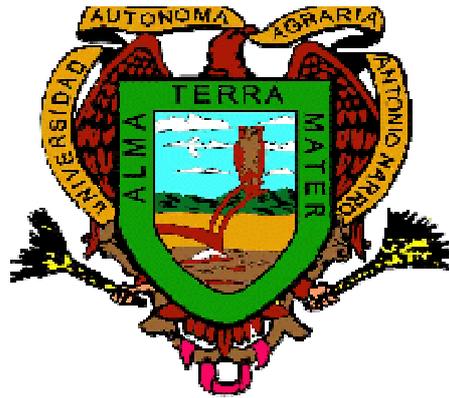


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA



DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**DETERMINACIÓN DEL ORIGEN BOTANICO DE LA
MIEL DE ABEJA DE PRIMAVERA DE LA COMARCA
LAGUNERA**

POR

GUADALUPE SOBERANO CHAVEZ

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN
HORTICULTURA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**DETERMINACIÓN DEL ORIGEN BOTANICO DE LA
MIEL DE ABEJA DE PRIMERA DE LA COMARCA
LAGUNERA.**

POR

GUADALUPE SOBERANO CHÁVEZ.

**DETERMINACIÓN DEL ORIGEN BOTANICO DE LA
MIEL DE ABEJA DE PRIMAVERA DE LA COMARCA
LAGUNERA**

TESIS

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

LICENCIATURA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA.**

GUADALUPE SOBERANO CHÁVEZ.

DICIEMBRE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DETERMINACION DEL ORIGEN BOTANICO DE LA MIEL DE ABEJA DE
PRIMAVERA DE LA COMARCA LAGUNERA.

TESISTA DEL C. GUADALUPE SOBERANO CHAVEZ SOMETE A LA
CONSIDERACION DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

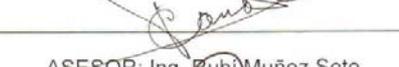
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR PRINCIPAL: Dr. José Luis Reyes Carrillo.



ASESOR: Dr. Pedro Cano Ríos.



ASESOR: Ing. Rubi Muñoz Soto



ASESOR: M.C. Miguel Ángel Urbina Martínez



M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

TORREON, COAH.

DICIEMBRE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DETERMINACION DEL ORIGEN BOTANICO DE LA MIEL DE ABEJA DE
PRIMAVERA DE LA COMARCA LAGUNERA.

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE: Dr. José Luis Reyes Carrillo.


VOCAL: Dr. Pedro Cano Rios.


VOCAL: Ing. Rubi Muñoz Soto


VOCAL: M.C. Miguel Angel Urbina Martinez


M.C. VICTOR MARTINEZ CUETO



CORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS
Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREON, COAH.

DICIEMBRE 2010

**DETERMINACIÓN DEL ORIGEN BOTANICO DE LA MIEL
DE ABEJA DE PRIMAVERA DE LA COMARCA
LAGUNERA.**

GUADALUPE SOBERANO CHÁVEZ.

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO UNIDAD LAGUNA.**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, por la oportunidad que me brindó en formarme como un profesionalista, para poner en práctica los conocimientos adquiridos, gracias Alma Terra Mater.

Al Dr. José Luis Reyes Carrillo quien fue mi asesor principal y por permitirme participar en el presente trabajo de investigación, por todo su apoyo y paciencia para el término de este trabajo.

Al Dr. Pedro Cano Ríos asesor del proyecto de investigación, por brindarme su apoyo durante toda mi carrera y ayudarme en mi formación como profesionalista, por sus consejos y su orientación, gracias por su amistad.

A la Ing. Rubí Muñoz Soto asesor del proyecto, por ayudarme en la formación del mismo y por haber participado en mi capacitación.

A el M.C Miguel Ángel Urbina Martínez por participar en la elaboración del proyecto.

A Ana María Mejía Fernández por su apoyo en el laboratorio y estudio del proyecto, gracias por lo que me enseñaste.

A todos mis maestros que de alguna manera contribuyeron en mi formación académica, con sus experiencias y conocimientos facilitaron mi culminación como profesionalista, gracias a cada uno de ustedes.

A mis compañeros de generación con quienes compartí momentos de alegría y tristezas, pero que de alguna manera seguimos adelante y logramos el objetivo que teníamos propuesto, gracias por todo lo que me enseñaron.

DEDICATORIAS

A Dios por haberme dado la capacidad, la salud para terminar este sueño, por haberme dado la familia que tengo y por haberme dado la oportunidad de haber conocido esta etapa maravillosa.

A la vida, porque con el paso del tiempo y con lo que me ha dado me enseñó a ser fuerte, dedicada, a ser noble, gracias por la oportunidad que me has dado.

A mi madre María Isabel Chávez Cruz por haberme dado la vida, por su apoyo incondicional, por su comprensión por todo el esfuerzo que ha hecho para que yo no detuviera este sueño, por su paciencia, por la dedicación y entrega de su tiempo, gracias por el cuidado a mis hijos por ser más que su abuelita. Gracias madre mía eres grandiosa.

A mi hijos Nicolás y José Antonio Zúñiga Soberano, por haberme brindado su tiempo para que yo concluyera este sueño, gracias por darme su tiempo de juegos para yo hacer mi tarea, gracias por hacer la tarea solos porque yo tenía que ir a clases, gracias por esperar en el colegio para recogerlos ya tarde porque yo estaba en la universidad, gracias por su comprensión y apoyo hijos los amo.

A mi esposo Genaro por haberme brindado la oportunidad de ingresar a la universidad, porque sin su apoyo no hubiera conocido esta etapa hermosa que no había podido realizar, de la que aprendí y conocí muchas cosas y personas maravillosas y que en estos 4 años y medio pude comprobar que soy capaz de realizar lo que me proponga en la vida, gracias en verdad por eso.

A mi padre José Antonio Soberano López porque con tu ausencia me hiciste fuerte, luchadora, noble, gracias papito por que se que desde el cielo me cuidas y por qué se que siempre estás conmigo. Te quiero mucho tu niña hermosa.

A mi amiga Jessy por su amistad, su apoyo incondicional, por todos esos momentos que pasamos juntas, por esas alegrías y tristezas, muchas gracias amiga, t.q.m.

A mi amigo Jorge Jafeth, por su apoyo, su amistad, por haberme ayudado como lo hizo, por esos momentos de alegrías y tristezas, gracias por ser mi amigo para toda la vida, t.q.m

A Wendy Aguilar porque fue la que me motivó a entrar a la Universidad, gracias por que por ti ahora este sueño se ha hecho realidad.

A ti por haberme permitido conocerte, por haber querido ser parte de mi vida y yo de la tuya, por tu valiosa amistad, por tu apoyo, por entusiasmo para seguir adelante, por esos grandes momentos, por esta etapa maravillosa, por concluirla juntos, gracias por todo lo que me enseñaste, por preocuparte, inclusive por cuidarme, siempre te llevare en mi pensamiento. Gracias.

Mireya, Jazmín, Clayre, Luisa, Naty, Lupita, Thalía, Jessy, Jorge, Carpio, César, Miguel, Roberto, Javier R., Juan Manuel, Javier Santos, Heliodoro, Gustavo, Iván, Silverio, Erick, Eduardo y Luis Alberto.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la región Lagunera durante la primavera del 2009, tomando muestras de miel de las salas de extracción de los apicultores de las región de Ejido Nuevo Gómez, Durango, Lucero, Durango y Torreón se identificaron con etiquetas, en el laboratorio de Biología se determinó el color mediante el fotocolorímetro (Hana 00590), grados Brix (refractómetro estándar Atago®) y se procesaron las muestra de miel por acetolisis para aislar el polen., se montaron en portaobjetos para su conservación y se observaron en el microscopio donde se identificaron los granos de polen midiéndolos a lo ancho y largo con el microómetro y donde se identificó cada polen con el Atlas del polen de la Comarca Lagunera. Se encontró que el origen botánico de la miel de abeja de primavera en la Laguna es de la floración del mezquite (*Prosopis juliflora*).

PALABRAS CLAVE: Abeja, Polen, Miel, Palinología, Melisopalinología,

INDICE GENERAL

	pàg
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVO	2
III HIPÓTESIS	3
IV MATERIALES Y MÉTODOS	4
V REVISION DE LITERATURA	5
La abeja	5
Anatomía de las abejas	6
Del huevo a la abeja	9
Una vida social muy organizada	9
Vuelo nupcial único y normal	10
Colmenas	12
Tipos de colmenas	13
La miel	16
Tipos de miel	16
Origen vegetal de la miel	17
Que es el polen	19
El polen y las abejas	21
Composición del polen	21
Características del polen	22
Tamaño	22
Forma	23

Número de aperturas	23
Tipos de aperturas	24
Sección de la exina	24
Otras características estructurales	25
Color de polen	25
Melisopalinología	26
MATERIALES Y METODOS	28
Técnica para aislamiento de polen	31
Mezcla de acetolisis	32
Procedimiento	33
RESULTADOS	35
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	44

INDICE DE CUADROS		pag
CUADRO	MUESTRAS DE MIEL UTILIZADAS.	30
1		
CUADRO	PLANTAS ENCONTRADAS A TRAVÉS DE LAS MUESTRAS DE MIEL DE ABEJA DE PRIMAVERA IDENTIFICANDO LOS GRANOS DE POLEN.	35
2		
CUADRO	CLASIFICACION DE COLOR Y GRADOS BRIX	37
3		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1 A.	38
4		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1 B.	38
5		
CUADRO	CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1.	39
6		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2 A	39
7		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2 B.	40
8		
CUADRO	CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2.	40
9		

CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES DEL EJ. TRASPORTE. MUESTRA 3 A.	41
10		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES DEL EJ. TRASPORTE. MUESTRA 3 B.	41
11		
CUADRO	CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES DEL EJ. TRASPORTE. MUESTRA 3.	41
12		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4 A.	42
13		
CUADRO	PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4 B.	42
14		
CUADRO	CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4.	42
15		

I. INTRODUCCIÓN

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 (Bryant *et al.*, 1991; Goodwillie, 1999). La identificación del polen en estigmas, puede indicar cuando el polen depositado es de la misma especie (Takayama *et al.*, 2000) o identificar cuando exista un potencial bloqueo del estigma por el polen de otras especies -incompatibilidad entre especies-, alelopatía del polen u otros efectos similares (Tandon *et al.*, 2001). También se puede conocer las plantas de las cuales se alimenta alguna plaga en particular al identificar el polen del contenido intestinal (Lingren *et al.*, 1993; Lingren *et al.*, 1994). La identificación del polen contenido en la miel, la cantidad y calidad de éste transportado en las patas de las abejas, abrió una nueva vía de acceso al conocimiento de las preferencias alimenticias de estos insectos (Jones *et al.*, 1995). Además, la clasificación del polen contenido en la miel producida por las abejas melíferas, permite caracterizar y diferenciar los distintos tipos de mieles (Jones y Bryant, 1998). A esta determinación del origen del polen se la designa con el nombre de origen botánico de las mieles y su estudio corresponde a la Melisopalinología (Bryant y Jones, 2001). En la Comarca Lagunera se produce miel de abeja pero no se ha determinado su origen botánico ni sus características físicas como densidad, concentración de sólidos o color.

II. OBJETIVO

Determinar las plantas de las cuales proviene la miel de abeja durante la floración de primavera en la Comarca Lagunera

III. HIPOTESIS.

Las abejas melíferas tienen constancia a la floración de las especies de plantas circundantes y es posible observarlo con la presencia de polen en la miel.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la región Lagunera durante la primavera y verano del 2009, tomando muestras de miel de las salas de extracción de los apicultores, identificándolas con etiquetas. En el laboratorio se determinó el color mediante el fotocolorímetro (Hana 00590), grados Brix (Atago standard refractometer) y procesado por acetolisis para aislar el polen de acuerdo a la técnica de Kearns e Inouye en 1993. Las preparaciones se montaron en portaobjetos para su conservación y se observaron en el microscopio compuesto para identificar las especies de plantas de origen comparándolo con el patrón de identificación (Reyes *et al.*, 2009).

V. REVISION DE LITERATURA

La abeja

La abeja pertenece a la familia de los himenópteros, (del griego himen = membrana), insectos de alas translúcidas y membranosas, como la avispa y la hormiga. Vive en todas partes del mundo, salvo en las regiones donde el invierno es demasiado frío. Existen numerosas especies de abejas, pero la que llamamos abeja de miel lleva el nombre científico de (*Apis mellifera*). Todos conocemos los beneficios directos de los productos de las abejas, pero todavía son poco conocidas por la sociedad las más que importantes funciones de este insecto en el equilibrio ecológico (Michaud, s/f).

FAPAS lleva años desarrollando proyectos en torno a la *Apis mellifera* consciente de que estos equilibrios entre abejas y plantas, conseguidos a lo largo de millones de años de evolución, se están rompiendo. La situación comienza a ser alarmante; la desaparición de la abeja melífera silvestre por las enfermedades unido al abandono de las explotaciones tradicionales de los pueblos, están dejando sin polinizadores nuestros montes. No es broma si pensamos en que más del 80% de la polinización entomófila es realizada por la abeja melífera. Vamos a conocer algo más de la abeja melífera y la organización de su colonia. Hay más de 10000 tipos de abejas y dos grupos principales: Las abejas sociales y las abejas solitarias. Las abejas sociales poseen una organización no igualada por ninguna otra especie, con un complejo sistema de castas. Lo más sorprendente es que la colonia de abejas forma un único individuo. Son abejas que no tendrían viabilidad fuera del enjambre. Así es que los apicultores hablamos de una colmena sana o enferma o,

incluso, de la muerte de una colonia aunque en ella todavía vivan varios miles de abejas. La colonia individuo determina también los beneficios de las abejas sociales en el medio ambiente. Cuando una abeja localiza una fuente de alimento, una especie vegetal, avisa a sus hermanas para que se centren en ese foco de polen y néctar. Esto es lo que se llama especificidad de la abeja melífera, pilar importantísimo en la polinización de especies vegetales y que otros insectos no poseen. Nuestras abejas "domésticas" pertenecen al género *Apis* que son un grupo de cuatro especies de insectos himenópteros sociales: *Apis cerana*, *Apis dorsata* y *Apis florea*, que se distribuyen las tres por el sudeste asiático y *Apis mellifera* que ocupa el resto del mundo. De la *Apis mellifera* existen más de veinte razas, si bien las mezclas y cruzamientos con el afán de aumentar la productividad hacen que los diversos ecotipos se homogenicen. Así hay autores que hablan de *Apis mellifera* que ocuparía toda Europa occidental (excepto Italia), pero también hay otros que hablan de abeja ibérica e incluso de ecotipos cantábricos, mediterráneos... La raza de abeja melífera más criada en el mundo es la *Apis mellifera* ligustica o abeja italiana. De ésta ha habido varios intentos de introducción en nuestro país sin éxito, ya que resulta imposible evitar los cruzamientos con las locales. (Travesset, 1993; Lastra-Cajastur, 2002).

Anatomía de las Abejas

El cuerpo de una abeja se divide en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Cabeza, En ella se encuentran los siguientes órganos. Antenas: Son dos, colocadas en la frente. Le sirven para orientarse y comunicarse entre sí. Una abeja sin su antena pierde toda su capacidad de trabajo y muere lentamente.

Ojos: Posee cinco ojos, tres de ellos llamados ojos simples: Se encuentran dispuestos en forma de triángulo en la cabeza de la abeja y con ellos ve en la oscuridad y de cerca. Los dos ojos restantes se llaman compuestos: Cada uno está formado por miles de facetas, y cada faceta es similar a un ojo simple. Lo cual le confiere visión en la claridad de costado y de frente. Boca: Esta formada por dos mandíbulas y un labio superior que sirve a la abeja para realizar los siguientes trabajos; sacar basura de la cámara de las crías, elaborar las ceras y cómo arma defensiva contra sus adversarios. Dentro de la boca se encuentra la lengua que está cubierta de pelos, los que le sirven para sustraer sustancias azucaradas. Tórax Está formado por tres anillos o segmentos, los que a su vez están divididos en dos partes. Superior e inferior. Superior: En el segundo anillo, sale un par de alas y en el tercer anillo sale otro par de alas pero más chicas. Inferior: De cada uno de los anillos, sale un par de patas. Alas: La abeja tiene dos pares de alas, son del mismo tamaño en las obreras y la reina, en los zánganos son más anchas. Patas: Las patas delanteras son las más cortas, en la parte media, presentan una cavidad que forma un peine. El segundo par de patas es un poco más largo y llevan una cerda donde las delanteras llevan el peine, con lo cual, desprenden el polen de los cestillos de las patas traseras. En el tercer par de patas, hay una cavidad llamada cestillo y una línea de pelillos que forman una espátula. Con la espátula la abeja se limpia el cuerpo lleno de polen y luego cruzando las patas las deposita en los cestillos. Solamente las abejas obreras tienen espátula y cestillos. La reina y los zánganos no las poseen. Abdomen o vientre Se le denomina así a la tercera parte del cuerpo de la abeja. En él se encuentran las glándulas que producen cera. Solamente las abejas obreras

poseen estas glándulas. Las glándulas son órganos que producen ciertas sustancias para el funcionamiento del cuerpo, en este caso producen cera. En la punta del abdomen de la reina y de las obreras, hay un aguijón que le sirve como arma de ataque y de defensa. Es importante que el apicultor conozca la constitución y el funcionamiento interno de la abeja, para que pueda comprender las actividades que ésta realiza. La abeja posee: aparato digestivo, glandular, circulatorio, respiratorios, venenífero, reproductor y sistema nervioso. Aparato digestivo: Sirve para hacer la digestión de los alimentos. Sus partes principales son el buche y el estómago. En el buche la abeja guarda el néctar regresa a la boca cuando ha sido convertido en miel, o pasa al estómago cuando le va a servir de alimentación. El estómago es donde se aprovechan todas las sustancias alimenticias que la abeja come. Las sustancias de desecho salen finalmente por el intestino delgado y grueso al exterior. Aparato respiratorio: Está formado por unas bolsas que se llenan de aire a través de unas aberturas en el abdomen, por ahí mismo sale el aire viciado. Aparato Circulatorio: La sangre de la abeja no tiene color y circula por todo el cuerpo recogiendo el jugo alimenticio; la sangre circula debido a que es bombardeado por el corazón. Aparato glandular: Produce sustancias que sirven para que el organismo funcione bien; éste compuesto de una serie de glándulas, algunas sirven para producir la jalea real, otras producen saliva, la cual sirve para facilitar la digestión y para humedecer el polen y trabajar la cera (SERAGRO, 2007).

Del huevo a la abeja

Las abejas (reina, obreras o zánganos nacen todas de un huevo minúsculo puesto y depositado por la reina en alvéolo. Un huevo fecundado (hembra, depositado en un alvéolo y alimentado de una papilla de polen y de él se volverá una abeja obrera. El huevo se transforma en larva el cuarto día, el 8º día las abejas operculan el alvéolo y la metamorfosis continúa en secreto: la larva forma un capullo, luego una ninfa, la ninfa se vuelve crisálida hasta la apertura final, el 15º día. El insecto alado, formado, desgarrar el opérculo, listo para asumir sus primeros cargos. Otros huevos hembras, depositados en unas celdas reales, son exclusivamente alimentados con jalea real. Están destinados a volverse las futuras reinas. El operculado se hace el 6º día, la transformación es más lenta; será necesario esperar 21 días para que la larva real de nacimiento a una joven reina, que puede llegar a medir cerca de 18mm. Los huevos no fecundados (machos) son depositados en un alvéolo normal y reciben la misma comida que las larvas obreras. La metamorfosis es todavía más larga; los machos nacen al cabo de 23º día (Michaud, s/f).

Una vida social muy organizada.

Como las hormigas, las abejas son insectos sociales, no pueden tener una existencia aislada y necesitan vivir en colonia. Una colonia muy fuertemente organizada, siempre compuestas de obreras, de zánganos y de una sola reina. Las obreras son exclusivamente abejas hembras, las más numerosas de la colonia (cerca de 30.000 hasta 70.000 por colmena). Trabajan sin tregua, y se

encargan de todas las tareas inherentes al buen funcionamiento de la colmena. Pero, al contrario de las hormigas que tienen asignada una sola tarea específica durante toda su vida, las abejas las hacen todas, sucesivamente, durante una vida que, por término medio, dura solo unas semanas (cerca de 45 días). Durante los primeros cuatro días de vida, la obrera limpia los alveolos y la colmena. Del 5 al día 11, es nodriza y ceba de jalea real las larvas de los alvéolos reales. Del día 11 al día 13, se convierten en almacenera; su papel consiste en almacenar el polen y el néctar en los alvéolos y en ventilar la colmena, agitando muy rápidamente sus alas, para mantener así una temperatura y humedad constante. Del día 14 al día 17 las glándulas productoras de cera de su abdomen ya desarrolladas, se vuelve cerera y edifica los paneles. Del día 18 al día 21 es centinela y está de guardia a la entrada de la colmena para rechazar a los intrusos, avispas, mariposas e incluso a los zánganos. A partir del día 22 y hasta su muerte irá de flor en flor a cosechar néctar, polen y propolis: se vuelve libadora y trae la comida a la colmena. Los zánganos son los únicos machos de la colonia. Son solo un centenar, son más gordos, más redondos y más peludos que las obreras. Son tolerantes en el seno de la colmena como fecundadores potenciales de la reina y viven en primavera y en verano. No siendo capaces de alimentarse por sí mismos, son alimentados por las obreras. Como no tienen aguijón no pueden asegurar la protección de la colonia y su misión esencial es la de fecundar a la reina.

Vuelo nupcial único y normal

Una vez cumplida su misión como reproductores mueren destripados por la reina. En cuanto han salido de la colmena las obreras ya no les dejan entrar, porque son

considerados bocas inútiles de alimentar. Los que se quedan en el interior son despiadadamente expulsados y abandonados a su suerte. Incapaces de sobrevivir son condenados a una muerte segura. En una colonia de abejas sólo puede haber una reina. Nace en un alvéolo real, un alvéolo más grande que los otros de forma oblonga construido especialmente por las obreras para abrigar larvas reales. Para asegurar la perennidad de la especie la colmena tiene siempre varios alvéolos reales conteniendo cada uno una larva alimentada con jalea real y susceptible de volverse reina. Nada más nacer la primera reina tiene como misión la de matar todas las larvas de las otras celdas reales. Debe reinar sin reparto sobre la colonia. Si una segunda reina nace al mismo tiempo, las dos reinas se entablan en una batalla a muerte y la que salga victoriosa será la que mande sobre la colmena. Tres a seis días después de su nacimiento, la joven reina emprende el vuelo para un vuelo nupcial único donde va a unirse cinco o seis veces a una decena de zánganos. El vuelo puede repetirse hasta que la espermateca de la reina -especie de reserva para espermatozoides- esté llena. Una vez fecundada vuelve a la colmena, dónde empieza su vida de ponedora . Jamás saldrá durante los 4 o 5 años que dure su existencia y tendrá una sola misión, poner sin descanso ¡ hasta 2.000 huevos al día ! (cerca de 1 huevo/minuto). Continuamente rodeada, protegida y alimentada por las obreras, es el objeto de todos sus cuidados.

Primero porque de todas las abejas es la única que tiene la función de reproducción siendo las obreras estériles. Pone a discreción huevos machos o hembras, según su fecundación: los huevos fecundados producen obreras, los que no son fecundados dan nacimiento a los zánganos.

Luego para determinar toda la vida de la colmena, segrega una sustancia química llamada feromona, específica de cada colmena, indispensable a la cohesión social. Las abejas tocan y lamen ésta secreción, de dónde sacan toda la información necesaria a la organización del trabajo (Michaud, s/f).

COLMENAS

La colmena es la vivienda de una colonia de abejas. Las colonias de abejas pueden llegar a contener hasta 80.000 individuos, y está constituida por tres castas: las obreras, los zánganos y la abeja reina. Las abejas que se ven comúnmente son las obreras, que también constituye la parte más numerosa de la colonia. El grupo de colmenas dispuesto en el terreno por un apicultor se denomina apiario.

Las abejas forman sus colonias de modo muy diferente a como hacen otros insectos sociales, como los abejorros o las hormigas. Para constituir un nuevo grupo, la abeja reina de más edad abandona la colmena, llevándose consigo a un crecido número de obreras y dejando a la reina más joven a cargo de lo que queda de la colonia original. Este proceso se denomina naturalmente enjambrazón y al grupo de abejas con su nueva reina se lo llama enjambre. No hay que confundir un enjambre con una colmena que encontramos en el interior de cualquier recipiente, la cual denominaremos colmena rústica (WIKIA s/f).

Tipos de colmenas.

Del antiguo Egipto datan las primeras noticias de la construcción de colmenas para alojar a los enjambres, fabricadas con barro o juncos.

En Europa se utilizó durante siglos la madera construyendo colmenas de dos formas: la colmena en forma de prisma, uniendo cuatro tablas; y la colmena cilíndrica, que se consigue vaciando un tronco de árbol; en Europa Central también era común la colmena cónica, hecha con paja trenzada rejuntada con barro.

En 1851 el inglés Langstroth inventa la colmena de alzas y cuadros móviles que lleva su nombre, y con ello la apicultura dio un salto evolutivo hacia delante. Desde entonces, se habla de colmena tradicional y colmena moderna. La colmena tradicional. Elaborada con los materiales indicados antes, durante siglos fue la única colmena que existió, con sus diversas modalidades. En España se usó el tronco de un árbol vaciado interiormente, con un fondo de losa o tabla clavada, y cubierta superiormente por una tapa de madera y encima de ésta una losa de piedra.

Era una colmena muy acogedora para las abejas, pues no se diferenciaba de los habitáculos naturales que los enjambres silvestres buscan. Las paredes son gruesas, por lo que las abejas retienen bien el calor. Lo que en este caso son ventajas para las abejas, son desventajas para el apicultor. La colmena tradicional tiene muy poca capacidad, por lo que las producciones obtenidas son pequeñas; son muy difíciles de transportar por su forma; y no se pueden hacer observaciones

sobre el estado de las abejas en el interior, ya que los panales están prendidos a la pared interior. En la colmena moderna o de alzas las ventajas y desventajas se permutan: las paredes de madera son más delgadas y las abejas tienen un gasto energético más elevado para generar el mismo calor; pero resultan fáciles de transportar por su forma cúbica, y el panal móvil ó extraíble permite realizar observaciones sobre el estado del enjambre. La producción es mucho más elevada (20 kilogramos de una colmena moderna por 5 de una tradicional) y la recolección de la miel más fácil y rápida.

Fondo o base. Es la parte de la colmena que está en contacto con el suelo.

Cámara de cría. Cajón en forma casi cúbica donde se encuentran los panales sobre los que la reina realiza la puesta. Se coloca encima del fondo. Las abejas guardan también miel en la cámara de cría para pasar el invierno.

Alza o media alza. El alza es un cajón de las mismas medidas que la cámara de cría. En los panales del alza las obreras almacenan miel, que es recolectada por el apicultor. La media alza tiene una altura un poco menor que el alza, y su función es la misma. Ambas se colocan al comienzo de la floración, encima de la cámara de cría.

Cubridor o entretapa. Panel de madera que se coloca encima de la cámara de cría, si el alza no está colocada, o encima del alza en caso contrario. Hace la función de cierre de la colmena.

Techo o tejado. Tapa de madera recubierta exteriormente de latón. Se coloca encima de la entretapa, y protege a la colmena de la lluvia.

Piquera. Entrada de la colmena para las abejas. Está situada en la parte frontal inferior, ocupando toda la anchura de la cámara de cría.

Cuadros. Bastidores de madera alojados en número de diez y colocados en paralelo en la cámara de cría y el alza. En el interior de este bastidor las obreras construyen el panal. La colmena moderna inventada por Langstroth

sufrió ligeras modificaciones o variantes con el transcurso del tiempo. Actualmente se usan en todo el mundo una variante mejorada de la colmena Langstroth, llamada PERFECCIÓN. Pocos años después del invento de la colmena moderna, y basándose en los estudios de Langstroth, el francés Dadant inventa una colmena de mayor tamaño llamada DADANT o INDUSTRIAL. Cabe reseñar que en las zonas trashumantes de España se utiliza otro tipo de colmena de cuadros móviles pero sin alzas llamada colmena LAYENS. A continuación se indican las diferencias entre ellas: Colmena Perfección. Tanto los panales de la cámara de cría como del alza tienen unas dimensiones de 42 cm de largo y 20 de alto. Es relativamente ligera y por lo tanto cómoda de transportar cuando el alza no está colocada.

La cámara de cría es un poco pequeña, y como las abejas pasan el invierno en esta parte, las provisiones para toda la invernada son escasas. Colmena Dadant o Industrial. Se la conoce más bien por colmena Industrial. Las medidas de los panales de la cámara de cría son de 42 cm de largo y 26 cm de alto. Encima de ésta se coloca media alza, cuyos panales tienen unas medidas de 42 cm de largo y 13 cm de alto. Es más pesada que la Perfección, por lo que dificulta su transporte. El tamaño superior de la cámara de cría hace que el enjambre tenga suficientes provisiones para pasar el invierno. Colmena Layens. Es la colmena que se usa en España para la trashumancia. Está muy introducida en Levante, Andalucía y Extremadura. Consta de una caja con 12 cuadros. Al no tener alza, el transporte resulta muy cómodo (Carmen, 2008).

LA MIEL

La miel es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con la enzima invertasa que contiene la saliva de las abejas y lo almacenan en los panales donde madura. Además la miel es una secreción que fue consumida anteriormente por estas.

La técnica que involucra la extracción de miel de los panales de la colmena es conocida como apicultura. Las características físicas, químicas y organolépticas de la miel vienen determinados por el tipo de néctar que recogen las abejas. El origen botánico de las mieles define también la mayor o menor facilidad de éstas a cristalizar (WIKIPEDIA, 2010).

Tipos de miel

La miel se define como una sustancia viscosa elaborada por las abejas a partir del néctar de flores colectado almacenado y madurado en los panales de la colmena. La miel tiene diferentes clasificaciones, para el mercado se clasifica en Miel extractado, Miel Líquida, Miel cristalizada, Miel en panal en secciones, Secciones individuales de miel en panal, Miel en panal cortado y Miel en trozo. Por su color se clasifica en Blanco Agua, Extra blanco, Blanco, Ámbar Extra claro, Ámbar Claro, Ámbar y Ámbar oscuro. No se tiene una clasificación por origen floral porque no se ha demostrado que un alto porcentaje de miel provenga de un solo tipo de flores. Así mismo no se tiene una clasificación química, de los diferentes

tipos de miel porque existen diferencias entre un tipo y otro, pero los contenidos de las características específicas de la miel no deben de rebasar los límites establecidos en las normas publicadas. También se observan diferencias entre la miel de una región y otra, estas diferencias se deben al tipo de flores del que las abejas obtienen el néctar para la elaboración de la miel, la temperatura ambiental y el % de humedad. La miel de las zonas tropicales contiene un alto porcentaje de humedad, que en ocasiones llega a 21%, y son susceptibles de fermentar, granulan con cristales muy gruesos y su coloración es oscura, aunque existe miel clara de cristalización rápida y fina de floración específica como el tajonal y otras. En las regiones del altiplano y altas del país el contenido de humedad de la miel oscila entre el 14 y 18%, su color va del blanco agua al ámbar claro, granula con cristales finos y no fermenta. Este tipo de miel se considera muy fina y alcanza precios muy altos tanto en el mercado interno como en la exportación. En cuanto a sabor y olor son muy suaves, no son penetrantes y se utilizan para la mesa, las mieles oscuras tienen sabor y olor penetrante se utilizan mucho en la industria o para mezclarse con mieles muy claras para darles sabor y olor, su precio es menor en el mercado interno y de exportación (Organización Nacional de Apicultores, 2009).

Origen vegetal de miel:

- Miel de flores: la producida por las abejas a partir del néctar de las flores.

Se distinguen muchas variedades:

- monofloral: predominio del néctar de una especie. Las más usuales son de castaño, romero, Ulmo, tomillo, brezo, naranjo o azahar, tilo, acacia, eucalipto, lavanda o cantueso, zarzamora, alfalfa, etcétera.
- multifloral («varias flores»): del néctar de varias especies vegetales diferentes, y en proporciones muy variables.
- De la sierra o de montaña, y del desierto (varadulce, mezquite, gatun), que son tipos especiales de mil flores.
- Miel de mielada o mielato, rocío de miel, miel de rocío o miel de bosque: es la producida por las abejas a partir de las secreciones dulces de áfidos pulgones, cochinillas y otros insectos chupadores de savia, normalmente de pinos, abetos, encinas, alcornoques y otras plantas arbustivas. Suele ser menos dulce, de color muy oscuro, se solidifica con dificultad, y no es raro que exhiba olor y sabor especiados, resinosos. La miel de mielato procedente de pinares tiene un peculiar sabor a pino, y es apreciada por su uso medicinal en Europa y Turquía.

La miel de flores es transparente y se solidifica con el tiempo dependiendo de su procedencia vegetal y de la temperatura. Por debajo de 14 °C se acelera el proceso de solidificación. Las mieles de brezo se endurecen muy pronto y las de castaño tardan mucho. El estudio del polen en la miel virgen (melisopalinología) permite determinar su origen floral. Dado que las partículas de polen están electrostáticamente cargadas y atraen otras partículas, las técnicas usadas en la melisopalinología pueden usarse en estudios medioambientales de partículas radiactivas, polvo o contaminación. Un efecto secundario de la recolección del

néctar y el polen para la producción de miel es la polinización, que es crucial para la reproducción de las plantas con flores. (WIKIPEDIA, 2010).

Que es el polen

Las abejas recogen el polen de las flores con sus patas y lo humedecen con néctar dándole forma de pequeñas bolas que transportan a la colmena para alimentar a las abejas obreras. Mediante estos viajes de flor en flor contribuyen, desinteresadamente, a la polinización de muchas especies. El hombre lo obtiene situando unos cajoncillos con rejillas en la entrada de la colmena. El polen se deshidrata para que no fermente ni se enmohezca. Como en la miel, sólo para hacernos una ligera idea del esfuerzo que representa la recolección, diremos que el tiempo necesario para que una abeja, de flor en flor, recoja el polen necesario para formar una carga en su tercer par de patas oscila de los 5 a los 15 minutos, según la planta, y que en general, como término medio, una abeja realiza una media de veinte cargas por día (es decir, cuarenta bolitas de polen). El polen es el alimento plástico de la colmena, básico en el desarrollo de las larvas de abejas, gracias a su riqueza en proteínas (de un 20-30%), incluyendo todos los aminoácidos, en minerales (se han detectado hasta 27 minerales) y en vitaminas, así como enzimas (se han detectado más de 100), reguladores del crecimiento, ácidos grasos, ácidos orgánicos y flavonoides.

Los granos de polen, una vez liberados de las anteras, están expuestos a una serie de condiciones extremas y a menudo durante largo tiempo. La protección de su contenido está asegurada por la presencia de una pared muy resistente,

también llamada esporodermis. Esta pared contiene proteínas y enzimas, responsables de las reacciones de incompatibilidad que ocurren entre el polen y el estigma. De afuera hacia dentro se pueden distinguir la exina y la intina. La intina envuelve al protoplasma, es delicada, poco resistente, constituida de celulosa y pectina, es más gruesa generalmente a la altura de las aperturas. La exina está constituida por esporopolenina, sustancia químicamente muy resistente y solo degradable por oxidación. Es un polímero de carotenos y sus ésteres, y se conserva muy bien en fósiles. Estudios realizados en *Liriodendron* indican que los precursores de la esporopolenina son sintetizados en el RE de las microsporas y de las células del tapete. (Gavarayeba, 1996).

La exina muestra un mayor grado de diferenciación estructural en Angiospermas. En las especies más primitivas puede ser amorfa. En las demás se pueden distinguir 2 partes: la exina interna, homogénea, y la exina externa, que es la porción esculturada. Consta de bastones o báculas que pueden unirse entre sí por los extremos formando el tectum. En *Heliconia* y otras monocotiledóneas la exina está muy reducida y la intina tiene en cambio gran desarrollo (Fahn, 1982).

En la exina hay aperturas a través de las cuales germina el tubo polínico. El polen que no tiene aperturas es inaperturado; el que las tiene es aperturado. Hay un sistema artificial, llamado NPC para clasificar y ordenar los granos de polen teniendo en cuenta el número, posición y clase de aperturas, caracteres que con frecuencia poseen valor taxonómico.

Por ejemplo todas las especies de la familia Turneraceae presentan el mismo NPC = 345, lo que significa que todos los granos de polen poseen 3 colporos de posición ecuatorial. Morfología de Plantas Vasculares – (Facultad de Ciencias Agrarias, 2001- 2008).

El Polen y las abejas

Muchos animales no pueden alimentarse del polen. Las abejas melíferas se cuentan entre los que sí pueden hacerlo, esto es posible debido a que generan enzimas capaces de digerir el mismo mientras está almacenado en los panales de cera. No es un proceso inmediato, sino que la abeja almacena el polen en los panales, agrega sus enzimas, tapa este polen con una capa de miel a fin de que sea un proceso anaerobio, y luego de unas semanas el polen se transforma en lo que los apicultores denominan pan de la abeja. En esas condiciones el polen resulta digerible, obteniéndose de él todas las proteínas (con los aminoácidos esenciales), grasas, minerales, oligoelementos, etc. El polen es considerado como el alimento básico de la larva de abeja. Los adultos consumen más néctar que polen (Strassburger, 1994).

Composición del polen

Una parte de agua.

Vitaminas A, D, E y C

Todas las vitaminas del grupo B

Minerales.

Aproximadamente un 35% de glúcidos.

Aproximadamente un 5% de lípidos.

El resto entre un 20% y un 30% de aminoácidos (más de veinte tipos)

Oligoelementos.

Sustancias antibióticas naturales.

(García-Postado y Solas s/f).

Características del Polen

Los granos de polen cambian de forma, color y sabor con la especie de planta de que se trate, así tenemos polen desde el amarillo claro hasta el negro pasando por el malva, verde y todas las tonalidades del marrón.

Tamaño

Muy pequeño: - 20 micras.

Pequeños: 20 – 30 micras.

Mediano: 30 – 50 micras.

Grande: 50 – 100 micras.

Muy grande: + 100 micras.

Forma

Redondo e irregularmente redondo

Oval, aplanado

Oval, elongado

Alargado

Triangular

Semicircular

Mutilado o irregular

Numero de aperturas

0 o indefinido

1-2

3

4-6

7- 12

+12

Tipos de aperturas

Lisa o indefinida

Granular

Estriada

Red o punteada

Proyecciones aisladas debido a espinas u otras

Sección de la exina

Delgada

Media, sin barras

Media, con barras espaciadas o pegadas

Media o delgada con barras externas toscas

Capa de barras pequeñas cercanas

Larga, espinas delgadas

Larga, espinas de base amplia

Espinas pequeñas o muy pequeñas o imperfecciones

Otras proyecciones

Otras características estructurales

Granos compuestos o con sacos de aire

Con bordes adelgazados o proyectados a aperturas

Con capuchón o rayado en las aperturas

Gránulos o proyecciones aisladas en las aperturas

Intina hinchada debajo de las aperturas

Intina delgada y muy delgada

Color de polen

Blanco a gris

Café

Rojo o rosa

Anaranjado

Amarillo

Verde

Azul a negro

Melisopalinología

La Melisopalinología es el estudio de los granos de polen que se encuentran en la miel a fin de conocer las plantas de cuyas flores las abejas obtuvieron los diferentes néctares. Los conocimientos sobre el origen botánico de las mieles están basados exclusivamente en muchos países en observaciones apibotánicas, en el momento en que las abejas están pecoreando para coleccionar el néctar y/o los granos de polen, éste método empírico dificulta mucho la validación de que alguna miel pueda provenir de una planta o cultivo específico. El método más confiable para distinguir qué plantas están siendo sólo visitadas por las abejas, de aquellas que están siendo realmente explotadas como fuentes de néctar y polen de una manera significativa, es mediante el análisis melisopalinológico. En Europa, a partir de la segunda mitad de este siglo, se considera a la Melisopalinología como parte de la cultura apícola, de tal manera que las mieles europeas una vez que han sido extraídas de los panales por centrifugación, son sistemáticamente analizadas por métodos melisopalinológicos, para conocer su origen floral y geográfico. Este conocimiento ha repercutido en el control de calidad de las mieles europeas y sobre todo en los precios de las mieles en el mercado europeo, las cuales se cotizan según su origen botánico y geográfico. Este método de control de calidad no se hizo esperar en los mercados internacionales, de tal manera que existe un mejor precio para las mieles de importación que cumplan con los estándares europeos de control de calidad, entre los que destaca el contenido de granos de polen de las mieles (melisopalinología).

En México está el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde existe la infraestructura y los recursos humanos altamente especializados en el área de la melisopalinología a partir de 1987 enfocados al quehacer científico, que podrían contribuir notablemente en el desarrollo de la caracterización de mieles en el mercado internacional. Cabe destacar que la identificación de los granos de polen es una tarea compleja que requiere de una infraestructura adecuada y de la gran experiencia y capacidad de observación de palinólogos experimentados (Sawyer, 1988).

La miel unifloral, de acuerdo con la normatividad europea, es aquella miel cuyo contenido de granos de polen, se caracteriza porque los granos de polen de una planta en particular es la dominante en el conjunto palinológico con más del 45% de un total de 1.200 granos (100%) de polen cuantificados e identificados al azar. La caracterización como miel unifloral, aumenta aun más el precio de las mieles en el mercado nacional e internacional.

MATERIALES Y METODOS

Este presente trabajo se realizó en el laboratorio 1 del departamento de biología que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro unidad región Laguna ubicada en carretera periférico Santa Fe km. 1.5 en la Comarca Lagunera que se halla localizada en la región central de la porción norte de México en los estados de Coahuila y Durango, 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, una extensión de 4,788,750 ha, perteneciendo 2,585,630 ha al estado de Durango y 2,203,120 ha al estado de Coahuila. Los climas que predominan en la región son los tipos: árido, semiárido, caliente y desértico, con temperaturas promedio de 22°C, máxima de 33 °C y una mínima de 9° C y una precipitación pluvial promedio de 224 mm por año.





Comarca Lagunera de Durango

- 1.- Gómez Palacio.
- 2.- Lerdo.
- 3.- Tlahualilo de Zaragoza.
- 4.- Mapimí.
- 5.- San Pedro del Gallo.
- 6.- San Luis Cordero.
- 7.- Rodeo.
- 8.- Nazas.
- 9.- Cuencamé de Ceniceros.
- 10.- General Simón Bolívar.
- 11.- San Juan de Guadalupe.



Comarca Lagunera de Coahuila

- 1.- Torreón.
- 2.- Matamoros.
- 3.- San Pedro de las Colonias.
- 4.- Francisco I. Madero.
- 5.- Viesca.

CUADRO 1.-Las muestras de miel que se utilizaron fueron las siguientes:

APICULTOR	PROCEDENCIA	FECHA DE EXTRACCIÓN	CANTIDAD DE MUESTRA
Dulce María Villa	Ejido Nuevo Gómez	14 de Abril	2
Ricardo López	Lucero, Durango	12 de Abril	2
Fernando Morales	Ejido transporte, Gómez palacio Durango	24 de Abril	2
Dulce María Villa	Nuevo Gómez, Durango	18 de Julio	2

Técnica para aislamiento de polen

Los materiales utilizados para el procedimiento de mezcla de acetólisis, digestión de miel y observación de las muestras fueron:

- Etanol
- Anhídrido acético
- Ácido sulfúrico concentrado
- Ácido acético glacial
- Agua destilada
- R-OH
- Baño maría
- Tubos de centrifugación
- Centrífuga de 2400 rpm
- Vórtex
- Campana de gases
- Matraz
- Vaso de precipitado
- Pinzas para tubo de ensayo
- Varilla de vidrio

- Porta objetos
- Cubre objetos
- Toallitas de papel
- Esmalte de uñas color subido.
- Fotocolorímetro
- Refractómetro
- Microscopio compuesto
- Microscopio múltiple
- Tv
- Computadora

Mezcla de acetolisis

Preparar la mezcla cada día, utilizando la campana de gases, agregar 9 partes de anhídrido acético a 1 parte de ácido sulfúrico, agregando este último muy despacio, esto es una gota a la vez, al anhídrido. Precaución: ponga el recipiente en un baño de agua fresca mientras se va agregando el ácido porque esto causa una reacción exotérmica.

Procedimiento

1.-En un matraz colocar 1g de miel y disolverlo con 10 ml de etanol vaciar en tubos de ensaye y centrifugar a 2400 rpm durante 3 min, decantar y llenar nuevamente el tubo con la misma muestra y volver a eliminar.

2.- transfiera el material de muestra a un tubo de centrifuga.

3.- añadir 5 ml de ácido acético glacial, centrifugar y agregar 5ml de mezcla de acetolisis, mezclar con la varita de vidrio y calentar en baño maría dentro de la campana de gases a 100°C se mueve constantemente el tubo mientras se tiene en baño maría calentándolo lentamente hasta ebullición y dejándolo así durante dos minutos. Sí se rompe el tubo de centrifugación durante el proceso de baño maría la reacción resultante puede salpicar agua alrededor.

4.- Enfriar el tubo unos cuantos minutos y centrifugar durante 5 minutos. Se recomienda 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.

5.- Detener la acetolisis agregando ácido acético glacial, centrifugar y agitar en vórtex.

6.- Agregar 5 ml de agua destilada y lave el sedimento poniéndolo a agitar en vórtex durante 3 minutos.

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

8.- añadir 10 gotas de glicerina y poner a incubar a 64°C para eliminar el resto del etanol.

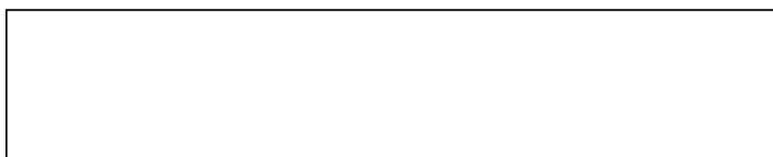
9.- Para el montaje se coloca una gota de la muestra en un portaobjeto y se coloca con suavidad un cubreobjetos sobre la gota, ya que se tiene la laminilla se deja que salga el exceso de liquido y con el esmalte de uñas de color se sella alrededor para que no se evapore el liquido.

10.- la muestra restante se puede guardar en francos de vidrio de poca capacidad con tapa de rosca.

RESULTADOS

CUADRO 2. PLANTAS ENCONTRADAS A TRAVÉS DE LAS MUESTRAS DE MIEL DE ABELA DE PRIMAVERA IDENTIFICANDO LOS GRANOS DE POLEN.

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1	Candelilla	<i>Euphorbiaceae antisiphilitica</i>
2	Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>
5	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
6	Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>
7	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
8	Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>
9	Quelite Rastrero	<i>Amaranthus graecizans</i>
10	Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>
11	Virginio	<i>Nicotiana glauca</i>
12	Zacate	



Correhuela perenne (*Convolvulus arvensis* L.) Convolvulaceae. Grano de polen grande de **75 X 94 micras**, de forma oval alargada con protuberancias en los polos.



Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) Myrtaceae. Polen vistoso, con apariencia de estar inflado, muy pequeño, de forma triangular de **20 X 20 X 20 micras**, con poros en los vértices.



Golondrina (*Euphorbia micromera* Boiss. ex Engelm) Euphorbiaceae. Polen de tamaño mediano de forma elíptica, **33 x 30 micras**, su grano es ovoide con una capa de exina de pequeños círculos y surco central longitudinal bien definido.





Pinabete (*Tamarix pentandra* Pall.) Tamaricaceae. Polen muy pequeño, **15 micras** de diámetro, de forma redondeada con surcos formando lóbulos.



Quelite rastrero (*Amaranthus graecizans* L) Amaranthaceae. Granos de polen redondos, de tamaño mediano de **30 micras** de diámetro con un gran número de aperturas redondas de color blanco.



Sorgo (*Sorghum bicolor* L.) Poaceae. Grano de polen grande, de aovado a redondeado de **51 x 56 micras** de diámetro.



Virginio (*Nicotiana glauca* Graham.) Solanaceae. Polen de tamaño mediano y forma aovada de **24 X 28 micras**.



CUADRO 3. CLASIFICACION DE COLOR Y GRADOS BRIX

Propietario	Lugar	Fecha	Color	Clasific. x color **	°Brix
1.- Dulce María Villa	Ej. Nvo. Gómez	14-abril-09	47	Extra light amber	81.5
2.- Dulce María Villa	Ej. Nvo. Gómez	14-abril-09	47	Extra light amber	81.5
3.- Ricardo López	Lucero, Dgo.	12-abril-09	22	white	82.0
4.- Ricardo López	Lucero, Dgo.	12-abril-09	22	white	82.0
5.- Fernando Morales	Ej. Transporte	24 abril	39	Extra light amber	83.0
6.- Fernando Morales	Ej. Transporte	24 abril	39	Extra light amber	83.0
7.- Dulce María Villa	Ej. Nvo. Gómez	Julio-09	76	Light amber	82.5
8.- Dulce María Villa	Ej. Nvo. Gómez	Julio-09	76	Light amber	82.5

CUADRO 4. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1 A.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	34
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	2
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	3
Virginio	<i>Nicotania glauca</i>	4
Limón Real	<i>Citrus limonum</i>	1
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
Tomatillo	<i>Physallis philladelphica</i>	1
Desconocido		1
TOTAL		47 GRANOS DE POLEN

CUADRO 5. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1 B.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	25
Golondrina	<i>Euphorbia micromera Boiss</i>	4
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	1
Virginio	<i>Nicotania glauca</i>	2
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	2
TOTAL		34 GRANOS DE POLEN

CUADRO 6. CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DEL EJIDO NUEVO GOMEZ. MUESTRA 1.

ESPECIE	NUMERO DE POLENES	PORCENTAJE	DOMINANCIA
Mezquite	59	72.83%	D
Golondrina	6	7.40%	I
Eucalipto	4	4.93%	I
Virginio	6	7.40%	I
Correhuela	3	3.70%	I
Tomatillo	1	1.23%	M
Desconocido	1	1.23%	M
TOTAL	81 GRANOS DE POLEN		

CUADRO 7. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2 A

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	14
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	1
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
Candelilla	<i>Euphorbiaceae antisyphilitica</i>	2
Virginio	<i>Nicotiana glauca</i>	4
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	2
TOTAL		24 GRANOS DE POLEN

CUADRO 8. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2 B.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	3
Pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	1
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	2
Candelilla	<i>Euphorbiaceae antisyphilitica</i>	1
TOTAL		7 GRANOS DE POLEN

CUADRO 9. CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO RICARDO LOPEZ DE LUCERO, DGO. MUESTRA 2.

ESPECIE	NUMERO DE POLENES	PORCENTAJE	DOMINANCIA
Mezquite	14	54.83%	D
Pinabete	1	6.45%	I
Correhuela	1	3.22%	I
Candelilla	2	9.67%	I
Virginio	4	12.90%	I
Golondrina	4	12.90%	I
TOTAL	31 GRANOS DE POLEN		

CUADRO 10. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES DEL EJ.TRANSPORTE. MUESTRA 3 A.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	6
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	1
TOTAL		8 GRANOS DE POLEN

CUADRO 11. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES. MUESTRA 3 B.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	10
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	4
Virginio	<i>Nicotiana glauca</i>	2
TOTAL		17 GRANOS DE POLEN

CUADRO 12. CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO FERNANDO MORALES DEL EJ. TRANSPORTE. MUESTRA 3.

ESPECIE	NUMERO DE POLENES	PORCENTAJE	DOMINANCIA
Mezquite	16	64.00%	D
Golondrina	5	20.00%	S
Correhuela	2	8.00%	I
Virginio	2	8.00%	I
TOTAL	25 GRANOS DE POLEN		

CUADRO 13. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4 A.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	2
Desconocido		2
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	4
TOTAL		8 GRANOS DE POLEN

CUADRO 14. PÓLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4 B.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE POLENES
Sorgo	<i>Sorghum bicolor (L)</i>	1
Zacate		1
Quelite Rastrero	<i>Amaranthus graecizans L.</i>	1
Mezquite	<i>Prosopis juliflora DC.</i>	3
Desconocido		1
TOTAL		7 GRANOS DE POLEN

CUADRO 15. CONTEO GENERAL DE LOS POLENES ACARREADOS POR LAS ABEJAS EN LA MIEL DEL PROPIETARIO DULCE MARIA VILLA DE NUEVO GOMEZ, DGO. MUESTRA 4.

ESPECIE	NUMERO DE POLENES	PORCENTAJE	DOMINANCIA
Mezquite	7	46.67%	D
Sorgo	3	20.00%	S
Desconocido	3	20.00%	S
Zacate	1	6.67%	I
Quelite Rastrero	1	6.67%	I

TOTAL	15 GRANOS DE POLEN
-------	--------------------

CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada y los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1.) Las abejas melíferas tienen constancia a la floración de las especies de plantas circundantes y es posible observarlo con la presencia de polen en la miel.
- 2.) Se obtuvo el contenido de grados Brix con un valor máximo de 83%
- 3.) El color de la miel de abeja es predominante Extra light amber,
- 4.) El origen botánico de la miel de abeja de primavera en la Laguna es de la floración del mezquite (*Prosopis juliflora*).

BIBLIOGRAFIA

Carmen, M. 2008, (en línea) http://www.foroswebgratis.com/foro-mensajes.php?id_foro=118389&id_tema=1309652&id_mensaje=4244255&NumPage=1 (consulta el 31 de octubre del 2010)

Facultad de Ciencias Agrarias, Sgto. Cabral 2131 2001- 2008. <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/tema22-9polen.htm> (consulta el 14 de noviembre del 2010).

Michaud, B. S.A. s/f (en línea) la vida de las abejas. (<http://www.lunedemiel.tm.fr/es/07.htm#top>) (consulta 12 de octubre del 2010).

Michaud, B. S.A. s/f (en línea) la vida de las abejas. (<http://www.lunedemiel.tm.fr/es/07.htm#top>) (consulta 12 de octubre de 2010).

Michaud, B. S.A. s/f (en línea) la vida de las abejas. (<http://www.lunedemiel.tm.fr/es/07.htm#top>) (consulta 17 de octubre de 2010)

Organización nacional de apicultores ,2009, http://www.mexicoapicola.org/contenido/informacion_util/todo_sobre_la_miel/aspectos_tecnicos/los_tipos_de_miel.php (conculta 31 de octubre del 2010)

Ozers, C.P 1993 (en línea) "Miel, jalea, polen y própolis" http://www.fapas.es/proyectos/apis/abeja_melifera.htm (consulta 13 octubre del 2010)

Lastra, J. 2002 (en línea) "Entre abejas", http://www.fapas.es/proyectos/apis/abeja_melifera.htm (consulta 13 octubre del 2010)

Postado, G. J.L y Solas J. <http://www.todonatacion.com/nutricion/polen/> (consulta el 11 de noviembre del 2010).

Sawyer, 1988. (en línea) Noticias Apícolas 24 de Noviembre de 2009. <http://www.noticiasapicolas.com/tecnologia2.htm> (consulta 14 de noviembre de 2010).

SERAGRO. 2007 (en línea) Anatomía de las abejas (<http://seragro.cl/?a=568>) (consulta 17 de Octubre de 2010)

Strassburger, E. 1994 (en línea) *Tratado de Botánica*. 8va. edición. Omega, Barcelona, 1088 p. <http://es.wikipedia.org/wiki/Polen> (consulta 11 de noviembre del 2010).

WIKIA s/f (en línea) <http://apicultura.wikia.com/wiki/colmena> (consulta el 31 de octubre del 2010).

WIKIPEDIA 2010, <http://es.wikipedia.org/wiki/Miel> (consulta el 31 de octubre del 2010)

