

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**DETERMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN VISITADA POR LAS ABEJAS A
TRAVÉS DEL POLEN ALMACENADO EN LA COLMENA**

ELABORADO POR

CELI FLORA LAUREANO HERNÁNDEZ

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

ASESOR

DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

TORREÓN, COAHUILA. MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

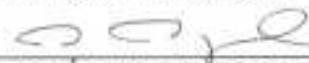
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación de la vegetación visitada por las abejas a través
del polen almacenado en la colmena

**TESIS DE LA C. CELI FLORA LAUREANO HERNÁNDEZ
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. COMITÉ ASESOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN AGROECOLOGÍA
APROBADA POR EL COMITÉ ASESOR**

**ASESOR
PRINCIPAL**



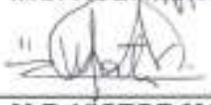
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

ASESOR



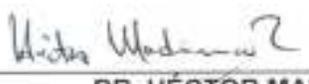
ING. RUBI MUÑOZ SOTO

ASESOR



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

ASESOR



DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS Coordinación de la División de Carreras Agronómicas
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA., MÉXICO.

SEPTIEMBRE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

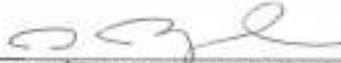
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación de la vegetación visitada por las abejas a través
del polen almacenado en la colmena

TESIS DEL C. CELI FLORA LAUREANO HERNÁNDEZ
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

PRESIDENTE


DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

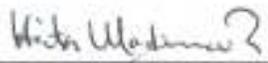
VOCAL


ING. RUBI MUÑOZ SOTO

VOCAL


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

VOCAL SUPLENTE


DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA., MÉXICO.

SEPTIEMBRE 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **MI PADRE DIOS** por darme la vida y por mantenerme firme ante todo, con fuerza, fe y voluntad para seguir adelante y poder así afrontar obstáculos en el camino; agradezco también a **MI VIRGENCITA DE GUADALUPE**, gracias por permitirme seguir con vida e iluminar mi camino.

A mi **ALMA TERRA MATER** por permitir realizar mis estudios profesionales en el plantel, porque fue aquí donde cumplí un sueño más de mi vida; en la cual tuve experiencias que jamás podre olvidar; por las atenciones y cobijo de cada uno de sus integrantes.

A MIS MAESTROS por compartir sus conocimientos y experiencias. En especial a mi asesor DR. **José Luis Reyes Carrillo**, por su paciencia, tolerancia y comprensión hacia mi persona; mil gracias por sus consejos y su enseñanza en mi preparación.

Gracias por el tiempo dedicaron a la ing. Rubí Muñoz, M.E. Víctor Martínez y al DR. Héctor Madinaveitia.

A MIS AMIGOS

Un agradecimiento especial a mis queridísimas amigas: **Miriam Torralba y María del Rosario** por darme la oportunidad de conocerlas y brindarme confianza, gracias por sus consejos y apoyo incondicional, que mi padre dios y la virgen de Guadalupe las bendiga hoy y siempre.

A mi compadre **Rosendo Castañeda**, por su valiosa y sincera amistad, por sus atenciones y comprensión en todo momento.

A mi amiga y hermana **Noemí Esteban** por su apoyo moral e incondicional amistad, por sus palabras de aliento que día a día me fueron ayudando a sobrellevar de cualquier obstáculo, gracias por ser mi fiel confidente.

A mi **Rufys** que en su momento me enseñó a valorar muchas cosas de mi vida, gracias por hacerme ver la vida de otra manera.

Al mis amigos el **Ing. Fabián García**, al **ing. Martini**, por su apoyo incondicional durante mi estancia de estudiante.

A mi padrino **Pedro Florentino** y esposa **Antonia Ramayo**, por que este año 2013 es muy especial, ya que después de años volví a saber de ustedes. Gracias por el cariño que me brindan y por enseñarme a tener sueños, y que todo se puede queriendo y echándole ganas.

Un agradecimiento especial a la señora **Alicia Sarmiento Villa** y a su esposo don **Miguel López**, por sus sabios consejos, confianza y por el cobijo que me han brindado en su casa, que dios los bendiga y los llene de dicha y salud en su hogar.

Gracias a dios por permitirme tratar a cada una de estas personas.

DEDICATORIA

A MIS AMADOS Y RESPETADOS PADRES

Sr. Esteban Laureano Santana y Sra. Aquilina Hernández Nerí; porque mejores padres no me pudo dar mi padre Dios. Gracias por apoyarme en todo momento de mi vida gracias por estar ahí siempre, por su amor, comprensión y sabiduría. Porque sin su valioso apoyo no hubiese podido culminar un éxito más de mi vida. Gracias Mami y Papi por darme todo sin pedirme nada a cambio, ya que prefirieron quedarse más de alguna vez sin comprarse algo de comer, vestir o algo que hiciera falta por darme prioridad a mí su Chata, su Flaquita, su Nena. Gracias jamás podre pagarles todo lo que me han brindado, los amo mucho...

A mi tío; **Lic. Inocencio Hernández Nerí**, por ser como nuestro segundo padre; por ver por mis hermanas y por mí durante todo este tiempo, gracias por su apoyo económico y moral. A su esposa **Margarita** por su comprensión y consejos en todo momento.

A MIS HERMANAS

Erika, Araceli y a mi Xochilth; por su apoyo moral y económico, gracias por no dejarme sola y comprenderme en todo momento. Gracias por permitirme tener experiencias que con nunca nadie las pude tener mejor que con ustedes, como las quiero, son las mejores hermanas del mundo, pues ustedes son parte importante de mi formación profesional y personal.

A **Mayra Yamelik, Shenia, Yuseydi** y al pequeño **Christian Joan**. Por todo el cariño que me brindan siempre.

A mis sobrinos **Yetzin Norely, Yareli, Erik, Edwin y Dayra Cely**. Por su cariño; los quiero mucho mis peques.

A MIS ABUELOS Y DEMÁS FAMILIARES

Mis abuelitos paternos **Sr. Alberto Laureano Cruz** y **Sra. Cecilia Santana Merino** (†) y abuelos maternos **Sr. Silvestre Hernández Nicolás** (†) y **Sra. Virginia Neri Mendoza**. Por sus sabios consejos y cariño que me brindaron porque sé que soy su orgullo, gracias por confiar en mí.

Agradezco a la familia Hernández y a la familia Laureano por el apoyo moral que me brindaron; a mis tías Yola, Laya, Tomy, a mis tíos José, Esme y a mi tío Dany (†) que sé que desde donde quiera que este vela por mí.

A mis tías Rosa, Diony, Yola, Minga, Tomasa, a mis tíos Felipe, Beto, Raúl y Nemorio por su cariño y comprensión.

A MI PAREJA Y MIS HIJOS

A mi pareja **Juan Gualberto** gracias por tu paciencia, tus palabras de aliento para seguir adelante; pues tú me diste la oportunidad de renovar mi vida y me diste el apoyo incondicional para continuar mi carrera.

Agradezco a nuestro padre dios que se, que me ama infinitamente; por darme una bebe preciosa, mi **Jackeline** y a mi pequeño **Yared** mi chiquillo travieso.

Pues son la luz de mis ojos, mi vida entera; los que me dan un motivo más para seguir adelante y no vencerme ante mi enfermedad y ante todos los obstáculos. Porque gracias a ustedes, mis tesoros estoy aprendiendo hacer madre, gracias por darme esa dicha, ojala y nuestro padre dios me permita verlos crecer y convertirse en jóvenes de bien. Si nuestro padre dios me preguntara si soy feliz; mi respuesta seria que sí, que estoy eternamente agradecida por que después de un trago amargo de la vida, me bendijo con mucho amor.

ÍNDICE

		pág.
	AGRADECIMIENTOS	i
	DEDICATORIA	iii
	RESUMEN	vi
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1	Historia	4
3.2	Que es la apicultura	4
3.3	Importancia de la apicultura en México	5
3.4	El polen y sus agentes polinizadores	5
3.5	Las abejas melíferas	6
3.6	La reina o madre	7
3.7	Las obreras	8
3.8	Clase de obreras	8
3.9	Zánganos o machos	9
3.10	Clasificación taxonómica de las abejas	9
3.11	Importancia de la polinización	10
3.12	Partes de la flor	12
3.13	Factores ambientales que afectan la polinización	12
3.14	Recolección del polen por las abejas	13
3.15	Determinación de la flora apícola	14
3.16	Morfología polínica	16
3.17	La palinología y su estudio de laboratorio	17
3.18	Estudio microscópico e identificación polínica	18
3.19	Distribución vegetal en Coahuila	19
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1	Mezcla de acetolisis	21
4.1.1	Procedimiento	21
V.	RESULTADO Y DISCUSIÓN	23
VI.	CONCLUSIONES	46
VII.	BIBLIOGRAFÍA	47

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Región Lagunera, con el objetivo de determinar que especies vegetales proporcionan el polen a las abejas necesario para su alimentación y polinización a las plantas, y establecer su origen vegetativo. Por lo que se tomaron muestras en diferentes sitios. Las muestras fueron procesadas por técnicas utilizadas por Kearns e Inouye, (1993) para aislamientos de polen usando la mezcla de acetolisis. Estas muestras fueron extraídas en los meses Junio y Agosto del 2012. Dichas muestras fueron procesadas el 20 de marzo de 2013, se montó la muestra en portaobjetos y observados en el microscopio electrónico Olympus modelo BH-2, enfocados a 40x y medidos en 100x con un micrómetro ocular, e identificados por su forma, tamaño y color con apoyo del Atlas del polen de la Región Lagunera (Reyes-Carrillo et al., 2009). Los granos de polen fueron fotografiados con una cámara de celular modelo SAMSUNG GALAXY Fit GT-S5670L. Para editar las imágenes se utilizaron los programas Corel Draw y Photoshop; la intención fue editar para obtener mejores acabados y definir la imagen, borrar las marcas o los colores que no son necesarios para este fin y así obtener solo la imagen del polen. De acuerdo a la identificación de los granos de polen se obtuvo una gran diversidad de plantas que las abejas utilizaron para la recolección de los granos de polen, estas se recolectaron en 12 sitios diferentes: Viesca melonera, Viesca pinabetes, tierra blanca nogales, Fermín torres, San ramón, La escondida, Zapopan, ITT, Transporte, Granjas pinabete, Nazareno 1-7 y Secundaria La loma. De las cuales se tomaron 17 muestras. En las que se encontraron 52 variedades de plantas pertenecientes a las familias: Poaceae, Fabaceae, Asteraceae, Asclepiadaceae, Cactaceae, Brassicaceae, Acanthaceae, Euphorbiaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Drupaceae, Zygophyllaceae, Cucurbitaceae, Myrtaceae, Agavaceae, Rutaceae, Loaceae, Labiateae, Juglandaceae, Fouquieriaceae, Verbenaceae, Solanaceae, Tamaricaceae, Lamiaceae, Amaranthaceae, Liliaceae, Oxalidaceae, Boraginaceae y Portulacaceae.

Palabras claves: acetolisis, especie, familia, polinización.

I. INTRODUCCIÓN

La calidad de nuestra vida esta directamente relacionada con la salud de nuestro planeta, puesto que la población humana depende de gran cantidad de otras especies animales y vegetales para su supervivencia. Un tercio de alimentos que consumimos esta disponible gracias a la polinización. Las abejas son, probablemente, el grupo de insectos mas adaptados a la visita floral y debido al gran número de especies y a la abundancia de estas, se convierten en un grupo esencial para la polinización y por lo tanto para la reproducción sexual de la mayoría de las plantas con flores, en especial para muchas plantas de interés agrícola (Nates -Parra, 2005.).

Sin embargo, el servicio ambiental que prestan las abejas puede estar amenazado por la disminución de sus poblaciones, relacionados con el aumento demográfico humano que alteran el medio ambiente, parte de la biodiversidad puede perderse irreversiblemente a través de la extinción causada por la destrucción y fragmentación de los hábitats naturales y muchas especies pueden extinguirse antes de ser conocidas. Por consiguiente, este manejo de las abejas debe estar fundamentado, en parte, en el mantenimiento de las especies vegetales que suplen los requerimientos para cumplir sus funciones vitales, resultando algunas con una importante relación planta- abeja por abundancia y riquezas de abejas que frecuentan. En este sentido, existen especies de plantas que pueden resultar de significativo valor para la reproducción y mantenimiento de las abejas en los ecosistemas (Rodríguez - Parilli y Velásquez, 2011.).

El cultivo de la abeja para obtener miel para la alimentación humana ha estado presente desde el México prehispánico, en la actualidad es una actividad de gran importancia económica, por la contribución nutritiva a la alimentación, al empleo y por los recursos económicos que genera, pues el país es el sexto productor de miel del mundo y ocupa el tercer lugar de los exportadores, superado por Argentina en Latinoamérica. En los últimos años la apicultura se esta insertando en la apertura de nuevos mercados, con productos derivados de estas, como la miel, polen, jalea real, propóleos, veneno, miel orgánica y la polinización en diferentes cultivos (García -Gómez y Meza -Ramos, 2012.).

La apicultura en México es una actividad relevante del subsector pecuario, posición que adquiere tanto por su generación de empleos e ingresos en el medio rural (Magaña -Magaña *et al.*, 2012.). Las abejas son una de las especies más extraordinarias en el mundo. Para un manejo adecuado de ellas es necesario conocer muy bien como viven, trabajan y se organizan (IICA, 2009).

Las abejas son elementos esenciales de la agricultura moderna debido a que su tarea polinizadora es necesaria para la producción de cultivos (Mussen y Brandi, 2013.).

Plantas y polinizadores llevan millones de años evolucionando juntos y probablemente constituyen el ejemplo mas claro de mutualismo que se puede observar en la naturaleza (se dice que dos especies interaccionan de forma mutualista cuando ambas salen beneficiadas de dicha interacción); normalmente los polinizadores obtienen de las plantas una recompensa, bien sea en forma de alimento (principalmente néctar y polen), de fragancias que posteriormente utilizan en sus cortejos o simplemente de protección para su descendencia, facilitando a cambio la perpetuación de los vegetales (APOLO, 2012).

La importancia de la polinización para el hombre radica en que los insectos polinizan tanto especies vegetales silvestres como plantas de interés agrario, no solo con una mayor eficacia y productividad, si no que, además, la selección adecuada de la especie de polinizador que puede utilizarse en un cultivo, maximiza la fortaleza y resistencia de las plantas y reduce el uso de plaguicidas (Viejo -Montesinos y Ornos -Gallego, 1997.).

Para obtener los máximos rendimientos de la mayoría de las frutas, vegetales y cultivos de semilla se requiere la polinización por insectos (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003.).

II. OBJETIVOS

Determinar el tipo de vegetación a través del polen recolectado y almacenado por las abejas en la colmena.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Historia

Las abejas melíferas *Apis mellifera* es la única especie de abejas melíferas que evolucionó a Europa y África, donde por efectos ambientales y de aislamiento geográfico se ramificó. Las poblaciones melíferas Europeas y Africanas estuvieron separadas por más de 70,000 años, tiempo durante el cual fueron influidas por distintos ambientes (Guzmán- Novoa *et al.*, 2011.).

Las interacciones de los insectos y las plantas son interesantes y complejas, una de ellas es la polinización; la polinización de plantas por insectos es un proceso evolutivo que ocurre desde hace unos 200 millones de años. Los primeros casos de polinización de plantas por insectos se dieron a conocer sin lugar a dudas accidentalmente, cuando estos se alimentaban de las plantas y llegaban torpemente a las anteras, contaminándose con polen y transportando así unos pocos granos de polen a la siguiente planta; ya que estos vectores fueron mucho mas eficientes que el azar ofrecido por el viento, debió existir una enorme presión de selección en las plantas para desarrollar nuevos mecanismos de polinización. Un paso inicial en esta dirección fue probablemente el desarrollo de granos de polen pegajosos que se adherían a los insectos y así podían ser llevados en sus cuerpos a otras flores. Luego, las flores eventualmente comenzaron a secretar pequeñas cantidades de fluidos azucarados (néctar) reforzando aun mas la visita a las plantas por los insectos, muy probablemente vinieron después de los olores atractivos que incrementaron las visitas, luego las plantas verdes desarrollaron colores que les permitieron ser vistas mas fácilmente (Jaramillo -Delgado, 2012.).

3.2 Que es la apicultura

La apicultura es una rama de la zootecnia que representa una gran fuente de riqueza por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la explotación artesanal o industrial. Además de proporcionarnos miel como producto principal, con la apicultura también se puede producir polen, cera, jalea real, propóleos, veneno de abejas y se pueden obtener ingresos adicionales en la venta de núcleos, colmenas, reinas y alquiler de colmenas para polinización (Tegucigalpa, 2005.). Es el arte crear abejas (Vit, 2006.).

3.3 Importancia de la apicultura en México

El número de colmenas, así como la producción y exportación de miel han disminuido en México durante el último lustro; se estima que la producción de miel ha bajado en más de 20 %, mientras que la exportación en 45% (Gris -Valle *et al.*, 2004).

La apicultura es un medio útil para el fortalecimiento de los sistemas de vida y desarrollo, hoy en día, a pesar del cambio en las actividades agrícolas, se vuelve fundamental conservarla y asistirle para perpetuar la producción de insectos polinizadores (Bradbeart, 2005).

La apicultura no tiene repercusión negativa sobre el medio ambiente, por lo que se debe trabajar con un gran valor social y esencial para el medio ambiente y la producción agrícola y forestal (Vandame *et al.*, 2012.).

3.4 El polen y sus agentes polinizadores

La palabra polen se deriva del latín *pollen* que significa harina (Díaz Aldana y Díaz -Núñez, 2005).

Los granos de polen son las células sexuales masculinas de las plantas con flores. Se forman en el interior de los estambres y, una vez maduros, son liberados. Su función biológica es alcanzar la parte femenina de una flor de su misma especie y hacer posible la fecundación de la ovocélula. En algunas especies (plantas autógamias) el polen puede realizar su función en la misma flor o en la misma planta que lo ha formado, pero en la inmensa mayoría de las especies (plantas alógamas) el polen solo resulta viable si alcanza una ovocélula de otra planta de su misma especie (Osorio -Santiago, 2011.).

Polen: corresponde a la microespora y luego al microgametófito de las espermatofitas, que rodeado por una cubierta protectora de esporopolenina denominada exina, se libera al ambiente con el fin de fecundar el óvulo de la flor (NOMCh., 2011.). También llamado microespora es parte integral de las plantas, es gametofito masculino de las plantas, este se desarrolla durante la fase de floración. Es un producto de los sacos polínicos de las anteras en los estambres y su función es transmitir los gametos al estigma que es el elemento femenino de la flor. Esto permite que se lleve a cabo la fecundación y de origen a la producción de semillas y el fruto (Hernández -Contreras -Villar, 2004.).

Polen apícola: cúmulos corbiculares cosechados mediante una trampa colocada en la entrada de la colmena (NOMCh., 2011.), Colectado por *Apis mellifera* L. que

es humedecido con néctar y miel para transportarlo a la colmena en las corbículas de sus patas posteriores, este producto en general, posee alto contenido de proteínas, carbohidratos, cenizas, fibra y bajo contenido de lípidos (Sayas -Rivera y Huamán -Mesía, 2009). Es el segundo producto más consumido de la colmena, y el de mayor contenido proteico (Vit, 2006.).

El polen es recogido en las flores y llevado a la colmena como una carga en las patas posteriores. Es fuente de alimento para la abeja y se almacena en la colmena. La recolección del polen requiere la instalación de trampillas se lo arrancan y su abertura es la justa para dejar pasar a la abeja a través de ellas. El polen se emplea como suplemento dietético (Epinoza -Sifuentes, 2004). Las abejas lo recogen de las plantas y flores y lo transportan en sus patas posteriores (Herrero-García, 2004.)

3.5 Las abejas melíferas

El IICA. (2009) señala que en el mundo existen una gran diversidad de especies de abejas, la mayoría tiene una vida solitaria y algunas forman colonias. Se les considera como los principales polinizadores de algunas plantas silvestres y cultivadas (plantas con flores o angiospermas). De esta manera, ayudan a la conservación de los ecosistemas y mejoran la calidad y cantidad de los productos agrícolas.

Desde el punto de vista del esfuerzo humano la domesticación de las abejas fue un proceso relativamente simple (Valadez -Azúa, 2004.). La abeja melífera es el insecto mejor adaptado y mas eficaz para la producción de miel y además puede ser domesticado, valiéndose de la atracción natural que sienten por el néctar de las plantas melíferas (Atlántico., 2013).

La abeja *Apis mellifera* es la especie mas comúnmente conocida y ciertamente estudiada, tanto en su biología como en los aspectos productivos (Díaz Aldana y Díaz -Núñez, 2005).

La abeja melífera pertenece a la clase de insectos Himenopteros, su característica principal es que posee un par de alas membranosas, siendo el par delantero mucho mayor que el posterior (Tegucigalpa, 2005.).

Constituyen uno de los grupos de insectos de mayor importancia en el mundo, es la única que presenta especies con una organización altamente social (Epinoza -Sifuentes, 2004).

La abeja melífera es el insecto de mayor utilidad para el hombre, como ejemplo en los Estados Unidos 4 millones de colmenas producen cera y miel con un valor superior a los 100 millones de dólares, sin embargo al prestar el servicio de polinización a los cultivos se obtienen 10 veces ese valor en la producción de los cultivos (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003).

Las abejas melíferas utilizan las proteínas del polen principalmente para proveer de alimentos fundamentales a los músculos, glándulas y otros tejidos, éstas son la materia base para el crecimiento y regeneración de tejidos (Hernández -Contreras -Villar, 2004.).

En una colmena existen tres clases de individuos (Tegucigalpa, 2005.): la reina, las obreras y los zánganos.

3.6 La reina o madre:

Es la única hembra fecundada por lo que se convierte en el centro y vida de la familia. Si se muere, la colonia tendrá que crear otra o de lo contrario desaparecerá. No toma parte del gobierno de la colonia y su función principal es poner huevecillos que aseguren la continuidad y supervivencia de la sociedad.

Características más sobresalientes de la reina (Tegucigalpa, 2005.):

Abdomen más largo que sus alas.

Es la única hembra fecundada.

Es el centro y vida de la colmena.

Controla la población por medio de feromonas reales.

Su misión es ovopositar de 2000 a 3000 huevos por día.

La reina es creación de las obreras. (Una reina no nace, se hace)

Vive de 3 a 4 años

Tiene aguijón, pero lo emplea solo para pelear con otras reinas

Cuando es muy vieja aparecen en la colmena mas crías de zánganos de lo normal

Las reinas son fecundadas en un único vuelo de apareamiento luego entran a la colmena y permanecen ahí hasta su muerte (Epinosa -Sifuentes, 2004).

La diferencia en su desarrollo se debe en forma exclusiva a su alimentación durante todo el periodo larval con jalea real. Dentro de la colonia de abejas, ella es la única con capacidad de postura de huevos fecundados y sin fecundar. Otra de las particularidades es que las celdas destinadas a las reinas tienen posición vertical, el diámetro de las mismas es de 0.8 cm y un largo que oscila entre 1.5 y 2.5 cm. La reina difiere de las obreras por su abdomen alargado, que debido al desarrollo de los ovarios, no alcanza a ser cubierto por sus alas. Tiene un aguijón

curvo que solo emplea en la lucha con otras reinas. Su cabeza es acorazonada y las patas son muy largas que las de las obreras (Massaccesi, 2002.).

3.7 Las obreras:

Las obreras se originan a partir de huevos fecundados puestos en celdas comunes. Para nacer roen el opérculo en su parte central (Massaccesi, 2002.). Son las hembras infértiles, ya que sus aparatos reproductores se encuentran atrofiados. Viven aproximadamente tres meses (IICA, 2009).

Son hembras que constituyen la casi totalidad de la población y cumplen diversas funciones en la colmena, pudiéndose encontrar hasta mas de ochenta mil en una colonia en plena temporada. Son el elemento productor y directivo de la colmena. Se llaman así por que son las que realizan el trabajo: producen miel y cera, fabrican panales, colectan polen, limpian la colmena y mantienen el orden. Son infecundas y también son las mas pequeñas del enjambre (Epinosa -Sifuentes, 2004).

3.8 Clase de obreras (Tegucigalpa, 2005.):

Nodrizas: alimentan a los hijos o larvas de la colmena, al principio con una sustancia glandular lechosa conocida como jalea real y mas tarde con una mezcla de miel y polen.

Aseadoras: limpian la colmena, sacan las larvas y abejas muertas, eliminan de la colmena cualquier objeto raro que en ella encuentren.

Ventiladoras: ventilan la colmena para mantener estable la humedad, la temperatura interna de la colmena. Las crías para desarrollarse necesitan entre 34 y 36°C y humedad de 65 a 75%.

Constructoras: fabrican panales. La construcción de panales tiene dos etapas: operculado a cargo de las obreras constructoras jóvenes y la construcción de panales es a cargo de obreras más viejas. La cera de construcción de panales es producida por el cuerpo de las abejas.

Guardianas: protegen la colmena. Es una etapa previa al pecoreo, su función es evitar la entrada de abejas de otras colmenas, insectos y otros animales ajenos a la colmena.

Pecoreadoras: el pecoreo consiste en salir de la colmena a colectar polen, néctar, agua y propóleos. El polen y propóleos los acarrean en una cestilla ubicada en las patas traseras y el néctar en su estómago.

Exploradoras: buscan fuente de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento, agua o nueva morada, regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas.

3.8 Zánganos o machos:

El zángano se origina de un huevo no fecundado. Las celdas de las que nacen son de mayor tamaño y poseen opérculos convexos que sobresalen de la superficie del panal. Son los únicos machos de la colonia (IICA, 2009), encargados de la fecundación. Al nacer el zángano roe el opérculo al igual que la reina de forma circular. Su cuerpo es grueso y pesado. El abdomen es más corto y redondeado que el de la reina. Sus ojos grandes le permiten detectar a distancia a la reina durante el vuelo nupcial. Su cerebro es el menos desarrollado de todos los individuos, su lengua es corta, por lo que no puede buscar alimento por sus propios medios y apenas puede tomar algo de miel. En general es alimentado por las obreras. Aparentemente no realiza tareas internas ni externas. No posee aguijón (Massaccesi, 2002.).

Este carece de aguijón, defensa alguna y su única función es aparearse con las nuevas reinas.

Al llegar a la madurez sexual, realizan ejercicios y se congregan en lugares específicos en espera de fecundar a una reina, para lo cual tienen que competir con muchos zánganos más. El que logra fecundar a la reina, muere (IICA, 2009) dado que sus órganos genitales son desprendidos después del vuelo nupcial (Silva -Garnica, 2005.).

3.10 Clasificación taxonómica de la abeja

La clasificación taxonómica de la abeja es la siguiente (Díaz Aldana y Díaz - Núñez, 2005):

Reino: Animal

Clase: Insecta

Orden: Hymenóptera

Suborden: Apocrita

Super familia: Apoidea

Familia: Apidae

Subfamilia: Apinae

Tribu: Apini

Genero: Apis

Especie: *Apis mellifera*

3.11 Importancia de la polinización

La polinización se puede definir como la transferencia del grano de polen de la antera hasta la superficie del estigma. Según donde ocurre se clasifica la polinización en (Raigón, 2013.) (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003.):

Autopolinización o autogamia: cuando la transferencia del polen se realiza en la misma flor.

Polinización cruzada o alogamia: cuando la transferencia de polen se realiza de la antera de una flor al estigma de otra del mismo pie o de otro distinto de la misma especie.

Los principales agentes de polinización cruzada son las abejas melíferas y, por ello es necesario instalar colmenas en los huertos de frutales y hortalizas para alcanzar la calidad y cantidad de los cultivos. Las ventajas de la polinización cruzada son tan grandes que las plantas han formado, a lo largo de la evolución refinados mecanismos para evitar la autopolinización y lograr el transporte del polen a otros individuos alejados (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003.).

La importancia de la polinización cruzada ya fue descrita por Darwin en 1877, pero la evaluación de su incidencia en la producción de frutos comenzó a estudiarse intensamente en Estados Unidos a partir de los trabajos de Waite en peras en 1895, quien demostró el valor de la interplantación de cultivares y el rol de las abejas en la transferencia del polen entre los mismos. Los trabajos de Waite tuvieron una gran repercusión y en 1910 los fruticultores comenzaron a alquilar colmenas para la polinización (Basualdo y Bedascarrasbure, 2003).

La polinización de cultivos con abejas, se refiere a la colonización de colmenas en los cultivos, para que estas realicen la polinización de los mismos (Mendez -Reyes, 2012.). La polinización ocupa un lugar importante entre los factores que influyen en los rendimientos cualitativos y cuantitativos de los cultivos a la producción de frutos y semillas (Raigón, 2013.).

Según Villar, 2004 existen registros de consumo de polen por el hombre después de mucho tiempo atrás, se sabe que muchas tribus indígenas americanas tenían el polen como alimento dentro de su dieta básica, e incluso lo utilizaban en rituales religiosos y medicinales. Los griegos y los romanos ya conocían las buenas cualidades del polen como alimento para el hombre a este producto, denominándolo “polenta”, que era de cierto modo, sinónimo de la fuerza o vigor por el polen transmitía a quien lo comía. El polen producido comercialmente es usado para una variedad de propósitos especializados, dentro de los cuales se incluyen:

Programas de reproducción de plantas.

Polinización de frutales.

Para la alimentación de abejas, solo o con material suplementario.

Como fuente ciertos compuestos que este contiene.

Como dieta suplementaria en alimentación humana y animales domésticos.

En el estudio y tratamiento de alergias, tales como la fiebre del heno.

Como control e la contaminación ambiental con polen.

Y en estudios de los minerales y fósiles.

Las abejas son insectos que pertenecen a la superfamilia Apoidea, y como polinizadoras son importantes no solo desde el punto de vista económico al favorecer una alta producción de frutos y semillas viables de buena calidad en cultivos, si no también desde el punto de vista ecológico al favorecer la reproducción sexual de la flora silvestre. De este proceso se benefician, tanto las plantas con flor (angiospermas) por ser polinizadas, como las abejas, por que obtienen recursos vitales para su sobrevivencia. Esto implica una relación estrecha de mutualismo entre plantas y abejas (Vásquez -Soto, 2007.).

Muchas personas creen que la única función de las abejas es producir miel y cera, sin embargo; la principal función de estos insectos es la polinización de las flores, para asegurar la producción de frutos y semillas de numerosas plantas (Epinoza -Sifuentes, 2004).

Una disminución de polinizadores probablemente solo causaría una crisis agrícola en aquellos cultivos que son dependientes de los polinizadores, que están limitados por la presencia de estos o que necesitan de un polinizador específico. Si se propusiera un valor económico a los animales polinizadores considerando su importancia para todas las plantas que de ellos dependen para su reproducción, muy probablemente se llegaría a la conclusión de que esa cifra tiene un valor incalculable. Se ha demostrado que la abeja melífera, que ha sido bien estudiada en comparación con otras especies de abejas, es capaz de incrementar la

producción de los cultivos polinizados por animales hasta un 96 % (APOLO, 2012).

3.12 Partes de la flor

Para poder comprender como y para que se produce la polinización y la fecundación, debemos conocer cada una de las partes que intervienen: la flor y los agentes polinizadores (Raigón, 2013.):

La flor

Igual que los animales, las plantas tienen sexos y se encuentran ubicados en la flor; en ella se cumplen todos los pasos de la reproducción.

Estigma: se denomina así el extremo ensanchado del estilo, que tiene por misión secretar una sustancia pegajosa en la cual queda adherido el grano de polen.

Estilo: es una columna de tejidos delicado que se ubica por sobre el ovario.

Ovario: receptáculo carnoso donde se encuentra el ovulo, elemento sexual femenino.

Antera: saco donde se encuentran ubicados los granos de polen, elemento sexual masculino.

Estambre: columna que tiene por misión portar la antera.

Pétalos: son estructuras vistosas que sirven como atractivo para los polinizadores.

Nectarios: son órganos encargados de la secreción de sustancias azucaradas, llamada néctar, fuente de azúcares para los insectos. Los perfumes y concentración de azúcares son viables con la especie o variedad con las condiciones ambientales, la disponibilidad de agua, entre otros.

3.13 Factores ambientales que afectan la polinización

El proceso de polinización está condicionado por la temperatura, el viento, la lluvia, pero es una respuesta positiva aun con factores adversos (Epinosa - Sifuentes, 2004).

Distancia: Las abejas melíferas pueden volar hasta 8 Km de distancia en la búsqueda de alimento, pero mayores distancias significan menores visitas a las flores durante el día por lo que la cercanía al huerto debe ser la mayor posible. El pequeño insecto acarrea en su estómago la miel, el néctar o el agua que se requiere por la colmena y en sus patas traseras el polen que será utilizado para la alimentación de las crías, lo que significa un peso de carga que debe ser acarreado de la distancia a que estén situadas las flores. Por lo tanto, más cercanía al huerto significa mayor número de vuelos e incremento de las visitas a las flores (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003.).

Temperatura: es un factor que afecta directamente a la mortalidad, tasa de desarrollo y grado de actividad de los insectos e indirectamente, su relación con los alimentos disponibles. En el interior de la colmena, las abejas mantienen una temperatura de 36 a 38° C, durante todo el año. En época de frío la colonia se arracima en el centro de la colmena para mantener la cría caliente y en la época de calor deben enfriar la colmena. No vuelan al exterior con temperaturas menores a los 9°C (Osorio -Santiago, 2011.).

Viento: afectan indirectamente a los insectos al influenciar la evaporación, la humedad y la temperatura, su mayor importancia radica en la diseminación de insectos. Cuando son de alta intensidad, pueden causar gran mortalidad, los vientos suaves pueden favorecer vuelos de dispersión (Osorio -Santiago, 2011.).

Lluvia: impide a las abejas la salida a pecorear pues al mojarse el peso les dificulta el vuelo y las alas se incapacitan para aletear. Es común que las abejas sorprendidas por la lluvia en el campo se ahoguen y se pierda un gran número de ellas si no se pueden sostener en alguna rama protectora (Osorio -Santiago, 2011.).

3.14 Recolección del polen por las abejas

La recolección de polen apícola depende de la flora local, que las abejas utilizan como fuente de polen. El polen es utilizado como fuente de proteínas para los habitantes de la colmena. La capacidad de las abejas de extraer el polen de las flores y acumularlo en sus patas posteriores para su transporte a la colmena, es aprovechada por el hombre como suplemento alimenticio (NOMCh., 2011.).

Durante la jornada diaria las abejas recogen el polen preferentemente muy temprano en la mañana, antes de las diez, aunque en algunas especies la recolección sigue durante todo el día (Hernández -Contreras -Villar, 2004.). Las abejas obtienen el polen y el néctar de una gran diversidad de plantas. La

selección de planta depende de la distancia a la que se encuentra la planta de la colmena, de la morfología de la planta y de las preferencias alimenticias de cada especie de abeja (Epinoza -Sifuentes, 2004).

Es importante destacar el papel que las abejas juegan en la vida de los cultivos, y la importancia que estos tienen en el desarrollo de las mismas. Las plantas por medio de la floración proporcionan a las abejas el néctar y polen necesarios para su alimentación, estas en cambio facilitan su polinización. La concentración y tipo de azúcar en el néctar, el color y el olor de las flores influye en la selección del alimento (Epinoza -Sifuentes, 2004).

El polen es recolectado por abejas jóvenes, cuyos pelos se encuentran en buen estado. Al visitar las flores y entrar en contacto con las anteras, las abejas quedan cubiertas de polen. Detectan las fuentes de alimento inicialmente por el calor. A medida que se acercan a la fuente, el aroma y la forma comienzan a jugar un rol importante. Cada pecoreadora visita varias flores para completar su carga. El agua requerida en el interior de la colmena para diluir la miel para alimentar a las larvas, así como para en el enfriado y humificación del nido. Finalmente, la recolección de propóleos se realiza en días calurosos por pecoreadoras especializadas en esta tarea (Massaccesi, 2002.).

3.15 Determinación de la flora apícola

Se entiende por flora melífera o flora apícola de una región, al conjunto de las especies vegetales de las que las abejas obtienen néctar, mielatos, polen u otros productos útiles para la colmena. *Apis mellifera* puede obtener su alimento de gran variedad de plantas, sin embargo, en su actividad diaria y periódica muestran un alto grado de constancia y son altamente selectivas, utilizando como fuente de polen, néctar o ambos solamente algunas de las especies en flor disponibles (Telleria -Aseginolaza y Sarasola -Bastarrika, 2003.) (Silva- Arias, 2006.).

El conocimiento de la flora apícola es de gran importancia fundamental para la conducción racional del apiario. Este es el recurso con que cuentan las abejas para alimentarse y producir (Massaccesi, 2002.) y (IICA, 2009)).

Antes de establecer o ampliar un colmenar es conveniente conocer la flora apícola que se desarrolla en la región (Falle *et al.*, 2002.). La identificación de la misma, supone un paso importante en su conocimiento y manejo, y el que la apicultura pueda ser una actividad sostenible, esto es proteger la vegetación apícola y sembrar plantas para que sus recursos puedan estar disponibles en determinadas épocas, consideradas de escasez de floración aparente o bien, el hecho de

sembrar plantas que den buena calidad de floración en épocas favorables, este conocimiento representa la base de un desarrollo sostenible de la apicultura (Villegas -Durán *et al.*, 2000.) (Cabrera y Salgado, 2006).

La flora que utiliza la abeja melífera como fuente de polen se denomina flora polinífera, siendo su identificación importante para incrementar el desarrollo de la actividad apícola (Sayas -Rivera y Huamán -Mesía, 2009).

Para las abejas las plantas son lo más importante ya que de sus flores obtienen el néctar que luego convierten en miel y el polen que sirve para alimentar a las larvas. Se debe considerar que la planta mas pequeña en tamaño puede ser muy buena productora de polen o néctar, esto nos indica que en la apicultura todas plantas son importantes a excepción de algunas plantas venenosas que en muy raros casos se encuentran. También es importante conocer que plantas del entorno del apiario son melíferas y en que fechas entran en floración; para esto se, recomienda registrar las mismas en un calendario. Los datos del calendario apícola son de mucho apoyo en los años subsiguientes (Tegucigalpa, 2005.).

La polinización en las plantas que florecen empieza cuando el polen cae sobre el estigma. El proceso continua cuando el polen germina y el tubo polínico cae a través de los espacios intercelulares en el pistilo, y culmina cuando los gametos masculinos alcanzan el ovulo y ocurre la fertilización. Hay dos etapas en la remoción del polen, primero la flor debe de atraer a los polinizadores, y entonces, cuando lleguen los polinizadores la flor debe ser efectiva para colocar el polen en el cuerpo del polinizador. El proceso que ocurre mas tarde puede depender del tiempo que se permanezca en la flor (Osorio -Santiago, 2011.).

Las plantas han tenido cambios entre los principales están el de la posición de la corola, estambres y pistilos, colores llamativos en las corolas con capacidad de reflejar los rayos ultravioletas que las abejas detectan con claridad, aromas atrayentes en néctar, nectarios escondidos en las partes mas internas. Paralelamente a estos dispositivos, algunas plantas desarrollan flores unisexuales, que llegan a florecer incluso en diferentes épocas. Otras evitan la fecundación haciendo madurar en distinta época los estambres y los pistilos de una misma flor. Todas estas disposiciones no se han establecidos de manera caprichosa si no que han sido establecidas con el fin de obligar a las abejas a fecundar los movimientos necesarios para conseguir una polinización efectiva (Epinosa -Sifuentes, 2004).

El grado de floración de un cultivo para la producción de semilla, puede dar una idea errónea de su futuro rendimiento. Puede existir una floración abundante y ser escasa la producción de semilla, por lo que se debe a una falta de polinización

(Raigón, 2013.). La producción de polen apícola depende de la flora local que las abejas utilizan como fuente de polen (NOMCh, 2011).

La polinización por insectos es un requisito para la producción de muchos cultivos, pero en los ecosistemas agrícolas los polinizadores silvestres son escasos para asegurar una adecuada polinización. Insecticidas, herbicidas y prácticas de cultivo han reducido o eliminado las poblaciones silvestres de insectos hasta el punto de hacerlos insuficientes para la polinización de plantaciones comerciales. Así los productores de cultivos hortícolas y frutales prácticamente dependen de la abeja melífera para cumplir con los requerimientos de polinización de sus huertas y sembradíos (Reyes -Carrillo y Cano -Ríos, 2003.)

3.16 Morfología polínica

Las características morfológicas del grano de polen tales como polaridad, tamaño, textura, ornamentación de la exina, número y tipo de aperturas entre otras, es típico de cada especie vegetal y es la herramienta metodológica que se utiliza para distinguir un polen de otro (Telleria -Aseginolaza y Sarasola -Bastarrika, 2003.).

La morfología del polen es muy amplia, por lo que no todos los granos de polen son iguales, esto es debido a las diferentes estrategias de dispersión adoptadas por las diversas familias de plantas; por ejemplo, los pinos tienen un grano de polen muy característico ya que se trata de un cuerpo central donde se encuentran incluidos la parte citoplasmática y un par de sacos aéreos que le ayudan a transportarse por el viento. Otros granos presentan estructuras parecidas a espinas o ganchos que les permiten adherirse al cuerpo de diversos insectos, como las abejas o moscas, que les sirven como vectores en la diseminación del polen a otras plantas. El polen de plantas como las cactáceas es grande y pesado; puede ser transportado únicamente por insectos y otros organismos, como los murciélagos (Epinoza -Sifuentes, 2004).

El polen es solo una pequeña esfera cuya pared no es un todo continuo, sino que en determinadas circunstancias, como cuando el polen se llena de agua, se expande al estiramiento de las zonas próximas de sus aperturas las cuales en estado seco están plegadas. Por consiguiente, la forma del polen varía mucho según el tratamiento previo que los granos hayan sufrido como por ejemplo, que estén o no embebidos, o que se hayan fosilizado natural o artificialmente por medio de la acetólisis. Además, los granos de polen tienen una gran diversidad en su apariencia externa; se tienen granos de polen inaperturados, como “pequeños globos”; porados, como “pelotas de golf”; colpados, con pequeñas aberturas en

forma de “rebanadas”. También pueden presentar estructuras en su capa externa como espinas, clavos y gemas (Epinoza -Sifuentes, 2004).

Las cubiertas de los granos de polen poseen estructuras muy variables en su forma pudiendo presentar superficies rugosas, lisas o con protuberancias, lo que permite identificar las distintas especies botánicas. Tales estructuras confieren protección al protoplasma de adversidades climáticas, estas capas poseen unas pequeñísimas aberturas por las que emerge el tubo polínico (Castillo -Dominichetti, 2002).

3.17 La palinología y su estudio de laboratorio

Los estudios palinológicos se iniciaron por Lang y Webber en 1818, fue Pfeister quien en 1895 realizó los primeros estudios sobre origen botánico y geográfico de mieles, a través de observaciones microscópicas del polen, naciendo así la melisopalinología. Esta ciencia comenzó a desarrollarse en Europa en la década del 40. Los primeros tratados para diferenciar los granos de polen de los productos apícolas fueron los de Erdtman en 1962 seguido por Maurizio y Louveaux en 1965, y Louveaux en 1970 (Bazurro *et al.*, 1995).

La palinología es la ciencia que estudia el polen y las esporas. En un principio se desarrolló como auxiliar de la geología, pero poco a poco fue independizándose para cobrar una entidad propia y ser aplicada a la descripción de plantas, ya que la morfología del polen es un carácter fijo para cada especie vegetal, fácilmente accesible para quien lo estudie a través de técnicas de microscopio óptico y electrónico (Telleria -Aseginolaza y Sarasola -Bastarrika, 2003.).

Para determinar la relación entre las abejas y esta flora se realizan estudios palinológicos, basados en el reconocimiento de los tipos morfológicos del polen presente en los acumulos, así el estudio de las cargas polínicas a través de análisis microscópico ha sido la herramienta mas utilizada por diversos autores para poder identificar su procedencia botánica. Estudios palinológicos para identificar la flora polinífera se han realizado en diversos países latinoamericanos como Colombia, Brasil, Chile y Argentina. En el Perú se han realizado estudios de morfología polínica, determinación de la flora apícola, potencial melífero y análisis de procedencia de la miel de abeja de diferentes zonas del país (Sayas -Rivera y Huamán -Mesía, 2009).

Un mejor conocimiento de la relación entre las abejas y las flores se puede obtener por medio de trabajos palinológicos, basados en el reconocimiento de cada tipo morfológico de polen presente en las muestras de miel y en la carga de

polen colectada por las abejas. Estos estudios además sirven de apoyo en la identificación de la flora apícola de una zona (Girón -Vanderhuck, 1995).

Existen estudios de vegetación caracterizada palinológicamente, como es el caso de la flora de estación de biología tropical “Los Tuxtlas”, contándose con el 80% de los árboles, arbustos, hierbas, lianas y trepadoras de la selva. También existe una buena representación de zonas áridas como son los matorrales xerófilos, los bosques de pino, los bosques de pino-encino y mesófilo de montaña, así como la vegetación acuática y subacuática del centro de México. Algunos estudios que describen la palinoflora de algunas zonas han sido objeto de publicaciones, como son realizadas en regiones tropicales y uno de zonas áridas (Colín -Cuevas, 2005).

3.18 Estudio microscópico e identificación polínica

Hay muchas razones por las que uno puede necesitar identificar el polen en un estudio de polinización. Las colectas de polen de visitantes florales pueden proveer de la evidencia sobre la variedad de especies de plantas visitadas (Petersen y Bryant, 2010). Cuando las abejas visitan las flores para acopiar néctar y polen transfieren los granos de polen en los pelillos que recubren sus cuerpos de las estructuras reproductivas masculinas a las femeninas iniciando con ello la formación de semillas o frutos. Tanto la abeja, que es atraída a distancia por los aromas florales y la provisión de alimentos, como la planta se benefician de esa mutua relación (Walter y Taylor, 2006.).

Se han desarrollado técnicas para identificar, contar, analizar, marcar y seguir el polen. El grano de polen de las angiospermas está conformado de la exina esculpida-predominantemente de lipoproteína, intina o pared celular y material celular interno. El polen en colecciones de referencia se prepara normalmente por acetólisis, la cual remueve el protoplasma dejando solamente la exina. Esta técnica fue desarrollada para su uso en la palinología, que es el estudio de la estructura, formación, dispersión y preservación de los granos de polen (Kearns y Inouye, 1993.).

3.19 Distribución vegetal en Coahuila

Estudios realizados indican que la flora dominante que existe en los municipios de Coahuila, se presenta una alta vegetación cubierta por mezquite (*Prosopis juliflora*) y huizache (*Acacia farnesiana*) en las cercanías de los apiarios, en cambio los municipios de Durango su vegetación en el área apícola, aun no es tan precisa para poder determinar su distribución (López -Santiago, 2011.).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio comprendió la Comarca Lagunera, de Coahuila y Durango la cual se localiza en la región central de la porción norte de los Estados Unidos Mexicanos, está ubicada entre los meridianos 102° 00' y 104° 47' de longitud oeste y los paralelos 24° 22' y 26° 23' de latitud norte, con una altura media sobre el nivel del mar de 1139 m. Los Municipios de la Comarca Lagunera, tienen un extensión de 4'788,750 ha en total, perteneciendo 2'585,630 ha al estado de Durango y 2'203,120 ha al estado de Coahuila (INEGI 2012).

Para identificar y determinar la vegetación del origen del polen extraído por las abejas, se recolectaron muestras de polen en las fechas 19, 21 y 25 de Junio y 10 y 11 de Agosto de 2012. En 12 sitios diferentes; del estado de Coahuila: Viesca melonera, Viesca pinabetes, Tierra Blanca nogales, , La Escondida, Zapopan, Granjas pinabete e Instituto Tecnológico de Torreón. En el estado de Durango Transporte, San Ramón, Fermín Torres, , Nazareno 1-7 y Secundaria La Loma de las que se tomaron 17 muestras.

Se procesaron de acuerdo a la técnica de aislamiento de polen (Kearns y Inouye, 1993.) y para observarlo se tuvo que agitar la muestra en el vortex y hacer el montaje en un portaobjetos y observar en el microscopio electrónico Olympus modelo BH-2, enfocados a 40x y medidos en 100x con un micrómetro ocular e identificar, por su forma y tamaño el grano de polen, con el apoyo del Atlas del polen de la Región Lagunera (Reyes -Carrillo *et al.*, 2009.). Los granos de polen fueron fotografiados con una cámara de celular modelo SAMSUNG GALAXY Fit GT-S5670L. Para mejorar las imágenes se utilizó el programa Corel Draw y Photoshop para obtener mejores acabados y definir la imagen, borrar las marcas de impurezas o los colores que no son necesarios para este fin y así obtener solo la imagen del polen.

Técnicas para aislamiento de polen (Kearns y Inouye, 1993.):

Materiales requeridos:

Muestra de polen
Anhídrido acético
Ácido sulfúrico concentrado
Ácido acético glacial
Agua destilada
Baño maría
Tubos de centrifugación

Centrifuga 2400 rpm
Vórtex
Criba de .14 mm²
Campana de gases
Matraz
Vaso de precipitado
Pinzas para tubo de ensayo
Gradilla

4.1 Mezcla de acetolisis

Preparar la mezcla fresca de cada día, utilizando la campana de gases. Agregue 9 partes de anhídrido acético a 1 parte de ácido sulfúrico, agregando el ácido muy despacio (esto es, una gota a la vez) a el anhídrido. Como precaución, ponga el recipiente en un baño de agua fresca mientras se va agregando el ácido por que esto causa una reacción exotérmica. La mezcla se puede guardar en una botella de plástico.

4.2 Procedimiento:

1.- en un tubo de ensayo que contenga ácido acético glacial agregar directamente las anteras. Se debe dejar por algunas horas, pero puede ser almacenada por años de esta manera.

2.- elimine el ácido y agregue unos cuantos mililitros de la mezcla de acetolisis. Use una varilla de vidrio para aplastar las anteras contra las paredes de vidrio para liberar los granos de polen.

3.- transfiera el fluido de acetolisis y el material de muestra a un tubo de centrifuga.

4.- agregue unos 5 ml de la mezcla de acetolisis al tubo de centrifuga mézclelo con la varilla de vidrio y caliéntelo en baño maría (dentro de la campana de gases). Se mueve constantemente el tubo mientras se obtiene en el baño maría calentando lentamente hasta ebullición y dejándolos así durante uno o dos minutos. Si se rompe el tubo de centrifugación durante el proceso en el baño maría la reacción resultante puede salpicar agua alrededor.

5.- enfriar el tubo en unos cuantos minutos y centrifugar otra vez (a 2400 rpm) es recomendable colocar un cojincillo de algodón al tubo de centrifuga en el compartimiento del tubo en la centrifugadora para proteger el tubo de vidrio y absorber el líquido si el tubo se rompe.

6.- elimine la mezcla de acetolisis.

7.- agregar 5 ml de agua destilada y lave el sedimento poniéndolo a agitar en un vórtex (esto puede ser unos segundos). Si no se tiene vórtex, utilice como agitador la varilla de vidrio.

8.- después de agitar o mezclar, agregar otros 5 ml de agua destilada, centrifugar y eliminar el agua.

9.- agregar agua destilada de nuevo, mezcle y pase el agua a través de una malla de acero inoxidable o bronce a un tubo de centrifuga limpio y elimine las piezas de anteras, etc. Si se tienen mallas de diferente tamaño, se puede pasar de las de mayor a menor tamaño; de otra manera una malla de 0.14 mm^2 funciona bien.

10.- centrifugue la muestra y elimine el agua.

11.- agregar unas 12 gotas de una mezcla de agua: glicerina 1:1. Deje reposar la mezcla por lo menos 15 minutos (se puede dejar menos tiempo e ir sacando gotas de la muestra para ponerse en portaobjetos con su respectivo cubreobjetos y se observa al microscopio). Se vuelve agitar en el vórtex y se hace el montaje.

12.- para el montaje permanente se coloca una gota de la muestra en un porta objetos y se coloca suavidad un cubreobjetos sobre la gota. Ya que se tiene la laminilla se deja que salga el exceso de líquido y con esmalte o pintura se sella alrededor para que no se evapore el líquido.

13.- la muestra restante se puede guardar en frascos de vidrio de poca capacidad con tapa de rosca para futuros montajes.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las muestras de polen se recolectaron en las fechas 19, 21 y 25 de Junio, 10 y 11 de agosto de 2012. Las cuales se guardaron y se procesaron el 20 de Marzo de 2013. La observación e identificación del polen se realizó del 26 al 31 de Abril de 2013.

La variedad de especies de plantas identificadas a través del polen almacenado por las abejas, tomando 17 muestras en 12 sitios diferentes arrojaron como resultados 52 diferentes variedades de especies de plantas, destacando 29 familias: *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Asclepiadaceae*, *Cactaceae*, *Brassicaceae*, *Acanthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Drupaceae*, *Zygophyllaceae*, *Cucurbitaceae*, *Myrtaceae*, *Agavaceae*, *Rutaceae*, *Loaceae*, *Labiataeae*, *Juglandaceae*, *Fouquieriaceae*, *Verbenaceae*, *Solanaceae*, *Tamaricaceae*, *Lamiaceae*, *Amaranthaceae*, *Liliaceae*, *Oxalidaceae*, *Boraginaceae* y *Portulacaceae*.

En los siguientes cuadros se describe el registro de las variedades de plantas encontradas por muestras.

CUADRO1.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA UNO

Muestra extraída de Viesca melonera, Matamoros, Coahuila. Fecha: 11/08/2012			
Nombre Común	Nombre científico	Familia	Tipo de Especie
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Biznaga torcida	<i>Thelocactus bicolor</i>	Cactaceae	Silvestre
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Silvestre
Mostaza	<i>Eruca sativa</i>	Brassicaceae	Silvestre
Mala mujer	<i>Cevallia sinuata</i>	Loaceae	Silvestre
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	Tamaricaceae	Silvestre
Peluda	<i>Chamaesaracha villosa</i>	Cactaceae	Silvestre
Tomatillo	<i>Physalis philadelphica</i>	Solanaceae	Silvestre
Corruela perenne	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	Silvestre

En la muestra uno, se encontraron once variedades de plantas predominando la familia Cactaceae con las especies *Thelocactus bicolor* (Biznaga torcida) y

Chamaesaracha villosa (Peluda). La variedad de plantas encontradas fueron especies silvestres.

CUADRO 2.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA DOS

Muestra extraída de Viesca melonera, Matamoros, Coahuila. Fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de Especie
Biznaga torcida	<i>Theolocactus bicolor</i>	Cactaceae	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Lechosa en cruz	<i>Asclepias brachystephana</i>	Asclepiadaceae	Silvestre
Lentejilla	<i>Lepidium virginicum</i>	Brassicaceae	Silvestre
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Maguey	<i>Agave asperrima</i>	Agavaceae	Silvestre
Mala mujer	<i>Cevallia sinuata</i>	Loaceae	Silvestre
Mostaza	<i>Eruca sativa</i>	Brassicaceae	Silvestre
Peluda	<i>Chamaesaracha villosa</i>	Solanaceae	Silvestre
Melón	<i>Cucumis melo var. Cantalopensis</i>	Cucurbitaceae	Cultivada
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	Tamaricaceae	Silvestre
Plantago	<i>Plantago major</i>	Lamiaceae	Silvestre
Quelite rastrero	<i>Amarantus graecizans</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Trompillo	<i>Solanum eleagnifolium</i>	Solanaceae	Silvestre

En la muestra dos se encontraron dieciséis variedades de plantas; entre estas predominaron las familias Zygophyllacea las especies: *Peganum mexicanum* (Garbancillo) y *Larrea divaricata* (Gobernadora), familia Brassicaceae con las especies *Lepidium virginicum* (Lentejilla) y *Eruca sativa* (Mostaza) y familia Solanaceae con las especies *Chamaesaracha villosa* (Peluda) y *Solanum eleagnifolium* (Trompillo). Se encontró solo una especie cultivada de *Cucumis melo var. cantalopensis* (Melón) de la familia *Cucurbitaceae* y todas las demás silvestres.

CUADRO3.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA TRES

Muestra extraída de Viesca melonera, Matamoros, Coahuila. Fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>	Asteraceae	Silvestre
Biznaga torcida	<i>Thelocactus bicolor</i>	Cactaceae	Silvestre
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Mala mujer	<i>Cevallia sinuata</i>	Loaceae	Silvestre
Trébol silvestre	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Silvestre
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	Silvestre
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre
Nogal	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandaceae	Silvestre
Guaje	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Cultivada
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Tomatillo	<i>Physalis philadelphica</i>	Solanaceae	Silvestre

En la muestra tres se encontraron 15 variedades de plantas; predominando la familia Zygophyllaceae con las especies *Larrea divaricata* (Gobernadora) y *Peganum mexicanum* (Garbancillo). De las cuales solo se encontró una especie cultivada que es *Lagenaria seceraria* (Guaje) de la familia *Cucurbitaceae* y todas las demás especies de tipo silvestre.

CUADRO 4.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA CUATRO

Muestra extraída de Viesca pinabete, Matamoros, Coahuila. Fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Biznaga torcida	<i>Thelocactus bicolor</i>	Cactaceae	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Guaje	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Cultivada
Manrubio	<i>Manrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Silvestre
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	Tamaricaceae	Silvestre
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre

En la muestra numero cuatro se encontraron diez variedades de plantas destacando la familia Zygophyllaceae con las especies *Peganum mexicanum* (Garbancillo) y *Larrea divaricata* (Gobernadora). Solo hubo una especie cultivada de la familia Cucurbitaceae de especie *Lagenaria siceraria* (Guaje), predominando así la vegetación silvestre.

CUADRO 5.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA CINCO

Muestra extraída de Viesca pinabete, Matamoros, Coahuila. fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Cultivada
Manrubio	<i>Manrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Silvestre
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Silvestre

En la muestra número cinco se encontraron cinco variedades de plantas, con cinco familias diferentes. En cuanto al tipo de vegetación solo se encontró una planta cultivada de la familia Myrtaceae de la especie *Psidium guajava* (Guayaba) y todas las demás de tipo silvestre.

CUADRO 6.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA SEIS

Muestra extraída de Viesca pinabete. Matamoros, Coahuila fecha : 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanaceae</i>	Silvestre
Trébol silvestre	<i>Oxalis corniculata</i>	<i>Oxalidaceae</i>	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	Silvestre
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	Silvestre
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Silvestre
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Silvestre
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	<i>Labiataeae</i>	Silvestre
Mostaza	<i>Eruca sativa</i>	<i>Brassicaceae</i>	Silvestre
Nogal	<i>Carya illinoensis</i>	<i>Juglandaceae</i>	Cultivada
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Silvestre

Dentro de la muestra seis se encontraron diez variedades de plantas, las cuales destacó la familia Euphorbiaceae con las especies *Euphorbia micromera* (Golondrina) y *Ricinus communis* (Higuerilla); y la familia *Zygophyllaceae* con las especies *Peganum mexicanum* (Garbancillo) y *Larrea divaricata* (Gobernadora). Se encontró solo una planta de cultivada de especie *Carya illinoensis* (Nogal) de la familia *Juglandaceae*, destacando las especies de tipo silvestre.

CUADRO 7.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA SIETE

Muestra extraída de Tierra Blanca nogales. Torreón, Coahuila. fecha: 10/08:2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	Silvestre
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Silvestre
Limón real	<i>Citrus limonum</i>	<i>Rutaceae</i>	Cultivada
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	<i>Labiataeae</i>	Silvestre
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Silvestre
Tomatillo	<i>Physalis philadelphica</i>	<i>Solanaceae</i>	Silvestre
Peluda	<i>Chamaesaracha villosa</i>	<i>Solanaceae</i>	Silvestre
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanaceae</i>	Silvestre

En la muestra numero siete se encontraron ocho variedades de plantas, la cual destacó la familia *Solanaceae* con las especies; *Physalis philadelphica* (Tomatillo), *Chamaesaracha villosa* (Peluda) y *Datura stramonium* (Toloache). Se encontró solo una Planta de tipo cultivada de la familia *Rutaceae* de la especie *Citrus limonum* (Limón real).

CUADRO 8.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA OCHO

Muestra extraída de Tierra Blanca nogales. Torreón, Coahuila. fecha: 10/08:2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Gobernadora	<i>Larrea divaricata</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Mala mujer	<i>Cevallia sinuata</i>	Loaceae	Silvestre
Tomatillo	<i>Physalis philadelphica</i>	Solanaceae	Silvestre
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	Tamaricaceae	Silvestre

En la muestra numero ocho se encontraron cuatro plantas diferentes, todas de tipo silvestres.

CUADRO 9.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA NUEVE

Muestra extraída en Fermín Torres. Gómez Palacio, Dgo. fecha: 25/06/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Picosilla	<i>Acalypha neomexica</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	Silvestre
Manrrubio	<i>Manrrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Quelite rastrero	<i>Amarantus graecizans</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Hierba huevona	<i>Lesquerella fendleri</i>	Brassicaceae	Silvestre
Quelite picoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Trébol silvestre	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Lechosa	<i>Asclepias brachystephana</i>	Asclepiadaceae	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre

En la muestra número nueve se encontraron once plantas diferentes destacando las familias: *Amaranthaceae* con las especies; *Amarantus graecizans* (Quelite rastrero) y *Amarantus espinosus* (Quelite picoso), la familia *Euphorbiaceae* con las especies; *Acalypha neomexica* (Picosilla) y *Euphorbia hyssopifolia* (Golondrina gigante) y *Brassicaceae* con las especies *Capsella bursa-pastoris* (Bolsa de pastor) y *Lesquerella fendleri* (Hierba huevona). Todas las especies de tipo silvestre.

CUADRO 10.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA DIEZ

Muestra extraída en San Ramón. Gómez Palacio, Dgo. fecha: 21/06/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Agavaceae	Silvestre
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	Cultivada
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	Fouquieriaceae	Silvestre
Peluda	<i>Chamaesaracha villosa</i>	Solanaceae	Silvestre
Abrojo	<i>Cenchrus incertus</i>	Poaceae	Silvestre
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc	Euphorbiaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Poaceae	Silvestre

En la muestra diez se encontraron nueve plantas diferentes destacando las familias; *Euphorbiaceae* con las especies *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y *Euphorbia hissoipifolia*; y la familia *Poaceae* con las especies *Cenchrus incertus* (Abrojo) y *Cenchrus ciliaris* (Zacate buffel). Se encontró solo una planta cultivada de la familia *Fabaceae* de la especie *Medicago sativa* (Alfalfa) y todas las demás especies de tipo silvestre.

CUADRO 11.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA ONCE

Muestra extraída en La Escondida, Viesca, Coahuila. fecha: 25/06/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Agavaceae	Silvestre
Cancerilla	<i>Ruellia malacosperma</i>	Acanthaceae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre
Zacate pinto	<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae	Silvestre
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	Cultivada
Orégano	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	Silvestre

En la muestra número once se encontraron siete plantas diferentes con siete familias diferentes, destacando una especie cultivada de la familia *Fabaceae* de la especie *Medicago sativa* (Alfalfa) y todas las demás de tipo silvestre.

CUADRO 12.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA DOCE

Muestra extraída de Zapopan. Viesca, Coahuila. fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Manrubbio	<i>Manrubbio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Apestosa	<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Asclepiadaceae	Silvestre
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	Boraginaceae	Silvestre
Mostaza	<i>Eruca sativa</i>	Brassicaceae	Silvestre
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	Euphorbiaceae	Silvestre

En la muestra número doce se encontraron siete plantas diferentes destacando la familia Euphorbiaceae con las especies *Euphorbia hisopifolia* (Golondrina gigante) y *Euphorbia micromera* (Golondrina), todas las especies de tipo silvestre.

CUADRO 13.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA TRECE

Muestra extraída en Instituto Tecnológico de Torreón, Anna, Torreón, Coahuila. fecha: 10/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Quelite rastrero	<i>Amaranthus graecizans</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>	Asteraceae	Silvestre
Garbancillo	<i>Peganum mexicanum</i>	Zygophyllaceae	Silvestre
Mamilaria	<i>Mammillaria gumifera</i>	Cactaceae	Silvestre
Abrojo	<i>Cenchrus insertus</i>	Poaceae	Silvestre
Peluda	<i>Chamaesaracha villosa</i>	Solanaceae	Silvestre

En la muestra número trece se encontraron seis plantas diferentes, todas estas de tipo silvestre.

CUADRO 14.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA CATORCE

Muestra extraída de Transporte. Gómez Palacio, Dgo. fecha : 21/06/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>	Asteraceae	Silvestre
Abrojo	<i>Cenchrus insertus</i>	Poaceae	Silvestre
Zacate pinto	<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae	Silvestre
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Poaceae	Cultivada
Sábila	<i>Aloe vera L</i>	Liliceae	Cultivada
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	Cultivada

En la muestra catorce se encontraron siete plantas diferentes destacando la familia *Poaceae* con las especies: *Cenchrus insertus* (Abrojo), *Echinochoa colona* (Zacate pinto) y *Cenchrus ciliaris* (Zacate buffel) siendo esta ultima de tipo cultivada y la familia *Liliaceae* con la especie *Aloe vera* (Sábila) y *Fabaceae* con la especie *Medicago sativa* (Alfalfa) también de tipo cultivada y las demás de tipo silvestre.

CUADRO 15.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA QUINCE

Muestra extraída de Granjas pinabete, Viesca, Coahuila. fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	Cultivada
Mamilaria	<i>Mammillaria gumifera</i>	Cactaceae	Silvestre
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Drupaceae	Cultivada
Chicharo	<i>Psicum sativum</i>	Fabaceae	Cultivada
Zacate buffel	<i>Cenhrus ciliaris</i>	Poaceae	Silvestre

En la muestra quince se encontraron cinco plantas diferentes, de estas tres de especies cultivadas, dos de las familias *Fabaceae* de la especie *Medicago sativa* (Alfalfa) y *Psicum sativum*, y la familia *Drupaceae* de la especie *Prunus persica* (Durazno) y las demás de especies silvestres.

CUADRO 16.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA DIECISÉIS

Muestra extraída de Nazareno1-7. Lerdo, Dgo. fecha: 11/08/2012			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Mostaza	<i>Eruca sativa</i>	Brassicaceae	Silvestre
Abrojo	<i>Cenhrus insertus</i>	Poaceae	Silvestre
Zacate pinto	<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae	Silvestre

En la muestra dieciséis se encontraron tres especies diferentes dos de la familia *Poaceae* con las especies *Cenhrus insertus* (Abrojo) y *Echinochloa colona* (Zacate pinto). Todas estas especies de tipo silvestre.

CUADRO 17.- ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MUESTRA DIECISIETE

Muestra extraída de Secundaria La Loma. Lerdo, Dgo. fecha: 19/06/2012

Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de especie
Chual	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	Silvestre
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Poaceae	Silvestre
Hediondilla	<i>Verbesina enceloides</i>	Asteraceae	Silvestre
Orégano	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	Silvestre
Lichosa	<i>Asclepias brachystephana</i>	Asclepiadaceae	Silvestre
Quelite picoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Silvestre
Abrojo	<i>Cenchrus insertus</i>	Poaceae	Silvestre
Manrubio	<i>Manrubio vulgare</i>	Labiataeae	Silvestre
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Drupaceae	Cultivada
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Euphorbiaceae	Silvestre
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	Fouquieriaceae	Silvestre

En la muestra número diecisiete se encontraron once plantas diferentes destacando la familia *Poaceae* con las especies: *Cenchrus ciliaris* (Zacate buffel) y *Cenchrus insertus* (Abrojo). Se encontró una especie cultivada de la familia *Drupaceae* de la especie *Prunus persica* (Durazno) y las demás de tipo silvestre.

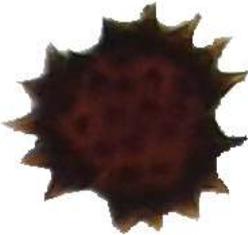
En el siguiente (cuadro 18.) Se muestra la variedad de plantas visitadas por las abejas, dando como resultado 52 variedades de especies de plantas diferentes:

Cuadro 18:

Taxonomía	Polen de plantas
<p>Nombre común: Abrojo Familia: Poaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Alfalfa Familia: Fabaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Amargosa Familia: Asteraceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Apestosa Familia: Asclepiadaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Biznaga torcida Familia: Cactaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Bolsa de pastor Familia: Brassicaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Cancerilla Familia: Acanthaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Candelilla Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Chicharo Familia: Fabaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Chual Familia: Chenopodiaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Correhuela perenne Familia: Convolvulaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Durazno Familia: Drupaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Garbancillo Familia: Zygophyllaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Gobernadora Familia: Zygophyllaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Golondrina Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Golondrina gigante Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Guaje Familia: Cucurbitaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Guayaba Familia: Myrtaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Hediondilla Familia: Asteraceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Hierba huevona Familia: Brassicaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Higuera Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Lechosa Familia: Asclepiadaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Lechosa en cruz Familia: Asclepiadaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Lechuguilla Familia: Agavaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Lentejilla Familia: Brassicaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Limón Familia: Rutaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Mala mujer Familia: Loaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Mamilaria Familia: Cactaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Manrrubio Familia: Labiateae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Melón Familia: Cucurbitaceae Especie cultivada</p>	

<p>Nombre común: Mezquite Familia: Fabaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Mostaza Familia: Brassicaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Nogal Familia: Juglandaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Ocotillo Familia: Fouquieriaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Orégano Familia: Verbenaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Peluda Familia: Solanaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Picosilla Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Pinabete Familia: Tamaricaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Plantago Familia: Lamiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Quelite Familia: Amaranthaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Quelite picoso Familia: Amaranthaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Quelite rastrero Familia: Amaranthaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Sábila Familia: Liliaceae Especie cultivada</p>	
<p>Nombre común: Sangre de drago Familia: Euphorbiaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Toloache Familia: Solanaceae Especie silvestre</p>	

<p>Nombre común: Tomatillo Familia: Solanaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Trébol silvestre Familia: Oxalidaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Trompillo Familia: Solanaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Vara prieta Familia: Boraginaceae Especie silvestre</p>	
<p>Nombre común: Verdolaga Familia: Portulacaceae Especie silvestre</p>	

Nombre común: Zacate buffel
Familia: Poaceae
Especie silvestre



Nombre común: Zacate pinto
Familia: Poaceae
Especie silvestre



Las familias encontradas en cada muestra se enlistan a continuación para mostrar la abundancia de cada una de ellas en la vegetación pecoreada por las abejas y colectada en el polen llevado a la colmena.

Destacan las familias Euphorbiaceae con 15 apariciones en las muestras, Zygophyllaceae 15, Solanaceae 13, Poaceae 12, Amaranthaceae 10 y Labiateae 10. Las dos primeras familias aparecieron en casi la totalidad de las muestras (88 %). Las demás familias estuvieron presentes desde ocho hasta solo 1 en las muestras del presente estudio.

FAMILIA	NÚMERO DE MUESTRA																	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Euphorbiaceae	1	1	1	0	0	2	1	0	2	2	1	2	0	1	0	0	1	15
Zygophyllaceae	1	2	2	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	15
Solanaceae	1	2	2	1	0	1	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	1	2	2	12
Amaranthaceae	0	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	10
Labiateae	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10
Brassicaceae	1	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	8
Fabaceae	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	8
Cactaceae	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	7
Boraginaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
Asclepiadaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4
Asteraceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4
Loaceae	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Tamaricaceae	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Agavaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Cucurbitaceae	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Oxalidaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Drupaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Fouquieriaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Juglandaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Verbenaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
Acanthaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chenopodiaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Convolvulaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lamiaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Myrtaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Portulacaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rutaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N FAMILIAS	11	16	15	10	5	10	8	4	11	9	7	7	6	7	5	3	11	145

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada y los resultados obtenidos se puede concluir que el tipo de vegetación pecoreada por las abejas melíferas en la mayoría de las especies es de tipo silvestre. Destacando las familias en orden de abundancia: Euphorbiaceae, Zygophyllaceae, Solanaceae, Poaceae, Amaranthaceae, Labiateae, Brassicaceae, Fabaceae, Cactaceae, Boraginaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Loaceae, Tamaricaceae, Agavaceae, Cucurbitaceae, Oxalidaceae, Drupaceae, Fouquieriaceae, Juglandaceae, Verbenaceae, Acanthaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Myrtaceae, Portulacaceae y Rutaceae

VII. BIBLIOGRAFÍA

- APOLO 2012. Polinizadores y biodiversidad. J. b. A. y. C. I. d. I. B. Asociación española de entomología. Madrid, España., Observatorio de agentes polinizadores. 1 - 160.
- Atlántico., J. b. 2013. "Colección de plantas melíferas." Jardín botánico Atlántico de Gijón, S. A. Ayuntamiento de Gijón.: 1- 34.
- Basualdo, M. y E. Bedascarrasbure 2003. "Rol de las abejas en la polinización de cultivos." Revista idia XXI Apicultura 5: 18 - 22.
- Bazurro, D., R. Díaz y M. Sánchez 1995. "Tipificación de miel un uso sustentable de la palmera butiá (*Butia capitata*)." Universidad de la República, Facultad de Agronomía. PROBIDES: 1 - 27.
- Bradbeart, N. 2005. "La apicultura y los medios de vida sostenibles." FAO 1: 1 - 17.
- Cabrera, M. M. y C. R. Salgado 2006. "Contribución al estudio de la flora melífera de la provincia de Formosa, Argentina." 1- 3.
- Castillo -Dominichetti, S. E. 2002. "Efecto de las distancias de las colmenas de abeja (*Apis mellifera*) a los árboles de palto (*Persea americana* Mill) y efecto de un segundo ingreso de colmena de abejas al huerto de palto, sobre el número de abejas encontradas en las flores de palto." Quillota, Chile: 1 - 81.
- Colín -Cuevas, L. 2005. Identificación y caracterización de el polen de plantas para elaborar un patrón de referencia. División de Carreras Agronómicas Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Licenciatura1- 37.
- Díaz Aldana, Y. S. y O. I. Díaz -Núñez 2005. Evaluación de diferentes métodos para contrarrestar los efectos de la humedad sobre el polen durante la época de lluvia, Sucre, Colombia. Departamento de zootecnia. Sincelejo, Universidad de Sucre Facultad de Ciencias Agropecuarias1- 59.
- Epinoza -Sifuentes, N. A. 2004. "Caracterización de la flora apícola visitada por cincuenta especies de abejas sin aguijón en el meliponario sinai, aldea San Antonio las flores, Pajapita, San Marcos.": 1- 79.
- Falle, P. F., A. M. Planchuelo y M. L. Molinelli 2002. "Relevamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina." AGRISCIENTIA. 19.: 19- 30.
- García -Gómez, L. E. y E. Meza -Ramos 2012. "Oportunidades y obstáculos de la apicultura en Nayarit." EUMED.: 1-140.
- Girón -Vanderhuck, M. 1995. "Análisis químico de la miel y la carga de polen colectada por *Apis mellifera* en el noroeste de Antioquia, Colombia." Universidad del Quindío. 3.: 35 - 54.
- Gris -Valle, A. G., E. Guzmán - Novoa, A. Correa -Benítez y J. A. Zozaya -Rubio 2004. "Efecto del uso de dos reinas en la población, peso, producción de miel y rentabilidad de colonias de abejas (*Apis mellifera*, L) en el antiplano mexicano." Revista Mexicana. Ciencia pecuaria. Inifap. 3.: 361-378.
- Guzmán- Novoa, E., L. G. EspinoSa -Montaño, A. Correa -Benítez y G. Guzmán - Novoa 2011. "Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México." Veterinaria México. 42 (2): 149- 178.

- Hernández -Contreras -Villar, O. 2004. Relación entre el contenido de caroteno, color y características botánicas del polen corbicolar. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería en Alimentos. Valdivia, Chile., Universidad Austral de Chile. Licenciatura.1- 102.
- Herrero-García, F. 2004. Las abejas y la miel. C. España. 16.1- 86.
- IICA, I. I. d. C. p. I. A. 2009. Manual de apicultura básico para Honduras
- Jaramillo -Delgado, A. 2012. Efecto de las abejas silvestres en la polinización del café (*Coffea arábica*: Rubiaceae) en tres sistemas de producción en el departamento de Antioquia. Entomología. Medellín., Universidad Nacional de Colombia. Magister.1- 82.
- Kearns, C. A. y D. W. Inouye (1993.). Techniques for Pollination Biologists., University Press of Colorado, Niwot, Colorado, USA.
- López -Santiago, M. S. 2011. Determinación de la flora de interés apícola mediante mapeo satelital. División de Carreras Agronómicas., Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Licenciatura.1- 61.
- Magaña -Magaña, M. A., Y. B. Moguel -Ordoñez, J. R. Sanguinés -García y C. E. Leyva - Morales 2012. "Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México." *Revista Mexicana. Ciencia pecuaria*. Inifap. 3.: 1- 16.
- Massaccesi, C. A. 2002. "Apicultura en la Patagonia Andina." *Lago puelo.*: 1- 63.
- Mendez -Reyes, J. A. 2012. "Plan rector apícola del estado de Michoacán." Comité Estatal Sistema Producto Apícola de Michoacán, C. A.: 1- 67.
- Mussen, E. y G. Brandi 2013. "Interacciones abeja- pesticidas." *Apicultura biológica.*: 1- 3.
- Nates -Parra, G. 2005. "Abejas Silvestres y polinización." *Manejo integrado de plagas y agroecología*. 75.: 7 - 20.
- NOMCh 2011. "Polen apícola- Producción y diferenciación según origen botánico mediante ensayo palinológico." Norma Chilena: 1- 24.
- NOMCh. 2011. "Polen apícola- Calidad de la colmena para polinización y diferenciación del polen según origen botánico mediante ensayo palinológico." Norma Chilena.: 1 - 17.
- Osorio -Santiago, Y. 2011. Identificación de plantas nativas de interés apícola a través del polen en la Comarca Lagunera. División de Carreras Agronómicas., Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Licenciatura.1- 59.
- Petersen, S. y V. Bryant 2010. " "Fireweed-A primer (but fickle) honey plant"." *Am bee J* 50(4): 396-398.
- Raigón, J. M. 2013. "Polinización en alfalfa. Producción de semillas." INTA.: 1- 12.
- Reyes -Carrillo, J. L. y P. Cano -Ríos 2003. "Manual de polinización apícola." SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.: 1- 52.
- Reyes -Carrillo, J. L. y P. Cano -Ríos 2003. "Manual de polinización apícola." SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.: 1- 59.
- Reyes -Carrillo, J. L., R. Muñoz -Soto, P. Cano -Ríos, F. A. Einschen y E. Blanco-Contreras (2009.). Atlas de polen de la Comarca Lagunera. Guzmán editores, S.A. de C.V. México, D.F.

- Rodríguez - Parilli, S. y M. Velásquez 2011. "Lugares de actividad de las abejas (Himenoptera: Apoidea) presentes en bosque seco tropical del estado Guárico, Venezuela." Universidad Rómulo Gallegos. Área de agronomía. San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela. 29 - 4.: 421 - 433.
- Sayas -Rivera, R. y L. Huamán -Mesía 2009. "Determinación de la flora polinífera del Valle de Oxapampa (Pasco-Perú) en base a estudios palinológicos." Ecología aplicada. Departamento académico de biología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 8: 2. : 53 - 59.
- Silva- Arias, G. A. 2006. Flora asociada a la actividad melífera en apiarios del sur del departamento de Huila, Colombia. Biocomercio sostenible. Universidad Nacional de Colombia. Centro Internacional de Agricultura tropical - CIAT. 1- 27.
- Silva -Garnica, D. 2005. "Guía ambiental apícola." Instituto de investigación en recursos biológicos Alexander Vond Humboldt.: 1- 98.
- Tegucigalpa, M. D. C. 2005. "Manual técnico de apicultura." SAG. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Honduras.: 1- 32.
- Telleria -Aseginolaza, I. y M. Sarasola -Bastarrika 2003. "Análisis del polen corbicular recolectado durante los años 2002 y 2003 en los colmenares de estudio ecoetológico de Oñati y Goizueta.": 1 - 36.
- Valadez -Azúa, R. 2004. "Retomando la apicultura del México antiguo." Universidad Autónoma de México. 4 : 2.: 4 - 16.
- Vandame, R., P. Gänz, S. Garibay y T. Reyes 2012. "Manual de apicultura orgánica." Ecosur, Naturland, FiBL, Certimex.: 1- 42.
- Vásquez -Soto, M. A. 2007. Recursos polínicos utilizados por la abeja nativa Shuruya (*Scaptotrigona pectoralis*) (Apidae meliponini) en un meliponariode la parte baja de los cipresales en Pachalum, Quiché, durante la época seca y lluviosa. Guatemala. 1- 73.
- Viejo -Montesinos, J. L. y O. Ornos -Gallego 1997. "Los insectos polinizadores: Una aproximación antropocéntrica." Departamento de biología. Universidad Autónoma de Madrid. 20.: 71 - 74.
- Villegas -Durán, G., A. Bolaños -Medina, J. A. Miranda -Sánchez y A. J. Zenón -Abarca 2000. "Flora nectífera y polinífera en el estado de Chiapas." Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo rural. SAGARPA.: 1- 40.
- Vit, P. 2006. "Iniciación a la apiterapia." Departamento de ciencias de los alimentos facultad de farmacias y bioanálisis. Universidad de Los Andes. Venezuela.: 1- 32.
- Walter, S. A. y B. H. Taylor 2006. "“Effects of honey bee pollination on pumpkin fruit and seed set”." HortScience. 41: 2.: 370-373.