



24
201
Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

LA ABEJA ITALIANA (*Apis mellifera* L)
AGENTE BENEFICO EN LA AGRICULTURA MODERNA (Revisión Bibliográfica).

T E S I S

Que para obtener el título de
INGENIERO AGRICOLA
P r e s e n t a
Alfredo Jiménez Angulo

Director de Tesis:

MVZ. María de los Angeles Ruiz Rivera

Asesor de Tesis:

MVZ. Juan Ruiz Cervantes

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, 1990.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Introducción.....	1
Antecedentes.....	5
Objetivo General.....	6
Objetivo Específico.....	6

CAPITULO I

1.1 Historia en la Práctica de la Polinización.....	7
1.2 La Importancia de la Apicultura en México.....	7
1.2.1 Situación actual en la Apicultura en México.....	8

CAPITULO II

2.1 Clasificación Anatomía Morfología de la Abeja, así como las Funciones de cada Individuo de la Colonia.....	10
2.1.1 Clasificación.....	10
2.2 Morfología y Anatomía.....	10
2.3 Funciones de las Obreras.....	12
2.3.1 Diferentes Actividades según la edad de la Obrera.....	12
2.4 Funciones de la Reina.....	12
2.5 Funciones de los Zánganos.....	12

CAPITULO III

Clasificación de Plantas.....	14
3.1 Características de una Angiosperma.....	15

CAPÍTULO IV

4.1 Importancia de la Abeja mellifera.....	17
4.2 La Relación entre las Flores y los Insectos.....	17
4.3 Clasificación de la Polinización.....	18
4.4 Formas de Polinización en la Naturaleza.....	19
4.5 Comunicación entre las abejas sobre fuentes de Producción de polen y néctar.....	20
4.6 Clasificación de Insectos Polinizadores.....	21
Material y Métodos.....	23
Discusión.....	30
Conclusiones.....	31
Anexos.....	33
Bibliografía.....	45

INTRODUCCION

Diversos autores afirman que las abejas eran conocidas desde la antigüedad, la cual se confirma con el hallazgo de una pintura rupestre encontrada hace algunos años en una caverna del sur de España, a la cual se le atribuye una edad de 10,000 años y representa a dos personas ahumando un nido de abejas. N. Iorish (1985).

Sin embargo, las primeras abejas domésticas se cree que surgieron en la Isla de Creta, como lo sugiere la leyenda de que el Dios Júpiter fué alimentado con miel durante su infancia y el hecho de haber encontrado en Creta un dije antiquísimo figurando una abeja de oro.

Por otra parte, la Historia de México registra muchos datos de la Api cultura que practicaban los Mayas con abejas Americanas sin aguijón, de las cuales hay numerosas especies no bien estudiadas; su distinción más no table es el carecer de aguijón. J. M. Sepúlveda (1980).

Las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini se encuentran ampliame te distribuídas en regiones tropicales y subtropicales.

En México en particular, su uso se remonta a los tiempos prehispánicos, de los que nos da fe Fray Bernardino de Sahagún.

Gómora (citado por Schwarz, 1949) a estas abejas sin aguijón a las que

llamaban colel-cab la miel y cera constituían un premio en la civilización Maya, jugando una parte fundamental en los rituales religiosos.

Las abejas de la especie Melipona beecheii se denomina comúnmente "Abejas de Monte" o "Mosca Real" y a su producto que es la miel se le llama "Miel de Monte". Murillo Martínez R. M., (1984).

Desde el punto de vista ecológico, las abejas juegan un papel muy importante en la polinización de un sin número de flores de diferentes especies, sobre todo frutas y hortalizas. Calderón (1976).

Las abejas son insectos que poseen una gran actividad y en su constante movimiento en busca de néctar y polen, pueden visitar durante ocho horas no menos de dos mil flores. El trabajo y la actividad de las abejas es acelerado a mayor temperatura, considerándose como óptima la de 30° , las bajas temperaturas cercanas a 10°C. determinan un notable descenso de sus movimientos, llegando la actividad a suspenderse con la lluvia. Calderón, (1976).

Las anteras de las flores están compuestas de 4 sacos que encierran miles de granillos llamados polen o microsporo y de ahí reciben el nombre de sacos polínicos. El grano de polen está recubierto de 2 membranas, una externa gruesa o exina y una interna delgada o íntina; en algunas especies vegetales existen solamente una membrana y está llena de una sustancia semilíquida en la cual flotan numerosos gránulos muy pequeños. El contenido cons

tituye un alimento completo y está formado de proteínas y carbohidratos. El tamaño de los granos de polen varía desde 8 micras en algunas saxifragáceas, hasta 250 micras en el lirio. El número de granos de polen también es muy variable, pero por lo general es elevado. Se estima que algunas especies producen cada antera 21,000 granos, y si hay 174 estambres en una flor, el total será de 3'654,000 granitos de polen. En la naturaleza por sus leyes que la rigen hay un exceso, pero para fecundar un óvulo basta un solo microsporo. La forma de los granos de polen son globular, elipsoidal, poliédrica entre otras.

La membrana externa puede ser lisa, rayada, rebeteada o con aspecto de cuadritos o rodeada de dientes, espinas, puntas o protuberancias de formas variadas, las variaciones en el aspecto exterior de granos son limitados. El aire encerrado en todos esos diminutos hoyuelos y huecos de la superficie de los granos los protege de la acción del agua, y las proyecciones les permiten adherirse a los insectos que se posan sobre las flores. El color predominante del polen es el amarillo, pero también hay especies que lo tienen de color rojo castaño o verde. Root, A. (1976).

La polinización que hace posible la producción de una gran parte de nuestros víveres es la mayor contribución de las abejas para la economía Nacional (E.I. Dyce). Alrededor de 50 especies de plantas que producen frutas o semillas para el uso humano exigen o son beneficiados por la polinización mediante insectos, además varias condiciones han contribuido como el caso de las pesticidas a la declinación de los insectos nativos benéficos. La agri-

cultura es más intensiva y más especializada año tras año, por eso la agricultura depende más y más de las abejas. La diferencia en la cosecha de muchas frutas y semillas tienen que ser atribuidas por un lado, a la destrucción de los insectos nativos, y por el otro, a la falta de abejas que pudieran hacer trabajo de estos. Wultrath A. A. (1960).

En la naturaleza no se conoce ningún ejemplo de un daño que hagan las abejas a las flores, colectando néctar y polen de éstas; por lo contrario las flores se benefician ofreciendo dos elementos a las abejas por lo cual producen el néctar con el único objeto de atraer a estos insectos.

Ahora hay que saber porqué los más importantes transportadores de polen entre los insectos son las abejas. Ellas son los únicos insectos que visitan simultáneamente varias especies de flores. Y cuando visitan las flores de trébol, nunca visitan en el mismo vuelo flores de otra especie, y de ahí proviene su incomparable valor como polinizadores. Las abejas son además los insectos que visitan la mayor cantidad de flores en la búsqueda de polen y néctar; visitan las flores no solamente para satisfacer su hambre momentánea, sino mucho más todavía, para almacenar en sus bodegas o panales de las colmenas.

Antecedentes.

Desafortunadamente sabemos muy poco de los antepasados de las abejas dado que sus restos fósiles son extremadamente raros. Pero se tienen buenas razones para suponer que en alguna época, en el pasado lejano, que quizás se remonta a unos ochenta millones de años, se desarrollaron las primeras abejas a partir de algún predecesor del tipo avispa y abandonaron una dieta carnívora en favor de una dieta vegetariana. Dadat. (1975)

Las abejas se han llenado de una infinidad de vellos ramificados en todo su cuerpo. Este tipo de vello permite que los gránulos de polen se adhieran a su cuerpo cuando toman el néctar de una flor; posteriormente cuando visitan y pasan en la parte neutral de su cuerpo en esta operación facilitan que el polen se pegue al estigma para la futura fecundación de la flor. Guzmán, Novoa E., (1986).

OBJETIVO GENERAL:

Obtener datos bibliográficos que demuestren el efecto benéfico de la abeja Italiana Apis mellifera L. como agentes polinizadores sobre la producción en la agricultura intensiva.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Detectar cuales de los principales cultivos existentes en nuestro País pueden ser beneficiados con la introducción de apiarios en las zonas agrícolas.
2. Analizar los datos recopilados en diferentes países, a fin de obtener conclusiones que puedan ser válidas para México.

CAPITULO I

1.1 Historia en la práctica de la Polinización.

La polinización de las abejas fue descrita por primera vez por Sprengel en 1793.

Sin embargo, las necesidades de polinización de las frutas no se estudiaron intensamente sino hasta la publicación del libro, sobre polinización de las flores de pera (*Pirus communis* L.) en el libro de M.B. Waite en 1895.

La mayor parte de los estudios sobre polinización cruzada para obtener cosechas comerciales de frutas en las muchas variedades desarrolladas comprendieron, que la siembra intercalada de variedades mixtas compatibles deberían basarse en el conocimiento de la conducta de las abejas al recolectar néctar. S. E. Mc. Gregor., (1974).

1.2 La Importancia de la Apicultura en México.

Con relación a la polinización, cualquier persona sabe que el principal beneficio que la humanidad obtiene de la crianza de abejas es la producción de miel y cera, sin embargo no es así. En realidad el principal beneficio que las abejas proporcionan a la humanidad es la polinización de cultivos

agrícolas; el valor de polinización se considera en más de 10 veces el valor de la miel.

1.2.1. Situación actual en la Apicultura en México

La apicultura en nuestro país reviste una gran importancia socio-económica, pues mucha gente está involucrada en esta actividad legendaria y con buenos índices de productividad, más de 47,000 apicultores cuidan en México aproximadamente 2'500,000 colmenas de abejas las cuales son de tipo rústico (500,000) y de tipo movilista o técnico (2'000,000). Aunque el número de apicultores no rebasa las 50,000 se estima que más de 500,000 personas directa o indirectamente dependen económicamente de la Apicultura, pues además de apicultores mucha gente se dedica a actividades tales como la fabricación de implementos para la Apicultura, la comercialización de miel, polen, jalea real y cera el envasado y distribución de los productos apícolas, etc. tomando en cuenta el promedio de las estadísticas de los últimos años, la producción anual de miel de abejas es de 65 millones de kilogramos (65,000 To.) y la de cera de 1.8 millones de kgs. (1800 toneladas), la de polen de 60,000 kgs. (60 To.) y la de jalea real de 3,000 a 4,000 kgs. (3 a 4 To.).

Sin embargo, justo es reconocer que el principal valor de la Apicultura es el incremento en la producción de frutas semillas y verduras como consecuencia del efecto polinizador de las abejas.

Del total de la miel producida en México, aproximadamente el 80% se exporta y el 20% se consume internamente; es decir se exportan alrededor de 52,000 toneladas y se consumen sólo 13,000 a nivel doméstico.

La miel es por su parte uno de los productos de origen pecuario que más divisas por concepto de exportaciones ingresan a nuestro País.

México, es el cuarto productor de miel en el Mundo superado únicamente por la República Popular China, Estados Unidos y la Unión Soviética.

El promedio de producción anual por colmena en México es de 26 kg. de miel y 720 grs. de cera, mientras que el Mundial es de 20 kgs. de miel y 720 kgs. de cera. Esto significa que México produce un 30% más que la producción promedio de las colmenas a nivel Mundial, se puede decir que la Apicultura en México es una actividad de gran importancia en relación a su relevancia en otros países, pudiendo nuestro país ser considerado entre los 5 más importantes dentro de la rama apícola en el orbe. Ernesto E. Guzmán, Novoa., (1986).

CAPITULO II.

2.1 Clasificación Anatomía Morfología de la Abeja así como las Funciones de cada Individuo de la Colonia.

2.1.1. Clasificación

El nombre Científico Apis mellifera o Apis mellifica

El nombre común: Abeja doméstica.

Clasificación Taxonómica:

Pertenece al phylum artropoda.

Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Sub-orden	Apocrita
Super familia	Apidal
Género	Apis
Especie	Apis mellifera.

Bernes., (1976). Citado por Ríos Granados J. A., (1986).

2.2 Morfología y Anatomía

La abeja es una caja formada por veinte anillos o segmentos. Estos

están divididos en tres grupos: Seis en la cabeza, tres en el tórax y once en el abdómen. (Ver figura 1).

El cuerpo de la abeja consiste en tres partes muy definidas separadas una de otra por conexiones estrechas. Estas partes son:

- La cabeza en la cual lleva cuatro pares de apéndices. Estos apéndices son las antenas, las mandíbulas o quijadas, los maxilares y el labio.

- El tórax, contiene los principales órganos de la locomoción y el abdómen, el tórax de un insecto es la división central del cuerpo donde están sus patas y sus alas.

- El abdomen contiene las principales vísceras del insecto tales como el estómago, intestino y órganos reproductores y lleva los órganos relacionados con la reproducción y la postura de huevos en la reina.

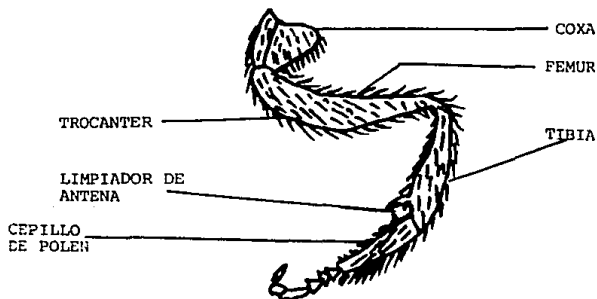


Fig. 2 Pata Delantera Izquierda de la Abeja Obrera.

- A) **CABEZA** ...compuesta por 2 ojos compuestos con 3,000 facetas, ojos simples u ocelos, antenas orientables, 1 boca rodeada por dos mandibulas y trompa o probocida.
- B) **TORAX** ...formado por tres segmentos soldados. ~~Posee un par~~ Posee un par de patas por segmento y un par de alas ensambladas con doble membranas.
- C) **ABDOMEN** ...se compone de siete segmentos visibles en el ultimo anillo un aguijon. Las traqueas y las glandulas ceriferas.

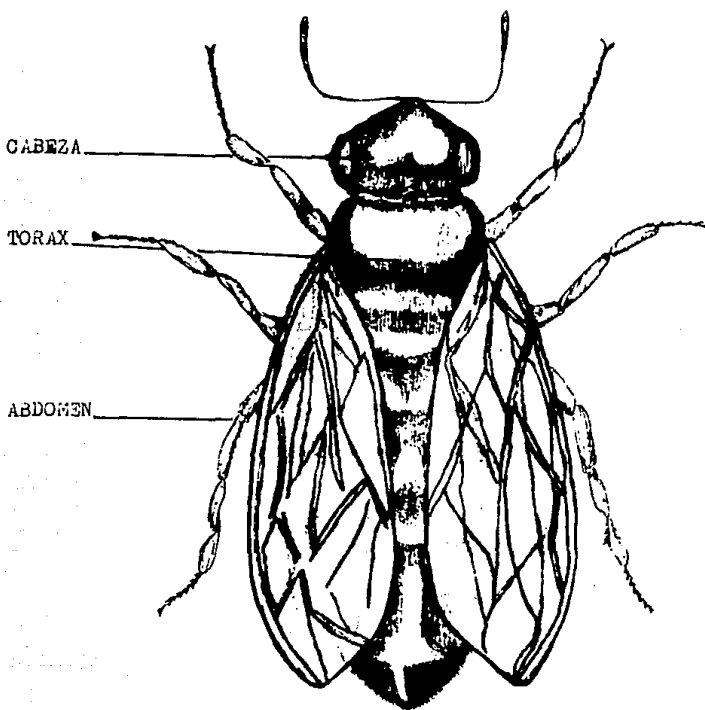


Figura 1. Cuerpo de la obrera con sus diferentes segmentos.

2.3 Funciones de las Obreras

Las obreras son las que se encuentran en mayor número en las colonias, su cuerpo es más pequeño que el del zángano o el de la reina. En las patas posteriores tienen unas cestillas o corbículas para almacenar polen y el própoley. Fig. 3 y 4

2.3.1. Diferentes Actividades según la edad de la Obrera.

Recibe varios nombres: Nodrizas, Cerreras, Ventiladoras, Higienizadoras, Operculaduras, Pilladoras, Guardianas, Pecoreadoras, Aguadoras y Exploradoras. Duración de vida 30 a 40 días en plena floración y hasta 90 días en invierno.

2.4 Funciones de la Reina.

La Reina es la hembra perfecta de la colonia con sus órganos genitales perfectamente desarrollados, apta para ser fecundada por el macho o zángano.

2.5 Funciones de los Zánganos

El zángano es el macho de la colonia y su única misión es fecundar a la reina, su cuerpo es el más grueso que el de la reina y obrera. Morales, Rojas A., (1983).

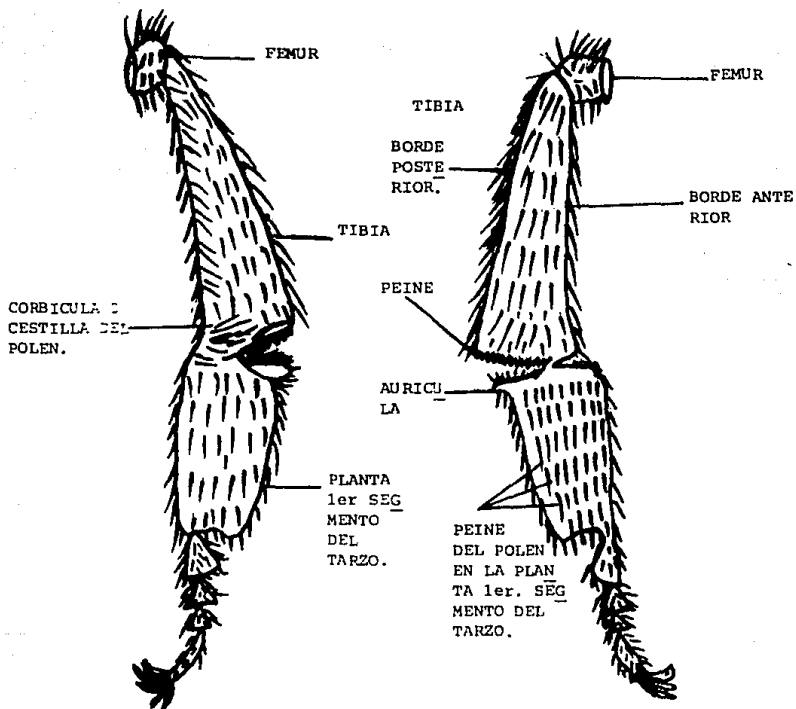


FIG. 3 Se muestran las superficies externa e interna de las patas traseras de la abeja obrera, con ello la parte donde es transportado el polen, llamada curbícula o cestilla.

CAPITULO III

Clasificación de Plantas.

Dentro de la clasificación de plantas las que nos interesa en este trabajo son: Las Fanerogamas plantas que tienen flores, son los órganos de la reproducción; en contra posición las criptógamas no tienen flores u órganos reproductores visibles.

Las Fanerogamas se llaman también antófilas (plantas con flores) Esper mofitas (plantas que dan semillas). También tienen en común que dan clorofila para elaborar, por medio de la fotosíntesis, su propio alimento. Además poseen raíces, tallos y hojas vascularizadas. Son las plantas más importantes del reino vegetal porque son las más útiles al hombre.

Estas plantas se dividen en dos grandes grupos:

Las angiospermas que tienen sus semillas dentro de un ovario, y las gimnospermas, que tienen sus semillas al desnudo. Las plantas angiospermas se dividen a su vez en: Dicotiledoneas, cuya semilla tiene dos cotiledones; y en Monocotiledoneas, que solamente tienen un cotiledón por cada semilla.

Basurto, Sánchez R. (1955).

Dentro de las dicotiledoneas hay por lo menos 175,000 especies y las Monocotiledoneas 75,000 especies aproximadamente. C. A. Ville., (1974).

3.1 Características de una Angiosperma.

La flor de una angiosperma es un tallo modificado que, en lugar de las ordinarias llevan círculos concéntricos de hojas especializadas en la reproducción. Una flor típica comprende cuatro anillos concéntricos unidos al receptáculo o partes ensanchadas del tallo floral las partes externas generalmente verdes y parecidas a las hojas ordinarias se llaman sépalos, poseen además los pétalos de colores brillantes, para atraer insectos o aves, necesarios para la polinización.

Inmediatamente en el interior del círculo de pétalos están los estambres, órganos masculinos, de la flor los estambres.

Están formados los estambres por un filamento delgado con una antena en su extremo lo cual comprende un grupo de sacos polínicos (microesporangios o células madres del polen). Siendo estos los encargados de producir los gametos masculinos de la flor.

En el centro de la flor encontramos un anillo de pistilos este lleva una parte basal hueca y ancha, el ovario, una parte alargada por encima que se llama estilo y en lo más alto está el estigma aplanado que secreta una sustancia húmeda y pegajosa para atrapar los granos de polen formados en los estambres que son transportadores y los diferentes agentes polinizadores.

La flor con estambres y pistilos se llama flor perfecta pero, sin ellos, es imperfecta. Las flores con estambres, pero sin pistilo, son flores estaminadas, las de pistilos sin estambres son pistiladas.

Dentro del ovario, en la base de los pistilos encontramos uno o varios óvulos. El ovario es un megasporangio completamente rodeado de dos capas tegumentosas. Cada óvulo contiene una célula madre de megasporas cuya división por meiosis forma cuatro megasporas haploides.

La microespora haploide se transforma en un grano de polen o microgametófilo joven, llevados al estigma de la misma flor, desciende por el estilo, hasta llegar al óvulo para efectuarse la fecundación. C. A. Ville., (1974).

CAPITULO IV

4.1

Importancia de la Abeja mellifera.

Sin las abejas, muchos árboles frutales y un sinnúmero de otras plantas tendrían una fertilidad bastante menor y hasta podrían quedar estériles. Las frutas y las semillas de hoy son las plantas del mañana.

Los demás insectos, una vez saciados ya no tienen interés de seguir visitando las flores para juntar néctar ni para polinizarlas, porque no tienen donde guardar el exceso de lo cosechado.

La abeja en cambio sigue con admirable tezón, dedicada a su tarea mientras hay trabajo por cumplir y flores abiertas por visitar. Wulfrath. A. A., (1960).

4.2 La Relación entre las Flores y los Insectos.

La evolución de las flores ha sido el contrapunto de la evolución de los insectos.

El néctar se forma en muchas partes diferentes de la flor en diversas plantas, y generalmente en lugares adaptados a las necesidades del polinizador principalmente del que la planta en cuestión se ha hecho dependiente.

En la eficacia de los insectos como transportadores de polen influyen muchos factores. Obviamente el polen debe pegársele al insecto; los insectos que vuelan rápidamente de flor en flor serán muy útiles, y los insectos como las abejas sociales, que visitan las flores no para su propia alimentación, sino repetidamente para nutrir a sus crías, serán los más valiosos de todos. V. B. Wigglesworth., (1974).

4.3 Clasificación de la Polinización.

a). Autopolinización.- Es cuando el proceso ocurre en las flores perfectas, hermafroditas, donde el polen, de la antera cae en el estigma de la misma flor, bien directa o arrastrada por algún agente polinizador.

b). Polinización cruzada.- Es el intercambio de polen de las flores de una planta con las flores de otra planta de la misma especie, pero de origen distinto.

c) Interpolinización.- Es el intercambio de polen entre flores de distintas variedades de la misma especie.

d). Hibridación.- Es el cruce entre distintas líneas genéticas de la misma especie; el ejemplo más conocido lo tenemos en los híbridos del maíz.

La naturaleza en general, tienden a favor hacer el cruzamiento de los

individuos con caudal hereditario diferente (heterosis). Estos cruces dan individuos más vigorosos, con fructificación más abundante y de más calidad. J. M. Sepúlveda., (1980).

4.4 Formas de Polinización en la Naturaleza.

La forma de polinización se da según la especie y puede ser por medio del viento (Anemófila), el agua (hidrófila) y los insectos (entomófila) y aves. E. Martínez., (1984).

El viento y los insectos son los principales vectores transportadores de polen, la polinización por medio del viento es la forma más común para las plantas que tienen flores poco notables, como ocurre en las gramíneas y algunas especies arbustivas (coníferas). Por lo general estas plantas producen polen en grandes cantidades ya que, las flores carecen de olor y/o néctar, por lo que no atraen a los insectos, además su polen es claro y seco y es muy fácil que lo transporte el viento. Sus estigmas en varias ocasiones son plumosas y exponen una gran superficie de captura.

En la recolección de su alimento la abeja pecoreadora se dirige a las glándulas productoras de néctar y se posa en los estambres y transporta polen viable al estigma, así asegura la polinización cruzada de una especie pero de distinta variedad. Thomas L. Roat., Michel. G. Babour., (1985).

4.5 Comunicación entre las Abejas sobre Fuentes de Producción de Polen y Néctar.

Las abejas tienen la posibilidad de comunicarse entre sí para informarse recíprocamente acerca de algún nuevo lugar de donde existan alimentos o bien acerca de la inminencia de algún peligro.

Estos animales poseen un lenguaje que se expresa mediante un código consistente en figuras trazadas durante un movimiento de bailoteo. Este bailoteo es diferente según sea la fuente de alimento que se trate.

Existen dos danzas o bailes una del néctar es cuando pecoreadora entra a la colmena y deposita su carga de néctar y comienza a moverse en círculos encima del panal con pases cortos y rápidos.

En la danza del polen la abeja trae su carga de polen y la deposita en los alveolos, y describe medios círculos. En estas dos danzas no solo, se llega a conocer una sola fuente de provisión, sino también la dirección de la distancia aproximada de la fuente de alimento a la colmena.

Estos bailes de júbilo fueron filmados por el profesor Kark Von Frinch.
A. López M. A., (1980).

4.6 Clasificación de Insectos Polinizadores.

Esta clasificación de insectos se debe a varios factores: Climáticos, edafológicos, la interrelación que se da entre planta e insecto, etc.

Para fines prácticos los insectos polinizadores pueden separarse en dos grupos: Silvestres y cultivados, en los primeros no es posible ningún control y en el segundo grupo nos interesa por este trabajo especialmente las abejas "domésticas" de la raza italiana.

Las principales sugerencias integrantes del grupo de insectos silvestres se mencionan brevemente dado que son agentes polinizadores.

El grupo I de los insectos silvestres está representado por los trips, escarabajos, mariposas (incluyendo polillas) y moscas, estas últimas son las más importantes del grupo pues el cuerpo liso y duro de algunos de estos insectos les impiden realizar una polinización eficiente.

El grupo II comprende las abejas solitarias de las cuales hay muchas especies, se caracteriza por su instinto de provisionarse de alimento para su descendencia en pleno desarrollo, la envoltura pilosa, de estos insectos muchos de los cuales poseen adaptaciones especiales para transportar cargas de polen, las coloca en su plano superior a los del primer grupo. A. Root., (1976).

Grupo III. Este grupo comprende los abejorros y representa un paso más avanzado en la polinización, además de poseer el instinto de acopiar alimento así los excedentes de polen y néctar los guardan en grandes celdas de almacenamiento dentro del nido.

La intensidad con que los abejorros visitan las flores es muy pronunciada y debido a su tamaño puede transportar cargas importantes de polen y néctar. A Root., (1976).

Los abejorros (*Bombus*) son importantes polinizadores de muchas plantas. Sin embargo, sus pequeñas colonias los hacen poco adecuados para polinización en gran escala.

Grupo IV. Este grupo es altamente evolucionado es representado por la abeja mellífera que aventaja a los otros tres grupos debido a su vida social desarrollada, la colonia de abejas sobrevive al invierno como unidad social compuesta de varios miles de obreras, algunos cientos de zanganos y una reina.

Otro instinto de la abeja mellífera es su constante inclinación a acopiar néctar y polen este instinto es más desarrollado, en cualquier otro insecto polinizador y mediante la aplicación de prácticas apícolas racionales la población de la colonia estará a disposición de la voluntad del hombre. A. I. Root., (1976).

MATERIAL Y METODOS

Se consultaron los acervos bibliográficos de las Instituciones abajo mencionadas:

1. Centro de Información Científica y Humanística (C.I.C.H.)
2. Colegio de Posgrado Chapingo. (C.P.CH.)
3. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
4. Facultad de Biología (U.N.A.M.)
5. Facultad de Ciencias Biológicas (I.F.N.)
6. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (F.E.S.C.)
7. Facultad de Veterinaria. (U.N.A.M.)
8. Universidad Autónoma de Chapingo (U.A.CH.)

Los siguientes estudios recopilados sin ser todos los que existen respecto al trabajo que nos ocupa, son de los más representativos.

Después de haber recopilado varios artículos y revisado libros, se procedió a la clasificación de los mismos.

A continuación se mencionan extractos de aquellos que hemos considerado los más importantes para la demostración de los objetivos del trabajo, finalmente se hizo un análisis de los mismos en el capítulo de discusión para obtener las conclusiones.

Los extractos de los artículos están ordenados en forma cronológica.

1. Stapel (1936, 1939, 1944). Demostró que en el caso del trébol eran más importantes en el caso de la producción de semilla de trébol rojo; además menciona a las abejas trabajando de manera más temprana a esta planta siendo las de origen Italiano las más eficientes.

Por otra parte, en dicho experimento pudo observarse que existe una marcada preferencia de parte de las abejas a pecorear dependiendo del cultivo, que se encuentre a su alcance, encontrándose en este trabajo, que el trébol rojo atrae más a las abejas que el blanco, siguiéndole en el orden el nabo silvestre de verano y la flor de maíz. Respecto del néctar parece ser fué el nabo el más valioso.

2. Elliot., (1950). Encontró en sembradíos de alfalfa Medicago sativa una fuerte relación entre el efecto benéfico de las abejas domésticas, la producción y la distancia a las que se colocaban los cajones.

3. Momers., (1966). Estudió la polinización en árboles forestales en Holanda particularmente en manzanos de variedades Golden y Coxwin, utilizando abejas domésticas encontraron una marcada rivalidad entre especies en lo que se refiere al momento de florecer, pues mientras una variedad empezaba la otra se encontraba en plena floración lo que le daba ventaja a una u otra en cuanto a la atracción de las abejas.

4. B. Free., (1966). Comenta que en promedio una abeja visita durante su recolección de néctar dos árboles dirigiéndose casi siempre a los más cercanos teniendo preferencia por los lugares donde el sol cubre a los árboles, concluyendo que algunos cultivos existen árboles con fruta de mayor tamaño probablemente porque fueron visitados por un mayor número de abejas.

5. Dowl., (1971). Las flores de alfalfa deben ser polinizadas de manera cruzada por alguna especie de abejas para producir semillas en cantidades comerciales, por su uso extensivo, la producción de semillas de alfalfa es un negocio muy importante, sin embargo presenta problemas especiales en cuanto a la polinización, por ello, se ha aplicado más investigación a la polinización de esta planta, que a de cualquier otro cultivo. Dentro de los trabajos se ha intentado la producción comercial de abejas mieleras recolectoras de polen de alfalfa sin ningún éxito, lo más efectivo ha sido colocar grupos de 10 colonias, separadas en un radio de 150 mts. debiendo ser introducidas en los campos una semana antes de que aparezca la floración fuerte.

6. Levin., (1972). Encontró una alta correlación entre la producción de frutos de melón (Cucumis melo) y el número de visitas, llevadas a cabo por abejas mellíferas; concluyendo que el uso de grandes poblaciones aseguran una mayor cantidad de frutos en mayor calidad.

7. Joac, M. F. Camargo., (1982). Observó que las abejas prefieren flores con una mayor secreción de néctar, así especies silvestres cuya cantidad o concentración sea mayor tendrán mayor atracción para las abejas, perjudicando a las plantas de valor económico.

8. Datad e hijos., (1975). Tanto las abejas domésticas como las abejas silvestres tienen estos dispositivos (pelos o cerdas y cestillas en las patas posteriores), estas adaptaciones han permitido a las abejas melíferas sea uno de los tantos insectos benéficos en el mundo agropecuario.

9. Root, A. I., (1976). Elaboró una lista de aquellas plantas que han sido consideradas como beneficiadas al utilizar abejas en su polinización, plantas para fruto: aguacate, almendro, cerezo, ciruelo, damasco, duraznero, nispero, peral, pepino, frambueso, guayabo, grosello, manzano, melón; plantas para semilla: alfalfa, algodónero, aji, chile, arveja, brocoli, calabaza, cebolla, coliflor, colinabo, colza, espárrago, girasol, meliloto, melón, nabo, pepino, rábano, rebollo, sandía, tréboles, zanahoria.

10. Mec. Gregor., (1980). Trabajando en cultivos de almendra en el año de 1979, observó un problema en cuanto a que pocas nueces se habían desarrollado en el centro de las huertas de Sahfer California donde se llevó a cabo este estudio, y a fin de remediar este problema se colocaron algunos cajones en el centro de los cultivos, sin embargo al hacerlo se crean problemas de manejo, sobre todo en las lluvias, además de que las colonias resultan perturbadas o dañadas por los operarios del tractor atemorizados o aguijo-

neados, así solo se introdujeron el 67% de las colonias en la parte central y el resto en los extremos largos, incrementándose la competencia forrajera y uniformando la distribución de los polinizadores.

11. Cronquis, A., (1980). Al coleccionar néctar de la base floral, la abeja de modo inevitable roza contra las antenas y el estigma así algo de polen queda adherido al insecto, el cual pueda desprenderse en el estigma de una flor que visite después y se efectúe la polinización.

12. J. C. Juan Praaghand, W. Vodelr., (1980). Manifiesta que el uso de los pesticidas no tóxicos para las abejas en huertas de floración interrumpe la polinización, por ello a los olores repelentes, deben evitarse.

Mientras que en Alemania algunos licores de hierbas son conocidas por los agricultores por su efecto atrayente hacia las abejas, uno de ellos, es el aceite de flores de naranjo, puede ayudar a desviar la atención de los insectos, respecto a uno que no es atractivo.

13. M. O. Elliso, et. al (1981). Refiriéndose a Gulobinskit indica que dicho autor indicaba que el polen acarreado por más de 500 mts. por las abejas en sus pelos corporales eran altamente susceptibles a la desecación y pérdida de viabilidad.

14. Gerald M. López, Robbin, W. Thorp, Richard., (1983). Encontraron que la utilización de trampas incrementaban de un 54% a un 75% la captación

de polen, sin embargo esto no demuestra, si el uso de trampas en las colonias incrementaron la producción de cosecha.

Por otra parte utilizando un dispositivo similar a una trampa de polen el cual forza a las abejas a arrastrarse de tal forma que sus pelillos se impregnan de polen, los árboles visitados por estas abejas incrementaron su número de frutos hasta en 56 almendras por árbol.

Concluyendo estos autores que el tamaño del cultivo y las condiciones climáticas influyen sobre la eficiencia de la abeja.

15. Swartz., et al., (1983). En Costa Rica describe como en el caso de la planta de chayote (*Sechium endule*) gracias al mimetismo de las flores femeninas, (el engaño estriba en el hecho de que ambas flores son muy semejantes en su aspecto general) logran engañar a las abejas obligándolas a transportar polen de flores masculinas a flores femeninas que carecen de éste. En su mismo experimento observó la importancia para este cultivo de los denominados polinizadores primarios, los cuales a medida que se incrementaba la altitud perdían importancia cediendo su lugar a polinizadores secundarios.

16. Pierre Jean Prost., (1985). Describe que los granos de polen están encerrados en los sacos polínicos de los estambres, de tamaño y forma variable y son transportados sobre otras flores, bien por el viento (polen ligero) o bien por insectos (polen pesado). Las abejas aseguran la fecun-

dación del 50 al 60% de las especies vegetales; árboles frutales, hortalizas y otras.

17. L. R. Verna, et. al., (1986). Descubre la conducta forrajera comparando a la *A. mellifera* Vs. *A. Cerana* con los siguientes resultados.

<u>Inicio del Pecoreo</u>	<u>Finalización del Pecoreo</u>	<u>Altitud mts. S.N.M.</u>
<i>A. mellifera</i> más tarde	Más temprano	1875 y 2400
<i>A. Cerana</i>		

Proporción entre recolectores de polen y de néctar:

<i>A. mellifera</i>	1:2.78
<i>A. Cerana</i>	1:2.08

<u>Horario de mayor actividad.</u>	<u>Temperatura:</u>
<i>A. mellifera</i> 11 a las 13:30 hrs.	12 a 25°C
<i>A. Cerana</i> 9 a las 11:30 hrs.	15.5 a 21°C

Tomando de Verna., et al., (1986). Modificado por Jiménez., A. A., (1990).

DISCUSION

Aunque los resultados de la mayor parte de los trabajos de los diferentes autores citados mencionan en forma general que el uso de apiarios incrementa los beneficios de producción en diversos cultivos, muchos de ellos no indican con precisión cuales fueron los métodos estadísticos para valorar sus conclusiones y aunque sus recomendaciones pueden agruparse en cuanto a distancia, no de cajones, tipos de cultivo y otros, ninguno menciona alguna posible correlación entre la agresividad de las abejas y su capacidad polinizadora siendo para los autores más significativo la presencia de insectos polinizadores que no siempre son los mismos y seguramente no siempre se presentan durante todo el año.

Por otra parte, no queda claro y se puede argumentar a favor o en contra del método usado para la atracción de las abejas a los diferentes cultivos, pues no se indica: temperatura ambiente, grado de humedad, relativa velocidad de los vientos los cuales pudieran ser elementos capaces de haber influido en los resultados.

CONCLUSIONES

1. El método de polinización de los cultivos agrícolas deben ocupar un lugar importante entre los procedimientos agrotécnicos obligatorios de incremento de la productividad de muchos cultivos agrícolas.
2. Hay especies vegetales en que la polinización se da por insectos silvestres únicamente.
3. Debido al uso irracional de insecticidas en nuestro país, día a día disminuyen los insectos silvestres, incluyendo a los polinizadores.
4. Se deben hacer estudios en cuanto a la especie que se quiera polinizar, para obtener resultados satisfactorios.
5. En especies donde se han efectuado trabajos se pueden distribuir y orientar las colmenas. Dependiendo de especie que se trate.
6. Debemos definir en nuestro país información necesaria para el manejo de apiarios en beneficio de la agricultura.
7. Al usar técnicas para polinizar, se debe tener cuidado de que no exista competencia, especialmente en cultivos comerciales.
8. No todos los cultivos requieren el mismo número de colmenas.

9. El número de colonias y de abejas es importante para el incremento del número de frutos en los cultivos.

10. Existen diferentes grados de atracción para las abejas relacionados a los cultivos.

11. En cuanto al número de trabajos en México que demuestran la importancia del uso de abejas como polinizadores, es muy reducido, ya que apenas se está incrementando esta actividad, en función de su importancia.

Ejemplo de ello en el norte del país se utiliza para el cultivo de la manzana. En el bajío para la producción de hortalizas y el sureste para la sandía, cacao y otras, sin que hasta el momento se encuentren publicados los resultados.

A N E X O 1

NOMENCLATURA DE LA FLORA APICOLA DE MEXICO DE CULTIVOS POR FAMILIAS.

Angiospermae (Angiospermas).

I. MONOCOTYLE DONEAE (Monocotiledóneas).

Las gramíneas constituyen uno de los mayores grupos de plantas, más de 500 especies.

En una familia de gran valor económico, toda vez que en ella están comprendido los cereales que forman la base de la alimentación humana, así como los pastos y forrajes que nutren al ganado.

(Saccharum officinarum) caña de azúcar.

(Zea mays) maíz

Palmae palmáceas.

(Cocos Nucifera) cocotero es la planta de mayor importancia económica en el país.

(Acrocomia Mexicana) coyol.

(Orbygnia Cohume) corozo, coquito de aceite.

(Phoenix dactilifera) datilero.

Liliaceae liliáceas.

Cebolla, suministra un excedente cuando se cultiva para el aprovechamiento de sus semillas.

Amaryllidaceae (Amarilidáceas).

A esta familia pertenece las especies del género agave (magueyes), es-

tos tienen mucha importancia económica las hojas de algunos (A. fourcroydes; A. sisalana, A. lechuguilla) suministra una fibra excelente que se emplea en la fabricación de jarcias, cordeles y diversos enseres.

(Agave atrovivens) maguey de pulque.

(Agave foureroydes) henequen.

(Agave lechuguilla) lechuguilla.

(Agave longisepala) maguey de mescal.

(Agave tequilana) maguey de tequila

Musaceae musáceas.

A esta familia pertenece el plátano o bananero (Musa spp.)

Musa paradisiaca (Plátano macho).

Musa sapientum (Plátano guineo).

II. DICOTYLEDONEAE (Dicotiledóneas).

AMARANTHACEAE (Amarantáceas).

(Amaranthus dubius) amaranto.

Moraceae moráceas.

(Chorophora tinetoria) mora.

Lauraceae (lauraceas).

Probablemente la más útil de este grupo es el aguacate con climas cálidos y templados.

(Persea americana) aguacate.

(Cruciferae) crucíferas.

A las crucíferas pertenecen la mayoría de las plantas que empleamos en

nuestra alimentación como verduras y hortalizas.

En su mayoría son más o menos buenas nectaropolíferas

(Apium graveolens) apio.

(Brassica campestris) mostaza común.

(Brassica napus) nabo, colza.

(Brassica olearacea) col.

(Rhaphanus sativus) rábano.

(C. Apparidaceae) caparidáceas.

(Cleome pilosa) Alcachofa.

(Rosaceae) Rosáceas.

(Crataegus mexicana) tejocote.

(Cydonia oblonga) membrillo.

(Eriobotrya japonica) nispero.

(Prunus americana) chabacano.

(Prunus capuli) capulín.

(Prunus domestica) ciruelo.

(Prunus persica) durazno, melocotonero.

(Pyrus communis) pera.

(Pyrus malva) manzano.

PAPILIONADAS:

(Cicer arietinum) garbanzo.

(Glycine max) soya.

(Medicago sativa) alfalfa.

(Phaseolus lunatus) haba.

RUTACEAE (Rutáceas).

(Casimiroa edulva) zapote blanco, matasano.

(Citrus sinensis) naranja dulce.

(Citrus spp) toronja, lima, limón, etc.

MYRTACEAE (Mirtáceas)

(Psidium quayaba) guayabo.

SAPOTACEAE (Sapotáceas)

(Achras sapota) chicozapote.

(Calacarpum sapota) zapote colorado.

(Lucuma salicifolia) zapote amarillo.

EBENACEAE (Ebanáceas).

(Diospyros ebenaster) zapote negro.

LABIATAE (Labiadas).

Esta familia representa a las plantas aromáticas.

(Marrubium vulgare) marrubio.

(Melisa officinalis) toronjil.

(Mentha piperita) menta.

(Origanum mejorana) Mejorana.

(Ocimum basilicum) albahaca.

(Rosmarinua officinalis) romero.

SOLANACEAE (Solanáceas).

A ellas pertenecen la patata, el jitomate, el pimiento o chile, especies alimenticias que se cultivan.

El tabaco Nicotiana Tabacum es probablemente la especie más importante en esta familia.

PEDALIACEAE (Pedaliáceas).

El apicultor debe procurar el cultivo de plantas que tengan un doble propósito económico.

(Sesamum orientale) ajonjolí.

RUBIACEAE (Rubiáceas).

(Coffea arabica) cafeto.

CUCURBITACEAE (Cucurbitáceas).

Las cucurbitáceas son plantas herbáceas, generalmente anuales. Sus miembros principales son plantas de mucho cultivo por sus frutos comestibles. Las de mayor interés: la calabaza, el chilacayote, el pepino, el chayote, la sandía, el melón, etc.

(Citrullua vulgaris) sandía.

(Cucumis melo) melón.

(Cucumis sativus) pepino.

(Cucurbita pepo) calabaza.

(Cucurbita máxima) calabaza.

(Lufta cylindrica) estropajo.

(Sechium edulia) chayote.

Ordex, Ros, Gonzalo S, Zozaya, Rubio, J. A. y Franco, Millan, W.,

1972.

ANEXO 2

Características de la producción Agrícola según cultivos y frutales principales, en los Estados de la República Mexicana en 1983.

AGUAS CALIENTES

Frijol

Uva

Alfalfa

Guayaba

Maíz Forrajero

Avena Forrajera

BAJA CALIFORNIA NORTE

Trigo

Algodón de hueso

Cebada Grano

Ajonjolí

Alfalfa verde

Pastos

Maíz en grano

BAJA CALIFORNIA SUR

Trigo

Algodón de hueso

Garbanzo comestible

Sorgo en grano

Maíz en grano

Alfalfa verde

Frijol

COAHUILA

Maíz en grano

Algodón de hueso

Trigo

Alfalfa verde

Sorgo de grano

Avena forrajera

Frijol

COLIMA

Maíz en grano

Copra

Limón agrio

Plátano

Pastos diversos

Caña de azúcar

Arroz polay

CHIAPAS

Maíz en grano

Pastos

Café oro

Frijol

Cacao

Soya

Plátano

CAMPECHE

Pastos

Maíz en grano

Arroz polay

Caña de azúcar

Copra

Calabaza de semilla

GUERRERO

Maíz en grano

Copra

Café oro

Ajonjolí

Frijol

Mango

Sorgo en grano

HIDALGO

Maíz en grano

Cebada en grano

Café oro

Frijol

Pastos

Alfalfa verde

Calabaza

JALISCO

Maíz en grano

Sorgo en grano

Frijol

Garbanzo forrajero

Caña de azúcar

CHIHUAHUA

Maíz en grano

Frijol

Avena de grano

Avena forrajera

Trigo

Alfalfa verde

Algodón de hueso

PERIFERIA DEL DISTRITO FEDERAL

Maíz en grano

Avena forrajera

Nopal

Haba

Frijol

Espinaca

Remolacha forrajera

DURANGO

Frijol

Maíz en grano

Avena forrajera

Algodón de hueso

Alfalfa verde

Manzana

Trigo

MEXICO

Maíz en grano

Alfalfa verde

Cebada en grano

Frijol

Avena forrajera

Trigo

Pastos diversos

MICHOACAN

Maíz en grano

Ajonjolif

Aguacate

Frijol

Trigo

Caña de azúcar

MORELOS

Maíz en grano

Sorgo en grano

Caña de azúcar

Frijol

Tomate rojo

Arroz palay

Cacahuate

NAYARIT

Frijol

Maíz en grano

Caña de azúcar

Café Oro

Mango

Sorgo en grano

Tabaco

GUANAJUATO

Maíz en grano

Sorgo en grano

Frijol

Trigo

Alfalfa verde

Cebada en grano

Garbanzo forrajero

OAXACA

Maíz en grano

Café oro

Caña de azúcar

Frijol

Trigo

Mango

Pastos

PUEBLA

Maíz en grano

Frijol

Café oro

Cebada en grano

Cacahuate

Papa

Trigo

QUERETARO

Maíz en grano

Frijol

Sorgo en grano

Alfalfa verde

Maíz forrajero

Cebada en grano

Trigo

QUINTANA ROO

Pastos

Maíz en grano

Frijol

Arroz Polay

Caña de azúcar

Copra

Chile verde

TLAXCALA

Maíz en grano

Cebada en grano

Trigo

Haba

Alfalfa verde

Maíz forrajero

Avena forrajera

VERACRUZ

Pastos

Maíz en grano

Caña de azúcar

Café oro

Frijol

Mango

Plátano

NUEVO LEON

Maíz en grano

Trigo

Sorgo en grano

Naranja

Frijol

Nuez encarcelada

Sorgo forrajero

SAN LUIS POTOSI

Pastos

Maíz en grano

Frijol

Caña de azúcar

Café oro

Naranja

Sorgo en grano

SINALOA

Trigo

Soya

Algodón de hueso

Ajonjolí

Cartamo

Maíz en grano

Uva.

TABASCO

Maíz en grano

Cocoa

Copra

Caña de azúcar

Arroz Polay

Plátano

TAMAULIPAS

Sorgo en grano

Pastos

Maíz en grano

Cartamo

Frijol

Soya

Caña de Azúcar

YUCATAN

Pastos

Maíz en grano

Henequen

Frijol

Naranja

Calabaza

Coco fruta

ZACATECAS

Frijol

Maíz en grano

Avena forrajera

Uva

Chile verde

Durazno

Sorgo forrajero.

Fuente: S.P.P., (1986).

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, L. A. y Pimienta, Barrios E. Desarrollo de tubos polínicos, tubo floral y viabilidad de ovulos en polinizaciones compatibles e incompatibles (Malus pumila mill). pp. 41-49. 1985.
2. Cronquis, A., Botánica Básica.
Editorial C.E.C.S.A., México, 1981. Pags. 338, 341, 585, 587, 594 y 596.
3. Claude, A. Ville. Biología 6/a. Edición.
Editorial Interamericana. México 1978.
4. Dadat e Hijos. La Colmena y la Abeja Mellifera.
Editorial Hemisferio Sur Montevideo Uruguay 1975.
5. Eric, H. Erickson, Jr. et al. Pollen collection by Honey Bee (Hymenoptera Apidae) in a Costa Rican Cacao (Theobroma cacao) Plantation. Journal of Apicultural Research. 27 (3) 1988 pp. 90-96
6. E. C. Martin et al. The Hive and The Honey bee The use of bee For Crop Pollination.
pp. 579-695. 1978.
7. Fuller, H., Botánica General.
Editorial C.E.C.S.A., México 1980.

8. García, de los Santos Gabino. Tesis Selección de Líneas clonales de Alfalfa. (*Medicago sativa* L.). Por su capacidad de semilla. México, (1984).
9. Guzmán, Novoa, E. La Importancia de la Apicultura en México. Revista Agro-Síntesis 1986. pp 62-66.
10. Glosario S.P.F. (Secretaría de Programación y Presupuesto) (1986).
11. Jean-Prost Pierre Apicultura conocimiento de la Abeja Manejo de la Colmena.
Ediciones Mundi prensa Barcelona España 1985. pp. 34-90
12. Joao M. F. Camargo Manual de Apicultura Editorial Agronómica Ceres LTDA Sao Paulo Brasil 1972. pp 155-80.
13. G. W. Schneider cultivo de Arboles frutales Compañía Editorial Continental, México 1975.
14. Gabriel de Ravel D'Esclapon tratado Práctico de Fruticultura, Editorial Flume, Barcelona 1968.
15. L.M. de Bo. El A B C de la Agricultura Editorial de Vicchi, S. A. Barcelona 1979. Pag. 163-168.

16. Mc. Gregor, S. La Apicultura de los Estados Unidos Editorial. Limusa México, 1974. pp. 81-90.
17. Marc, Herbert, Manual completo de Apicultura. Editorial C.E.C.E.S.A. México 1985.
18. Morales, Rojas, A. Manual Teórico Práctico de Apicultura Sociedad de Producción Rural D.R.I. Apícola de Tabasco s/año.
19. Murillo Martínez R. M. Uso y Manejo actual de las Colonias de Melipona Bee Cheii Bennett (Apidae meliponini) en el Estado de Tabasco, México. Revista Biótica 9 (M) 1984. pp. 423-428.
20. López Magandi A. Mario., Tratado sobre las Abejas., Editorial Albatros México 1980.
21. Ordetx, Ros, G. Zozaya, Rubio, J. A. y Franco, Millen, W., Folleto Estudio de la Flora Apícola Nacional. México 1972.
Martínez, E. Apuntes de Fisiología Vegetal México 1984. Pag. 190-196.
22. Ríos Granados J. A., Estudio Ecológico y Productivo de (Apis mellifera L.) Proyecto Servicio Social. México 1985.
23. Root, A.I. A B C y X Y Z de la Apicultura. Librebira Hachette S. A. Buenos Aires, 1976. pp 493-538.

24. R. C. Mishra et al. The effect of mode pollination on yield and Oil Potential of Brassica Campestris L. Var Sarson with Journal of Apicultural Research 27 (3) pp. 186-189. 1988.
25. R. C. Sihag y R. P. Kapil Estrategias de Forrajeo de Abejas Mieleras Determinadas por la calidad y cantidad del Néctar. Simposium Internacional Sur al Versalles 27 (30) Editorial INRA pp. 51-95 1984.
26. Sepúlveda, Gil J. M. Apicultura. Editorial AEDOS. Barcelona 1980. pp 245-260.
27. Sepúlveda, Gil J. M. El Mundo de las Abejas. Editorial AEDOS Barcelona 1980.
28. Sánchez, Aburto, R. Biología Gráfica. Primera Edición offset Publicitario. México, S. A. 1969. pp 12-19.
29. Santos, Aran Apicultura Práctica Abejas y Colmenas. Obras esencialmente de Divulgación y Práctica s/año.
30. Simposium Internacional Otaniemi Helsinki, apicultura en Aonas de Clima frío., Editorial Apimodia. Finlandia 1974.
31. Swartz Wille A. Orozco, E. Rave C. Revista Biológica Tropical 1983.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

32. "Voon, Frisch, K., La Vida de las Abejas. Editorial Labor, S.A.,
Barcelona 1976.
33. Verna, L. R. Conducta Forrajera de (Apis cerana indica y Apis mellifera) en la Polinización de Flores de Manzano. Journal of Apicultural Research 25 (M) 1986. pp 198-201.
34. Vivan, Alonso Influencia de la Polinización Cruzada con naranja valencia en la Producción y Calidad de semillas del Tangor Ortanique. Revista cultivo tropicales 9 (1) Int. Nac. de Ciencias Agrícolas 1987.
35. V. B. Wigglesworth., La vida de los Insectos. Ediciones destino -Barcelona tomo No. 7. 1974. pp 265-275.
36. Wulfrath A. y Speck J. J. Folleto No. 27. Las Abejas como polinizadores. México 1960.
37. Wolfrath A. y Speck, J. J. Folleto No. 28. Flora Melífera.