *A. leunculus* tienen la distribución más amplia; están presentes en 20, 17 y 15 estados, respectivamente. Sonora, con 7 especies, ocupa el primer lugar en diversidad de especies; el segundo, Baja California Norte y Chihuahua con 6, y el tercero Chiapas, Durango, Jalisco, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz con 5 (Ayala et al., 1996; Ascher y Pickering, 2010; UNIBIO, 2011).

Para Nuevo León, Ayala et al. (1996) registran *A. melliventris*, *A. texanus* y *A. tyleri*; UNIBIO (2011); en la base de datos de Abejas de México de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) sólo se registra *A. texanus*; la Colección Himenopterológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera (Yáñez-Ordóñez e Hinojosa-Díaz, 2004) no tiene ningún registro; las bases de datos del American Museum of Natural History registran *A. leunculus*, *A. melliventris*, *A. obliquus* y *A. texanus*, y en Snow Entomology Collection, University of Kansas Database está el registro de *A. tyleri* (Ascher y Pickering, 2010).

El objetivo del trabajo fue hacer un inventario de las especies del género *Agapostemon* en Nuevo León, conocer las plantas y tipos de vegetación en los que se pueden encontrar y reunir material biológico para formar una colección en el estado.

Materiales y métodos

Área de estudio. El estado de Nuevo León se ubica en el noreste de la República Mexicana (Fig. 1), tiene una superficie de 64 081.94 km², con elevaciones de 200 a 3 700 m. Está dividido en 3 regiones fisiográficas: la Sierra Madre Oriental, la Gran Llanura Norteamericana y la Planicie Costera del Golfo (Alanís-Flores et al., 1996). Predominan los climas semisecos, extremosos y precipitación pluvial variable, con promedio anual de 300- 600 mm. Los climas secos y semisecos se presentan principalmente en la región norte oriental y sur occidental, ambas áreas separadas por la sierra Madre Oriental, siendo ésta donde se presentan climas semicálidos, templados y semifríos en la zona centro y sur (INEGI, 1986). La vegetación se compone principalmente de matorrales desérticos y semidesérticos de diversa composición florística, en la región de la Sierra Madre Oriental se observan bosques con asociaciones de encinos, pinos y coníferas. En menor grado se observan sucesiones edafológicas como vegetación gipsófila o vegetación halófila (Treviño-Garza et al., 2001).

Métodos. Se reunió literatura taxonómica sobre *Agapostemon* (Mitchell, 1960; Roberts, 1972; Michener, 2000; Janjic y Packer, 2003; Ascher y Pickering, 2010). Se consultaron las bases de datos de la Colección Himenopterológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, UNAM; la de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) de México; la Bee Species Database, American Museum of Natural History y la Snow Entomology Collection, University of Kansas Natural History Museum (las 2 últimas en Ascher y Pickering, 2010).

Para el trabajo de campo se realizaron 35 muestreos dentro del estado entre febrero del 2009 y mayo del 2010. Para la captura de ejemplares se utilizó red entomológica sobre plantas en floración por periodos de 30 minutos por planta y platos trampa de colores amarillo, azul, rosa (en tonalidades fluorescentes) y blanco, conteniendo solución jabonosa (agua de grifo con detergente líquido para trastes). En cada sitio de muestreo fueron colocadas 30 trampas de cada color, en un área de 1 000 m², dejándose en el sitio de 8:00 a 18:00 h (Droege, 2008). Las abejas obtenidas con red entomológica se montaron el mismo día de recolecta. Las recolectadas en platos trampa se procesaron mediante la técnica de Droege (2008). La identificación de los ejemplares se basó en Roberts (1972), Michener et al. (1994) y Ascher y Pickering (2010). Junto con los ejemplares de abejas se recolectaron muestras botánicas de las plantas visitadas, las cuales se herborizaron para su posterior identificación. Para definir los tipos de vegetación donde fueron realizados los muestreos se utilizó el criterio

de INEGI (1986). Los ejemplares serán depositados en la Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Resultados

De los 35 muestreos realizados en este estudio, sólo en 20 se obtuvieron ejemplares de *Agapostemon* (Apéndice 1, Fig. 1) aportando nuevos registros de su distribución. Se recolectaron 236 ejemplares (225 hembras y 11 machos), y se identificaron 11 especies. El detalle de éstas es el siguiente: *A. melliventris* (14 ♀), *A. obliquus* (11 ♀), *A. texanus* (2 ♂), *A. tyleri* (81 ♀, 4 ♂). Se registran por primera vez para Nuevo León *A. nasutus* (1 ♀, 1 ♂) y *A. splendens* (1 ♂), y un grupo de hembras (111) que no fue posible diferenciar entre *A. angelicus* y *A. texanus*, por lo que en este trabajo se indican como *A. angelicus* / *A. texanus*. De los organismos restantes, las hembras se designaron con número y con letra los machos: *Agapostemon* sp. 1 (6 ♀), *Agapostemon* sp. 2 (1 ♀), *Agapostemon* sp. A (1 ♂), *Agapostemon* sp. B (2 ♂). *Agapostemon leunculus*, registrada por Ascher y Pickering (2010), no se recolectó pero está registrada para la localidad de Chipinque, por lo que se incluyó en este trabajo. Las 2 especies más abundantes fueron *A. angelicus* / *A. texanus* (47%) y *A. tyleri* (36%), que representan el 83% del material recolectado.

Del muestreo realizado con red se recolectó el 12.31% de ejemplares en 9 especies de plantas: *Ehretia anacua* (Boraginaceae), *Eysenhardtia texana* (Fabaceae), *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), *Ludwigia octovalis*

(Onagraceae), *Opuntia microdasys* y *Opuntia* sp. (Cactaceae), y *Helianthus annuus*, *Parthenium argentatum* y una especie no identificada (Compositae) (véase Apéndice 1). La mayor diversidad de abejas, se presentó en *H. annuus*, con 4 especies recolectadas, seguida por *L. frutescens* con 2; el resto de las plantas sólo presentó 1. *Agapostemon splendens* fue la única especie que se recolectó exclusivamente con red sobre las plantas (Cuadro 1).

El 87.89% de los ejemplares se recolectó con los platos trampa. Se observó preferencia por el color amarillo (49.13%), seguido del blanco y del azul, con el 23.31% y el 15.25% respectivamente, mientras que ningún ejemplar fue atraído por el rosa. *Agapostemon* sp. A, *Agapostemon* sp. 1 y *Agapostemon* sp. 2 se obtuvieron solamente bajo este método. Abejas como *Agapostemon* sp. A, *Agapostemon* sp. B y *Agapostemon* sp. 2 se recolectaron exclusivamente en el color amarillo y *A. angelicus* / *A. texanus*, *A. obliquus* y *A. tyleri* tuvieron una mayor frecuencia en este color, aunque también se presentaron en el azul y blanco. *A. nasutus*, y *Agapostemon* sp. B fueron recolectadas con la misma frecuencia tanto en red como en platos trampa (Cuadro 1).

Por lo que respecta a la distribución de las especies, se encontró que las abejas que tienen un rango más amplio en el estado son: *A. tyleri* en 12 localidades (Fig. 2) con 8 de los 10 tipos de vegetación y *A. angelicus* / *A. texanus* en 8 sitios (Fig. 3) con 5 tipos de vegetación; por el contrario, las especies localizadas en un solo lugar fueron: *A. splendens*, *Agapostemon* sp. 1, *Agapostemon* sp. 2, *Agapostemon* sp. A y *Agapostemon* sp. B (Figs. 4, 5). La distribución de

Cuadro 1. Proporción de abejas recolectadas de acuerdo con su especie y el método de captura (red entomológica o plato trampa)

Especie	Proporción*	Platos trampa					
		Red entomológica	Amarillo	Azul	Blanco	Rosa	
<i>A. angelicus/A.texanus</i>	47	1.3	45.76	28.39	6.36	11.02	0
<i>A. leunculus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. melliventris</i>	5.9	4.66	1.27	0	0.42	0.85	0
<i>A. nasutus</i>	0.8	0.42	0.42	0.42	0	0	0
<i>A. obliquus</i>	4.7	1.7	2.97	1.69	1.27	0	0
<i>A. splendens</i>	0.4	0.42	0	0	0	0	0
<i>A. texanus</i>	0.8	0.42	0.42	0.42	0	0	0
<i>A. tyleri</i>	36	2.97	33.05	16.1	5.93	11.02	0
<i>Agapostemon</i> sp. A	0.4	0	0.42	0.42	0	0	0
<i>Agapostemon</i> sp. B	0.8	0.42	0.42	0.42	0	0	0
<i>Agapostemon</i> sp. 1	2.5	0	2.54	0.85	1.27	0.42	0
<i>Agapostemon</i> sp. 2	0.4	0	0.42	0.42	0	0	0
	100%	12.31%	87.69%	49.13%	15.25%	23.31%	0%

*Para los porcentajes de abejas recolectadas por los 2 métodos, así como para el de los colores de los platos trampa, las proporciones se basan en el total de ejemplares recolectados.

Cuadro 2. Tipos de vegetación presentes en los muestreos y especies de abejas del género *Agapostemon* compartidas

Tipos de vegetación/	<i>A. angelicus/ A. texanus</i>	<i>A. melliventris</i>	<i>A. nasutus</i>	<i>A. obliquus</i>	<i>A. splendens</i>	<i>A. texanus</i>	<i>A. tyleri</i>	<i>A. sp. A</i>	<i>A. sp B</i>	<i>A. sp 1</i>	<i>A. sp 2</i>	Total
Bosque de pino							3					3
Ecotono*	1						4					5
Matorral bajo subinerme		1					1	1		6		9
Matorral de gobernadora	59						37				1	97
Matorral desértico micrófilo	4			2			29					35
Matorral espinoso tamaulpeco	41											41
Matorral mediano espinoso						1	1					2
Matorral submontano							4					4
Vegetación riparia			1									1
Vegetación de disturbio	6	13	1	9	1	1	6		2			39
Total	111	14	2	11	1	2	85	1	2	6	1	236

*Zona de transición entre matorral submontano y bosque de pino.

Nota: *Agapostemon leunculus* no se incluyó en el cuadro por no haber sido recolectada durante esta investigación y la información disponible de la localidad no es suficiente para definir con exactitud el tipo de vegetación en la que fue encontrada.

A. obliquus, así como de *A. melliventris* y *A. nasutus*, se puede observar en las figuras 4 y 6, respectivamente.

Los tipos de vegetación presentes en los sitios de recolecta son 10 (Cuadro 2). En los distintos matorrales (principalmente el matorral bajo subinerme) y en la vegetación de disturbio fue donde se obtuvo una mayor riqueza de especies; el mayor número de ejemplares se recolectó en el matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*).

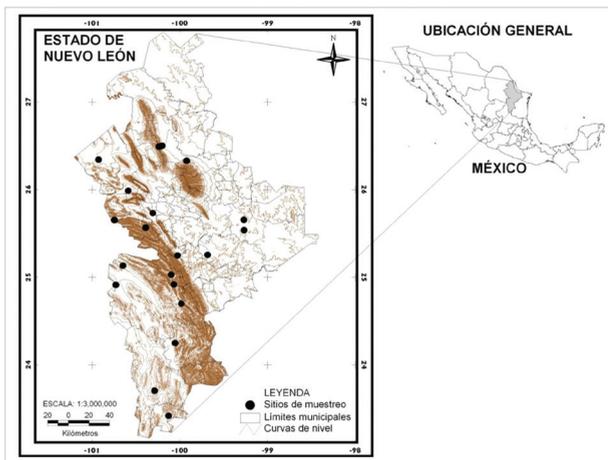


Figura 1. Área de estudio que señala los sitios donde fue recolectado el género *Agapostemon*.

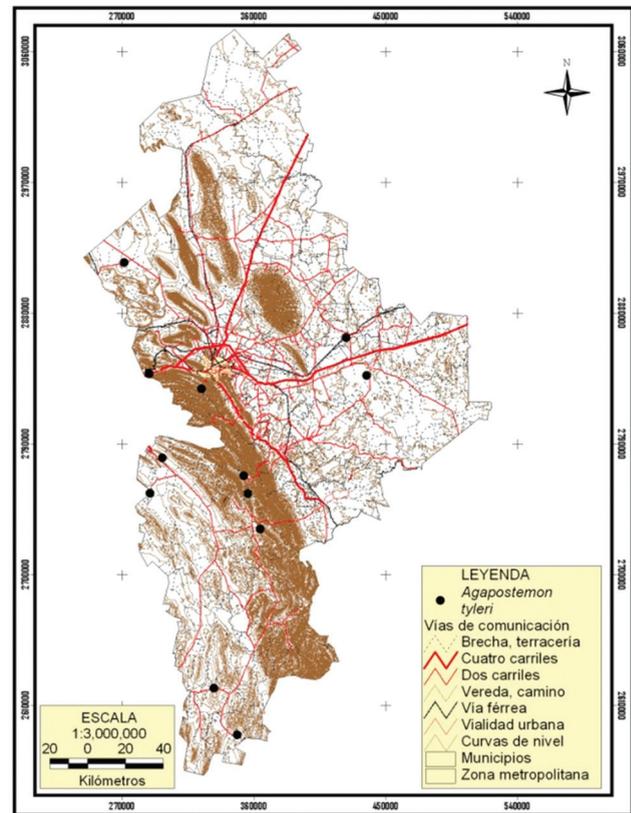


Figura 2. Distribución de *Agapostemon tyleri* en el estado de Nuevo León.

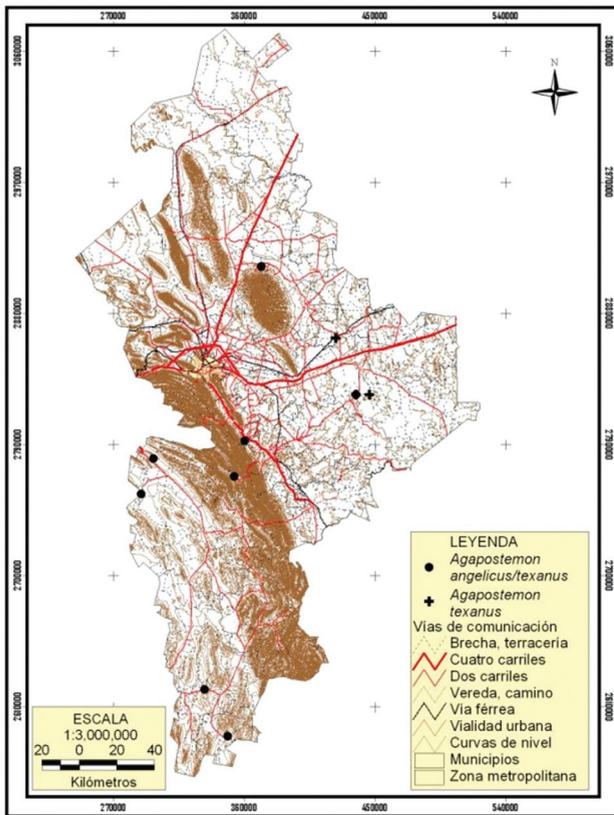


Figura 3. Distribución de *Agapostemon angelicus* /*A. texanus* (♀) y *A. texanus* (♂) en el estado de Nuevo León.

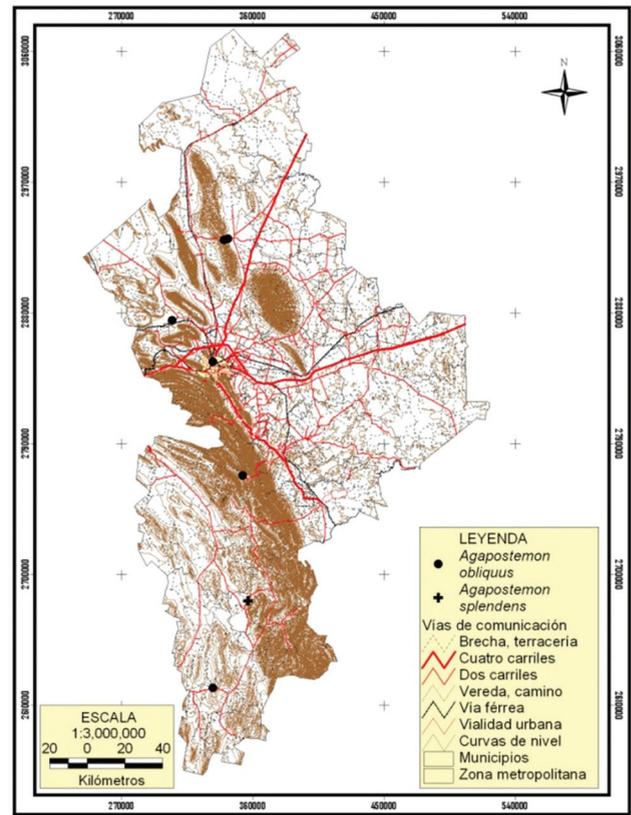


Figura 4. Distribución de *Agapostemon obliquus* y *A. splendens* en el estado de Nuevo León.

Discusión

En México se han realizado diversos estudios sobre abejas silvestres (Labougle, 1990; Ayala, 1999; Meléndez-Ramírez et al., 2002; Godínez et al., 2004; Contreras-Escareño et al., 2008; Fierros-López, 2008; Golubov et al., 2010; Meneses et al., 2010), interacción planta-polinizador (Raine et al., 2007), conservación (Canto-Aguilar y Parra-Tabla, 2000; Meléndez, 2006) y de taxonomía de algunos géneros de Halictidae (Smith-Pardo, 2005; Engel et al., 2007), y aunque en sus resultados mencionan especies de *Agapostemon*, ningún trabajo es específico de este género. Por otra parte, estos trabajos son principalmente del centro y sur del país, mientras que para el estado de Nuevo León, sólo la investigación de Ramírez-Freire (2008) alude a las abejas, si bien, no es ése su propósito principal. Por ello, se hace necesario incrementar y fomentar las investigaciones sobre abejas de los estados del Noreste de México con diferentes enfoques.

Muestra de lo anterior es que inicialmente Sonora se ubicaba en la primera posición en cuanto a número de

especies de *Agapostemon* y Nuevo León en el tercer lugar (Ayala et al., 1996; Ascher y Pickering, 2010; UNIBIO, 2011); ahora Nuevo León escala hasta el primer sitio con 11 especies, lo que hace patente la necesidad de incrementar los trabajos faunísticos en zonas poco exploradas.

Las especies que se registran por primera vez para Nuevo León son taxones que aparecen en colecciones con localidades cercanas a nuestro estado, como *A. nasutus*, en los estados vecinos de Tamaulipas, San Luis Potosí y Texas (Ascher y Pickering, 2010) y *A. splendens*, que se cita para Veracruz y Texas (Mitchell, 1960). *Agapostemon angelicus* es una especie ampliamente distribuida en los Estados Unidos; la localidad de San Ignacio, Texas es la ubicación más cercana a nuestro estado, y en México se registra para Baja California, Sonora, Chihuahua y Durango (Ascher y Pickering, 2010), y Roberts (1972) señala que las hembras se distribuyen en gran parte del territorio nacional. Si no había sido registrada en nuestro estado (al igual que los taxones anteriores), muy probablemente se deba a que éste es el primer estudio formal al respecto y por tanto, podría esperarse que esta especie se hallara también en Nuevo León; de ahí que se haya

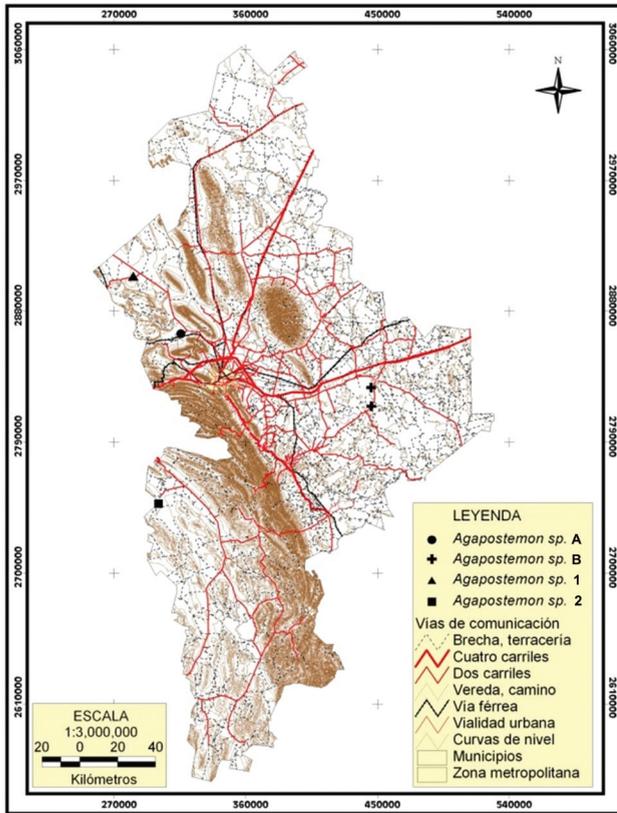


Figura 5. Distribución de *Agapostemon* sp. A, *Agapostemon* sp. B, *Agapostemon* sp. 1 y *Agapostemon* sp. 2 en el estado de Nuevo León.

denominado *A. angelicus / texanus*, mientras no se pueda diferenciarla de *A. texanus*.

Respecto a las plantas visitadas por las especies de *Agapostemon*, se encontró que autores como Hurd y Linsley (1975) y Hurd et al. (1980) lo relacionan mayormente con cucurbitáceas y asteráceas, principalmente del género *Helianthus*; sin embargo, aquí se encontraron nuevas especies de plantas pertenecientes a otras familias que son fuente de recursos para el *Agapostemon*, como en el caso de *A. angelicus / texanus* que se recolectó en *Heretia anacua* (Boraginaceae); *A. melliventris* sobre *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae) y *Parthenium argentatum* (Compositae); *A. nasutus* en *Ludwigia octovalis* (Onagraceae); *A. obliquus* en *Eysenhardtia texana* (Fabaceae) y *Leucophyllum frutescens* (Scrophulariaceae), y *A. tyleri* sobre flores de *Opuntia* (Cactaceae).

En lo que se refiere al método de captura, es de notarse que los resultados de este trabajo coinciden con los de Campbell y Hanula (2007), Wilson et al. (2008) y Grundel et al. (2011), quienes recolectaron mayor número

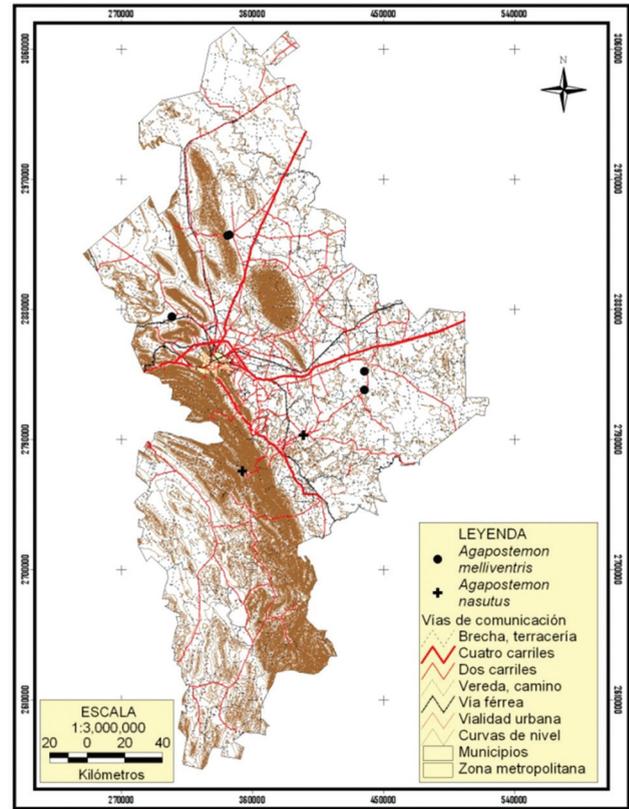


Figura 6. Distribución de *Agapostemon melliventris* y *A. nasutus* en el estado de Nuevo León.

de especies en platos trampa (pero en nivel de familia, Halicidae) que mediante el uso de red entomológica. Se observa que el amarillo ha sido el color más utilizado para los platos trampa porque atrae una gran diversidad de insectos (Leong y Thorp, 1999). No obstante, en algunos estudios realizados con platos trampa de éste y otros colores, como en el de Campbell y Hanula (2007), el mayor número de ejemplares se obtuvo con trampas de color azul. Los autores adjudican este resultado a que en las zonas de muestreo no hay muchas plantas de color amarillo, por lo tanto fue menos efectivo. Otros autores, como Wilson et al. (2008) y Grundel et al. (2011), registraron una preferencia de las abejas por el blanco. Sin embargo, en el presente estudio los resultados arrojaron preferencia por el amarillo, color que coincide con el predominante en la flora de nuestro estado, lo que indica que hay que considerar esta característica para lograr mejores resultados en la obtención de un mayor número de especies.

Los tipos de vegetación donde se recolectaron la mayor parte de las abejas fueron los diferentes matorra-

les, que son la vegetación dominante en el estado (51%), como lo refiere el INEGI (2005) y fue en éstos donde se encontró la mayor riqueza de especies (8 de 11), al igual que en la vegetación de disturbio que, si bien, no se tiene un estimado de la proporción que abarca, el hecho de que en ocasiones no se pueda acceder a ciertas zonas por las características propias de la vegetación o porque son propiedad privada contribuyó en gran medida a que algunos de los muestreos se realizaran a orillas de caminos o en las afueras de las cabeceras municipales, donde el componente principal son plantas de la familia Compositae. Éstas atraen gran número de polinizadores, lo que se explica por la gran riqueza y abundancia de las especies de esta familia. Su amplia distribución, el tipo de inflorescencias (Godínez-García et al., 2004) y el hecho de que se mantengan abiertas todo el día y produzcan abundante cantidad de néctar y polen proporciona un ambiente continuamente favorable para las abejas (Hurd et al., 1980).

En el estado de Nuevo León, las abejas nativas han sido poco estudiadas y su representación en las colecciones entomológicas mexicanas es muy precaria. Curiosamente, existen más ejemplares en colecciones extranjeras, por lo que el presente estudio pretende subsanar esta ausencia de información.

Agradecimientos

A John L. Neff del Central Texas Melittological Institute por la información facilitada y su asesoría con la identificación de algunas de las especies.

Literatura citada

Alanís-Flores, G. J., G. Cano y M. Rovalo M. 1996. Vegetación y flora de Nuevo León, una guía botánico-ecológica. Impresora Monterrey, Nuevo León. p. 1-9.

Ascher, J. y J. Pickering. 2010. Discover life's bee species guide. www.discoverlife.org/mp/20q?search=Agapostemon; última consulta 18.III.2010.

Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106:1-123.

Ayala, R., T. L. Griswold y D. Yanega. 1996. Apoidea (Hymenoptera). In *Biodiversidad y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*, J. Llorente B., A. N. García y E. González (eds.). UNAM/CONABIO, México, D. F. p. 423-464.

Ayala, R., T. L. Griswold y S. H. Bullock. 1998. Las abejas nativas de México. In *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*, T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. p. 179-225.

Buchmann, S. L. y G. P. Nabhan. 1996. *The forgotten pollinators*. Island, Washington, D.C. 292 p.

Campbell, J. W. y J. L. Hanula. 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. *Journal of Insect Conservation* 11:399-408.

Canto-Aguilar, M. A. y V. Parra-Tabla. 2000. Importance of conserving alternative pollinators: assessing the pollination efficiency of the squash bee, *Peponapis limitaris* in *Cucurbita muschata* (Cucurbitaceae). *Journal of Insect Conservation* 4:203-210.

Contreras-Escareño, F., C. Echazarreta G., M. Vázquez G., J. A. Vázquez G. y F. Becerra-Guzmán. 2008. Diversidad de abejas sin aguijón en dos comunidades de la Sierra de Manantlán Jalisco, México. *Revista Apitec* 69:4-11.

Dafni, A. y C. O'Toole. 1994. Pollination syndromes in the Mediterranean: Generalisations and peculiarities. In *Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems*, M. Arianoutsou y R. H. Groves (eds.). Kluwer Academic, Dordrecht, Netherlands. p. 125-135.

Daily, G. C. (ed). 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island, Washington, D.C. 392 p.

Dias, B. S. F., A. Raw y V. L. Imperatriz-Fonseca. 1999. International pollinators initiative: The Sao Paulo declaration of pollinators. Report on the recommendations of the workshop on the conservation and sustainable use of pollinators in agriculture with emphasis on bee. Brazilian Ministry of the Environment, Brasilia. 79 p.

Droege, S. (comp). 2008. *The very handy manual: how to catch and identify bees and manage a collection*. www.nbii.gov/images/uploaded/152986_1215796993080_Handy_Bee_Manual_Jun_2008.pdf; última consulta: 2.IV.2009.

Engel, M. S., I. A. Hinojosa D. y O. Yáñez O. 2007. The *Augochlora* like *Dialictus* from Guatemala and Southern México (Hymenoptera: Halictidae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 23:125-134.

Fierros-López, H. E. 2008. Estudio de ordenamiento ecológico territorial de Jalisco, diagnóstico de los subsistemas. www.acude.udg.mx/jalisciencia/diagnostico/biotico/faunajalisco/abejas/anexo/htm; última consulta: 7.X.2008.

Godínez-García, L. M., I. Hinojosa-Díaz y O. Yáñez-Ordóñez. 2004. Melitofauna (Insecta: Hymenoptera) de algunos bosques mesófilos de montaña. In *Biodiversidad de la sierra Madre Oriental*, I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Las Prensas de Ciencias, México, D. F. p. 321-337.

Golubov, J., M. C. Mandujano, A. J. Martínez y J. López-Portillo. 2010. Bee diversity on nectarful and nectarless honey mesquites. *Journal of Insect Conservation* 14:217-226.

Grundel R., K. J. Frohnapple, R. P. Jean y N. B. Pavlovic. 2011. Effectiveness of bowl trapping and netting for inventory of a bee community. *Environmental Entomology* 40:374-380.

Hurd, P. D. y E. G. Linsley. 1975. *The Principal Larrea Bees of*

- the southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 193:1-74.
- Hurd, P. D., W. E. LaBerge y E. G. Linsley. 1980. *Principal Sunflower Bees of North America with Emphasis on the Soutwestern United States* (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 158 p.
- INEGI, 1986. *Síntesis geográfica del estado de Nuevo León*. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D. F.
- INEGI. 2005. *Información nacional por entidad y municipio*. Medio ambiente. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=19>; última consulta: 16.III.2010.
- Janjic, J. y L. Packer. 2003. Phylogeny of the bee genus *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae). *Systematic Entomology* 28:101-124.
- Labougle, J. M. 1990. *Bombus* de México y América Central (Hymenoptera: Apidae). *Science Bulletin, The University of Kansas* 54:35-73.
- Leong, J. M. y R. W. Thorp. 1999. Colour-coded sampling: The pan colour preferences of oligolectic and nonoligolectic bees associated with a vernal pool plant. *Ecological Entomology* 24:329-335
- Meléndez-Ramírez, V., S. Magaña-Rueda, V. Parra-Tabla, R. Ayala y J. Navarro. 2002. Diversity of native bees visitors of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, Mexico. *Journal of Insect Conservation* 6:135-147.
- Meléndez, R. V. 2006. Conservación de abejas y polinización de cultivos en Yucatán México. *Segundas Jornadas de Polinización en Plantas Hortícolas*, 19-21 abril 2005, Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), La Mojonera, Almería. p. 236-244.
- Meneses, C. L., V. Meléndez, V. Parra-Tabla y J. Navarro. 2010. Bee diversity in a fragmented landscape of the Mexican neotropic. *Journal of Insect Conservation* 1:323-334.
- Michener, C. D, R. J. McGlinley y B. Danforth. 1994. *The bee genera of North and Central America* (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press, Washington. D.C. 9 p.
- Michener, C. D. 2000. *The bees of the world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 913 p.
- Mitchell, T. B. 1960. *Bees of the Eastern United States*. I. Technical Bulletin (North Carolina Agricultural Experiment Station) 141. p. 1-538. [Introduction, Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Mellitidae]. <http://insectmuseum.org/easternBees.php>; última consulta: 31.III. 2009
- O'Toole, C. 1993. Diversity of native bees and agroecosystems. *In Hymenoptera and biodiversity*. Third Quadrennial Symposium of the International Society of Hymenopterists, 1995, J. La Salle y I. Gauld (eds.). London. CABI, Wallingford p. 69-106.
- Smith-Pardo, A. 2005. The bees of the genus *Neocorynura* of México (Hymenoptera: Halictidae: Augochlorini). *Folia Entomológica Mexicana* 44:165-193.
- Raine, N. E., A. Sharp P. y G. N. Stone. 2007. Plant-pollinator interactions in a Mexican *Acacia* community. *Arthropod-Plant Interactions* 1:101-117.
- Ramírez-Freire, L. 2008. La floración de cinco especies de cactáceas y sus insectos asociados en el Área Natural Protegida "Sierra Corral de los Bandidos" municipio de García, Nuevo León. Tesis, Maestría Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Monterrey. 135 p.
- Roberts, R. B. 1972. Revision of the bee genus *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae). *The University of Kansas Science Bulletin* 49:437-590.
- Treviño-Garza, E. J., C. Cavazos-Camacho y O. A. Aguirre-Calderón. 2001. Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Madera y Bosques* 7:13-25.
- Wilson, J. S., T. Griswold y O. Messinger. 2008. Sampling bee communities (Hymenoptera: Apiformes) in a desert landscape: Are pan traps sufficient? *Journal of the Kansas Entomological Society* 81:288-300.
- UNIBIO. 2011. CNIN/Abejas de México/Apodea. *In Unidad de Informática para la Biodiversidad*, Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. <http://unibio.unam.mx/minidigir/main.jsp?accion=sc&colecciones=CNIN>; última consulta: 02.II.2011.
- Yáñez-Ordóñez, O. e I. Hinojosa-Díaz. 2004. La Colección Himenopterológica (Insecta) del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, UNAM, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20:167-197.

Apéndice 1. Especies recolectadas.***Agapostemon angelicus* / *A. texanus***

NUEVO LEÓN. *Agualeguas*: 41 ♀, ejido Rancho Nuevo, 407965E 2912229N, 345 m, 14 III 2010, en platos azul (7), blanco (5) y amarillo (29), matorral espinoso tamaulipeco. *Allende*: 1 ♀, camino Raices-La Trinidad, 396609E 2792757N, 488 m, 22 III 2009, en *Ehretia anacua*, Vegetación de Disturbio. *China*: 2 ♀, carretera China-Terán, 473095E 2824306N, 207 m, 27 VI 2009, en *Helianthus annuus*, vegetación de disturbio (ruderal). *Dr. Arroyo*: 1 ♀, carretera a Matehuala, 368786E 2622056N, 1956 m, 15 XI 2009, en plato amarillo, matorral desértico micrófilo. *Galeana*: 59 ♀, Llano de la Soledad, 325417E 2756154N, 1885 m, 10 IV 2010, en platos azul (8), blanco (18) y amarillo (3), matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*); 1 ♀, camino a ejido El Pinal 336070E 2785806N, 2173 m, 1 V 2010, en plato amarillo, ecotono de matorral desértico y bosque de pino (*Pinus cembroides*). *Mier y Noriega*: 3 ♀, 384675 E 2590154N, 1641 m, 14 XI 2009, en platos blancos (2) y amarillo (1), matorral desértico micrófilo. *Rayones*: 3 ♀, carretera Rayones-Casillas a 2.7 km de cabecera municipal, 389265E 2768265N, 887 m, 16 V 2009, en plato blanco (1) y amarillo (2), vegetación de disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*).

***Agapostemon leunculus* Vachal, 1903**

En el presente estudio no se obtuvieron ejemplares de esta especie; sin embargo se informó que fue recolectado en 1976 en la localidad de Chipinque (Ascher y Pickering, 2010).

***Agapostemon melliventris* Cresson, 1874**

Agapostemon fasciatus Crawford, 1901

Halictus (Agapostemon) plurifasciatus Vachal, 1903

Agapostemon digueti Cockerell, 1924

NUEVO LEÓN. *China*: 2 ♀, Parque Estatal El Cuchillo, 472967E 2837230N, 205 m, 27 VI 2009, en plato azul y blanco, vegetación de disturbio; 2 ♀, carretera China-Terán, 473095E 2824306N, 207 m, 27 VI 2009, en *Helianthus annuus* y *Partenium argentatum*, vegetación de disturbio (ruderal). *Mina*: 1 ♀, ex hacienda del Muerto, 340909E 2874933N, 632 m, 25 VII 2009, en plato blanco, matorral bajo subinermes. *Sabinas Hidalgo*, 8 ♀, 379147E 2930982N, 370 m, 12 IX 2009, en *Leucophyllum frutescens*, matorral submontano; Avenida Principal, 1 ♀, 380449 E 2931453 N, 317 m, 12 IX 2009, en *Leucophyllum frutescens*.

***Agapostemon nasutus* Smith, 1853**

NUEVO LEÓN. *Rayones*: 1 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265E 2768265N, 887 m, 16 V 2009, en plato amarillo, vegetación de disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*). *Gral. Terán*: 1 ♂, a orillas del río Pilón, 431092E 2793197N, 335 m, 27 VI 2009, en *Ludwigia octovalis*, vegetación riparia.

***Agapostemon obliquus* (Provancher, 1888)**

Augochlora obliqua Provancher, 1888

Agapostemon cockerelli Crawford, 1901

NUEVO LEÓN. *Mina*: 1 ♀, ex hacienda del Muerto, 630 m, 21 XII 2008, en *Eysenhardtia texana*, matorral desértico micrófilo. *Rayones*: 1 ♀, carretera Rayones-Casillas, 389265E 2768265N, 887 m, 16 V 2009, en plato azul, vegetación de disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*). *San Nicolás de los Garza*: 2 ♀, Cd. Universitaria, 368838 E 2846320 N, 520 m, en *Leucophyllum frutescens* y plato azul, zona de disturbio (jardín desértico en área urbana). *Sabinas Hidalgo*, 2 ♀, 379147E 2930982N, 324 m, en *Leucophyllum frutescens*, vegetación de disturbio (ruderal); 4 ♀, carretera Sabinas-Villaldama, 376436E 2930246N, 336 m, plato amarillo (3) y azul (1), vegetación de disturbio. *Dr. Arroyo*: 1 ♀, carretera a Matehuala, 368786E 2622056N, 1956 m, 15 XI 2009, en plato amarillo, matorral desértico micrófilo.

***Agapostemon splendens* (Lepeletier, 1841)**

Halictus splendens Lepeletier, 1841

Agapostemon aeruginosus Smith, 1853

NUEVO LEÓN. *Aramberri*: 1 ♂, camino a Sandia, 393020 E 2681970N, 1758 m, 19 VIII 2009, en Compositae, vegetación de disturbio (ruderal).

***Agapostemon texanus* Cresson, 1872**

Agapostemon texanus subtilior Cockerell, 1898

Agapostemon borealis Crawford, 1901

Agapostemon californicus Crawford, 1901

Halictus (Agapostemon) brachycerus Vachal, 1903

Agapostemon texanus iowensis Cockerell, 1910

Agapostemon proscriptus Cockerell, 1912

Agapostemon joseanus Friese, 1917 [1916]

Apéndice 1. Continúa.

Agapostemon sulfuripes Friese, 1917 [“1916”]

Agapostemon cyanozonus Cockerell, 1924

Agapostemon proscriptellus Cockerell, 1924

Agapostemon texanus vandykei Cockerell, 1925

Agapostemon californicus psammobius Cockerell, 1937

Agapostemon angelicus idahoensis Michener, 1937

Agapostemon californicus clementinus Cockerell, 1939

NUEVO LEÓN. *China*: 1 ♂, carretera China-Terán, 473095E 2824306, 207 m, 27 VI 2009, en *Helianthus annuus*, vegetación de disturbio (ruderal). *Los Herrera*: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 4509102E 2863255 N, 201 m, 28 VI 2009, en plato amarillo, matorral mediano espinoso.

Agapostemon tyleri Cockerell, 1917

NUEVO LEÓN. *China*: 4 ♀, 472967E 2837230N, 205 m, 27 VI 2009, en plato amarillo (1), azul (2) y blanco (1), vegetación de disturbio. *Dr. Arroyo*: 2 ♂, 368787E y 2622056N, 1956 m, 15 XI 2009, en plato amarillo, matorral desértico micrófilo. *Galeana*: 37 ♀, Llano de la Soledad, 325417E y 2756154N, 1885 m, 10 IV 2010, en plato amarillo (17), azul (9) y blanco (11), matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*); 4 ♀, camino al Pinal, 333728E 2780526N, 2173 m, 1 V 2010, en plato azul (1) y blanco (3), ecotono de matorral desértico y bosque de pino (*Pinus cembroides*); 3 ♀, camino a ejido 18 de Marzo, 400517E 2731711N, 1853 m, 16 IV 2009, en *Opuntia* sp., bosque de pino (*P. pseudostrabus*). *García*: 15 ♀, ANP sierra Corral de los Bandidos, 324858E 2838204N, 1250 m, 11 VII 2009, en plato amarillo (8) y blanco (7), matorral desértico micrófilo. *Los Herrera*: 1 ♂, brecha a Rancho San José, 459102E 2863255N, 201 m, 28 VI 2009, en plato blanco, matorral mediano espinoso. *Mier y Noriega*: 4 ♀, 384675E 2590154N, 1641 m, 14 XI 2009, en plato azul (2) y blanco (2), matorral desértico micrófilo. *Mina*, 1 ♂, camino al Espinazo, 307713E 2914833N, 703 m, 4 X 2009, plato amarillo, matorral bajo subinermes. *Rayones*: 4 ♀, carretera Galeana-Rayones, 392043E 2756018N, 1436 m, 17 IV 2009, en *Opuntia microdasys*, matorral submontano; 2 ♀, carretera de Rayones-Casillas, 389265E 2768265N, 887 m, 16 V 2009, en plato amarillo, vegetación disturbio (huerto de nogal de *Carya illinoensis*). *Santa Catarina*: 8 ♀, cañón de la Huasteca, 360506E 2828103N, 844 m, 3 IV 2010, en plato amarillo (7) y blanco (1), matorral desértico micrófilo.

Agapostemon sp. A

NUEVO LEÓN. *Mina*: 1 ♂, 340909E y 2874933N, 632 m, 25 VII 2009, en plato amarillo, matorral bajo subinermes.

Agapostemon sp. B

NUEVO LEÓN. *China*: 1 ♂, El Cuchillo, 472967E 2837230N, 205 m, 27 VI 2009, en plato amarillo (1), vegetación de disturbio; 1 ♂, carretera China-Terán, 473095E y 2824306N, 207 m, 27 VI 2009, en *Helianthus annuus*, vegetación de disturbio,

Agapostemon sp. 1

NUEVO LEÓN. *Mina*: 6 ♀, camino al Espinazo, 307714 E y 2914833 N, 703 m, 4 X 2009, en plato amarillo (2), blanco (1) y azul (3), matorral bajo subinermes.

Agapostemon sp. 2

NUEVO LEÓN. *Galeana*: 1 ♀, Llano de la Soledad, 325417 E y 2756154 N, 1885 m, 10 IV 2009, en plato amarillo, matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*).
