



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE  
HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

POLINIZACIÓN DE HUERTOS DE AGUACATE (*Persea americana* varr hass)  
CON ABEJAS (*Aphis melífera*) EN EL MUNICIPIO PERÍBAN, MICHOACAN.

TESINA

Presentado por:

JORGE ELIAS SANDOVAL ESQUIVEL

Para obtener título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Junio de 2013 en Morelia, Michoacán.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

POLINIZACIÓN DE HUERTOS DE AGUACATE (*Persea americana* varr *hass*)  
CON ABEJAS (*Aphis mellífera*) EN EL MUNICIPIO PERÍBAN, MICHOACÁN.

TESINA

Presentado por:

JORGE ELIAS SANDOVAL ESQUIVEL

Asesor:

JORGE ARTURO ARANA SANDOVAL

Para obtener título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Junio de 2013 en Morelia, Michoacán.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente quisiera agradecer a Dios por haberme prestado la oportunidad de estar aquí presentando el trabajo para mi titulación ya que es uno de los principales logros personales en mi vida y el cual me da mucha satisfacción personal poder hacerlo.

### **A mis padres:**

Sr. Jorge Alfredo Sandoval Barajas

Sra. María del Carmen Esquivel Ruiz

Con la mayor gratitud, por haber creído en mí y por su apoyo que fue incondicional en cada momento que se necesitó, creo que a estas dos personas les debo en gran parte el poder concluir mis estudios, ya que realizaron un gran esfuerzo para poder realizarlos hasta el final, también les agradezco su confianza puesta en mí, en mis decisiones y su apoyo fue de gran importancia en mi formación académica ya que sus consejos siempre fueron de gran ayuda para tomar las decisiones correctas en mi vida, que me han llevado a tener una gran satisfacción personal, es por eso que agradezco de igual manera incondicionalmente todos sus esfuerzos y cariño.

### **A mis Hermanos:**

Edgar Sandoval Esquivel

Valeria Sandoval Esquivel

Gracias por todo su apoyo brindado durante mi formación, sus consejos que ayudaron a superar muchas cosas en mi vida, por todas las cosas buenas y malas que son también parte de la vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mis amigos:**

Les agradezco su amistad incondicional que siempre fue de gran ayuda en los momentos difíciles, siempre estuvieron cuando se necesitó y espero poder seguir contando con esas personas que son tan importantes mi vida.

### **A mis profesores:**

Gracias por su enseñanza, su tiempo y su dedicación que tuvieron siempre conmigo, porque sin ustedes esto no habría sido posible ya que en todas y cada una de las materias siempre dieron para así poder realizar con éxito todas las tareas que implica esta profesión.

### **A mis asesores:**

Dr. Jorge Arturo Arana Sandoval

M.V.Z. Félix Márquez Mercado

Por haberme brindado su amistad y su enseñanza cuando fue requerida, por haberme brindado un poco de su tiempo para poder realizar este trabajo hasta el final y por haber sido personas que me brindaron toda la confianza.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1 POLINIZACIÓN</b> .....	5
1.1 <b>PROCESO DE POLINIZACIÓN</b> .....	6
1.2 <b>TIPOS DE POLINIZACIÓN</b> .....	7
1.3 <b>POLINIZACIÓN CRUZADA</b> .....	7
1.4 <b>CARACTERISTICAS DE UN BUEN POLINIZADOR</b> .....	8
1.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA ABEJA APHIS MELÍFERA.....	9
1.5 <b>DESCRIPCIÓN DE UNA COLMENA</b> .....	10
1.5.1 TAMAÑO Y DESARROLLO.....	10
1.5.2 EDA DE LA REYNA.....	11
1.5.3 SANIDAD DE LAS COLMENAS.....	11
1.5.4 SUMINISTRO DE AGUA.....	12
1.5.5 ALIMENTACIÓN PREVIA.....	13
1.6 <b>UBICACIÓN</b> .....	14
1.6.1 ORIENTACIÓN.....	14
1.7 <b>RETIRO DE LAS COLMENAS</b> .....	15
1.8 <b>NUMERO DE COLMENAS POR HECTAREA</b> .....	15
<b>2 EL AGUACATE</b> .....	16
2.1 <b>GENERALIDADES DEL AGUACATE</b> .....	18
2.2 <b>TIEMPO DE FLORACIÓN DEL AGUACATE</b> .....	20
2.3 <b>GENERALIDADES DE SIEMBRA DEL AGUACATE</b> .....	21
2.4 <b>PROPAGACIÓN</b> .....	22
2.4.1 CONSTRUCCIÓN DEL ALMÁCIGO.....	22
2.4.2 DESINFECCIÓN DEL ALMÁCIGO.....	22
2.4.3 OBTENCIÓN DE LA SEMILLA.....	23
2.4.4 SIEMBRA.....	23

2.4.5 TRANSPLANTE A BOLSA DE PLASTICO.....	24
2.4.6 SELECCIÓN DE LA VARETA.....	24
2.4.7 INJERTO.....	24
2.4.8 MANEJO DE LA PLANTA.....	26
<b>3 PERIBÁN DE RAMOS, MICHOACÁN.....</b>	<b>26</b>
3.1 <i>UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE PERIBÁN DE RAMOS, MICHOACÁN.</i> .....	26
3.2 <i>CULTIVO DEL AGUACATE EN PERIBÁN DE RAMO, MICHOACÁN.</i> .....	27
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>

## INTRODUCCIÓN

En México la continua extensión de las áreas urbanas, la deforestación, la contaminación ambiental, poco control de calidad de los apiarios, reducción de ecosistemas y además del tipo de agricultura basada en los monocultivos, los cultivos protegidos, el recurso de la hibridación y el uso creciente de variedades autoestériles, sobre todo el recurrir a la química en cantidades masivas, a menudo e indiscriminadas para la lucha contra las plagas de los cultivos, han provocado la disminución y desaparición de agentes polinizadores naturales abejorros, abejas solitarias, avispas, dípteros, coleópteros, que contribuyen la polinización. Las prácticas intensas de agricultura disminuyen el número de agentes polinizadores naturales, incrementando paradójicamente la necesidad de estos mismos, la abeja poliniza un gran porcentaje de cultivos que son de gran importancia para la alimentación diaria de los humanos. (César, 2009).

La riqueza florística y la diversidad de ecosistemas de Michoacán se manifiesta ampliamente en todos los tipos de vegetación, observándose plantas de diversos tamaños que constituyen los diferentes estratos vegetales: herbáceos, arbustivos y arbóreos. La flora apícola se distribuye indistintamente en cualquiera de los 3 estratos y estos se encuentran en todos los tipos de vegetación. Por consiguiente, con mayores o menores posibilidades, dependiendo de las características del medio, se puede desarrollar la apicultura prácticamente en todo el estado obteniendo grandes beneficios para los cultivos que son explotados en las regiones que tienen mayor actividad productiva. (Durán & Sánchez., 1999).

La polinización es una práctica de gran importancia para los cultivos comerciales ya que puede mejorar notablemente las producciones tanto de fruto como de semillas, mejorando notablemente la conformación y su uniformidad, la calidad de la cosecha teniendo como resultado productos con más peso, desarrollo y una mejor presentación, en los cultivos donde se utilizan la polinización; siendo esto un factor que beneficia a productores a la hora de vender el producto para ser exportado o consumidos en los mercados nacionales; además el proceso de

polinización evita la endogamia entre los diferentes tipos de flores que son polinizadas lo que sería suicida a largo plazo para una especie productiva. (César, 2009)

La polinización es uno de los procesos ecológicos fundamentales para mantener la viabilidad y diversidad de las angiospermas y es una interacción ecológica que tiene importantes consecuencias para los servicios de los ecosistemas y para la producción de plantas cultivadas. La polinización cruzada tiene mayor valor adaptativo al promover la mezcla de genes y mayor vigor de la progenie. Por esto, las plantas mediante procesos de selección han desarrollado mecanismos complejos para asegurar este tipo de Cruzamiento. (Carlos Vergara, 2007)

La polinización también se da por otras formas por ejemplo: por aire y por agua, pero los diferentes estudios han demostrado que la abeja *Aphis melífera* es el principal insecto polinizador con más presencia en cultivos comerciales como lo es el aguacate (*Persea americana* varr hass); la presencia de la abeja *Aphis melífera* representa entre 60 y el 95% de todos los agentes polinizadores en los huertos de aguacate (*Persea americana* varr hass) (R., 2008)

Una característica principal por las que se le tiene confianza a la abeja melífera para el proceso de polinización es porque se mantiene fiel a una especie floral en varios viajes consecutivos, presentando un comportamiento lo suficientemente flexible como para abandonar cultivo que han dejado de ser productivos o que han disminuido sus niveles y poder comenzar a trabajar sobre nuevas especies. (Gordón, 2002)

Las abejas representan entre el 80 al 90% de los insectos polinizantes en la naturaleza y en sectores con gran desarrollo de agricultura intensiva pueden llegar a representar hasta el 100%, debido a la escasez de insectos nativos o silvestres (César, 2009). Además, las abejas melíferas presentan una serie de adaptaciones de comportamiento y anatómicas que la hacen mucho más eficiente como insecto polinizador respecto a otros insectos.

En los cultivos de aguacate se ha observado que la abeja es el principal agente polinizador, sobre pasando el trabajo que hace el aire, agua o algún otro tipo de agente polinizador. El hecho de que la abeja melífera sea el mayor polinizador, facilita la manipulación de la polinización suministrando colmenas durante el período de floración para tener una mayor eficacia en la polinización del cultivo (Cuevas, 2007).

Las colmenas que son llevadas a cultivos agrícolas deben de presentar condiciones propicias para que puedan desarrollar una polinización eficientemente, de entre ellos destaca principalmente el factor climático que influyen directamente en el vuelo de las abejas (Reyes, 2006).

El Estado de Michoacán es el principal productor de aguacate en el mundo teniendo la mayor extensión sembrada y la mayor producción, es el principal exportador de aguacate (SAGARPA, 2010), es por eso que es recomendable utilizar diferentes métodos de producción que lo hagan ser más rentable y que se obtenga la mejor calidad posible para poder estar dentro de los estándares establecidos para poder exportar su producto a países en desarrollo (Reyes, 2006). La producción de aguacate (*Persea americana* varr hass) representando este cultivo la mayor importancia social y económica, en esta área agrícola (SAGARPA, 2010).

En los cultivos agrícolas de producción intensiva es necesario contar con técnicas que mejoren las producciones, para que sean de mejor calidad y tengan un mejor ingreso económico. Los cultivos agrícolas y las abejas tiene gran relación ya que los cultivos depende de la polinización de estos insectos para expresar su potencial biológico y productivo; esto a su vez hace que las abejas obtengan alimento para sus colonias siendo un factor que influye en ambas partes. La polinización es necesaria para casi todos los cultivos que existen en el planeta y los especialistas en esta técnica son las abejas, ya que cuenta con las adaptaciones anatómicas y fisiológicas para desarrollar este trabajo de una manera eficaz (García, 2008)

La polinización es una técnica que puede ser explotada de manera racional, teniendo un elevado ingreso económico para los apicultores y los productores de cultivos agrícolas (César, 2009). En Michoacán el aguacate es uno de los cultivos que más se explota para el comercio nacional e internacional, teniendo un gran reconocimiento a nivel mundial y ubicándose entre los primeros lugares de producción nacional y mundial. La polinización en el estado está teniendo gran impacto en los cultivos agrícolas porque cada vez es más utilizada en los cultivos agrícolas ya que se han observado resultados que favorecen al cultivo para tener una mejor producción, de mayor calidad y esto se ve reflejado directamente en la economía de los productores; los apicultores también salen beneficiados ya que pueden vender los subproductos que obtienen de las colmenas mejorando así su ingreso económico (Reyes, 2006). En este trabajo se pretende dar a conocer la forma de correcta de polinizar un huerto de aguacate que es explotado comercialmente para ser exportado a países en desarrollo

## 1 POLINIZACION

El proceso de polinización es una técnica que se da por si sola en la naturaleza para mantener la vida silvestre de las plantas y sus productos, los hombres la domesticaron y la utilizaron desde tiempo inmemorables mejorando con el paso de los años el manejo de las colmenas de abejas hasta llegar a ser una práctica de interés comercial. (Gordón, 2002).

Es una práctica utilizada en los cultivos agrícolas, principalmente para mejorar las producciones en cuanto a tamaño, calidad y volumen de la cosecha; también es utilizada para obtener productos como la miel, jalea real, polen y cera, que son vendidos a mercados nacionales e internacionales, ocupando México el quinto lugar como productor y exportador de miel en el mundo.

La polinización es un proceso biológico que consiste principalmente en el paso del polen desde los estambres o estructuras masculinas de la flor al estigma del pistilo, que es la estructura femenina, de la misma flor o de otra distinta, intervienen agentes bióticos (insectos, aves) o abióticos (viento y agua) (César, 2009).

Es una técnica utilizada en los cultivos agrícolas que son explotados a nivel comercial, la polinización es indispensable para que un cultivo pueda tener productos de calidad para consumo humano, ya que nuestra dieta diaria depende en gran parte de esto productos, un tercio de los alimentos que consumimos está disponible gracias a la polinización, y aproximadamente la mitad de los animales que polinizan las plantas tropicales son abejas.

Las abejas son probablemente, el grupo de insectos mejor adaptado a la visita floral debido al gran número de especies y a la abundancia de algunas de estas, se convierten en un grupo esencial para la polinización y por tanto para la reproducción sexual de la mayoría de las plantas con flores, en especial para muchas plantas de interés agrícola. (César, 2009).

## 1.1 PROCESO DE POLINIZACIÓN

La polinización es el primer paso para que pueda existir la fecundación, la flor es el órgano reproductivo de la planta (Parra, 2005). El proceso de polinización es un aspecto importante para los cultivos Agrícolas comerciales a nivel mundial ya sea que se encuentre en ambientes controlados o en ambiente salvaje (Ruiz, 2011).

La polinización hace referencia al desplazamiento del polen desde el estambre (órgano masculino) de una flor al estigma (órgano femenino) de la misma flor o de otra de su misma especie, iniciándose el proceso de fertilización en el momento en que el polen germina y dando origen al tubo polínico que crece en dirección al ovario; allí, el gameto masculino (polen) se une al gameto femenino (ovulo) para formar una semilla o un fruto. La primera de gran importancia para la multiplicación y supervivencia de la especie y la otra de gran importancia para la agricultura (Ruiz, 2011).

El proceso de polinización se debe de dar en las condiciones apropiadas para que sea altamente efectiva ya que pueden existir factores que afecten una buena polinización y esto se verá reflejado en el cuajado del fruto final que es el que importan en la Agricultura (Carlos Vergara, 2007).

## 1.2 TIPOS DE POLINIZACIÓN

Existen dos tipos de polinización: la directa o autogamia, realizada dentro de una misma flor; realizada por plantas hermafroditas (poco usada por las plantas) y la cruzada o heterogamia cuando el polen de una flor viaja a otra flor de su misma especie o de especies diferentes, pero con características muy similares, para fecundarla. (Parra, 2005)

En líneas generales hay 4 formas de polinización:

**1.2.1 HIDROFILA:** El transporte del gameto masculino (polen) al órgano femenino sexual de la flor (estigma) es realizado por el agua (Gordón, 2002)

**1.2.2 ANEMOFILA:** El polen pasa de una flor a otra transportado por el viento (Gordón, 2002)

**1.2.3 ZOOFILA:** Es la polinización realizada por animales (Gordón, 2002)

**1.2.4 ENTOMOFILA:** Este tipo de polinización se realiza principalmente por insectos (Gordón, 2002).

## 1.3 POLINIZACIÓN CRUZADA

La polinización cruzada es la que produce una descendencia más variada y mejor equipada para afrontar los cambios del medio. Así mismo, las plantas que se producen a través de polinización cruzada suelen producir semillas o frutos de mejor calidad siendo esto un benéfico para el productor y los que consumen los productos directamente (Cuevas, 2007).

El primer día la flor abre y muestra su estigma receptivo para la polinización pero las anteras no están maduras para la liberación de polen. Ese mismo día cierra la flor. En el segundo día la flor abre nuevamente pero el estigma ya no es receptivo y las anteras empiezan a liberar el polen. Esta diferencia en la floración es la

denominada dicogamia y esta es la razón por lo que es necesaria la presencia de abejas pues no es posible la autopolinización y la Abeja *Aphis Melífera* es la que mejor desarrolla este método de polinización en los cultivos de aguacate (*Persea americana* varr hass). (Agronomía, 1999)

Las abejas aseguran el máximo de tamaño, rendimiento si se llevan suficientes colmenas, si hay suficiente polen disponible y las condiciones de clima no afectan el proceso (Antonio, 2012). La presencia de abejas en un cultivo permite una mayor y mejor distribución de polen dentro de el sin causar daño físico a la planta lo que refleja mejores producciones. La abeja melífera visita las flores para obtener el néctar y polen, y durante su visita se va impregnando de los granos de polen de las anteras y los va transportando desde allí a los estigmas (Gordón, 2002).

Las abejas son atraídas a las flores por su color y forma primordialmente, y después, por el perfume que tiene cada tipo de flor. Las abejas son capaces de distinguir 4 tipos de colores: amarillo, azul, verde y ultra violeta; también son capaces de aprender la forma general de la flor y de la planta, aunque su agudeza visual sea pequeña (Carlos Vergara, 2007).

#### 1.4 CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN POLINIZADOR

Un buen insecto polinizador debe de reunir una serie de características como: ser una especie gregaria, preferir las flores de un cultivo intensivo concreto a otros, coincidir su máxima actividad pecoreadora con la plena floración del cultivo, ser fácilmente manejable y ser resistente a parásitos y enfermedades (Agronomía, 1999).

También se señala como un buen polinizador a aquel que es activo en la época de floración y visita las flores tanto en su fase femenina como en la masculina entrando en contacto con las partes sexuales y, además, presenta un cuerpo piloso al que se fijan los granos de polen (Gordón, 2002). La movilidad que tienen las abejas tiene una fuerte influencia en el éxito de polinización cruzada, ya que transportan polen por todo el cuerpo; pero únicamente el vértex y la probóscide

(compuestos por los maxilares y el labio) están en contacto directo con las anteras y estigmas de las flores. (Gordón, 2002)

Existe una gran cantidad de factores diferentes a la relación entre la planta y los polinizadores que afectan la polinización como: las condiciones medio ambientales (Humedad, temperatura, luz y vientos), las abejas tendrán un mejor desempeño en condiciones climáticas apropiadas; la temperatura no debe descender de 9°C, para que las abejas puedan trabajar efectivamente (Cuevas, 2007).

#### 1.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA ABEJA APIS MELIFERA COMO POLINIZADOR

La abeja melífera presenta un cuadro atractivo para la polinización, cada colonia contiene un gran número de individuos de 20,000 a 60,000 abejas. La colonia es completamente móvil, su comportamiento de recolección de polen y néctar la obliga a trabajar directamente la parte de la flor que tiene los órganos sexuales. La abeja tiene alguna preferencia por las flores más cercanas a su colonia. Su manejo es relativamente sencillo en comparación con otras especies de insectos, el comportamiento de pecoreo generalista la hace un polinizador sumamente importante. (Agronomía, 1999).

Una polinización no adecuada puede llevar a que los rendimientos sean bajos y que las frutas, semillas o vegetales sean deformes, poco apetecibles y poco mercadeables. De nada le vale a un productor de frutas o vegetales que prepare mecánicamente el terreno, are, abone, siembre, y cultive, si al momento de la floración no provee para que aquellos cultivos que así lo requieran, cuenten con las visitas de las abejas melíferas para realizar una polinización efectiva (Agronomía, 1999).

La eficacia de la abeja melífera como agente polinizador está en parte ligada a su radio de acción. La mayor parte del pecoreo se realiza entre 1 y 2 kilómetros de distancia. La superficie de pecoreo no es un círculo fijo alrededor de la colmena, sino que dependiendo del suelo, la topografía, la vegetación y las condiciones climáticas, consisten en una área variable e irregular (Cuevas, 2007). La abeja melífera le es fiel a un solo tipo de flor siendo esto importante ya que en la flor de aguacate, el órgano femenino y el masculino se abren en diferentes días tratando de garantizar la fecundación. (Reyes, 2006).

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DE UNA COLMENA

El manejo de las colmenas en la polinización de huertos de aguacate es de gran importancia ya que una colmena cuando presenta buenas condiciones externas e internas la actividad de sus integrantes es mayor, siendo una colmena más poblada, con suficiente alimento para todos sus integrantes, más resistente a enfermedades que puedan reducir su actividad como agentes polinizadores. (Reyes, 2006).

Las colmenas que se manejan en la polinización de huertos de aguacate se consideran un modelo estándar pero estas deben de tener ciertas características para que puedan ser eficientes y así asegurar una polinización eficiente beneficiando la producción del cultivo de aguacate (*Persea Americana* Var Hass) (Agronomía, 1999).

A medida que se quiere dirigir a las abejas a determinado cultivo para asegurar la polinización en tiempo y forma, resulta inevitable actuar sobre la colmena y no a nivel del individuo es por esto que el manejo de las colmenas es tan importante y todas las colmenas deben ser homogéneas, las colmenas deben de contar con una temperatura interior de 20 a 25°C asegurando un mayor número de individuos dentro de la colmena. (Carlos Vergara, 2007)

### 1.5.1 TAMAÑO Y DESARROLLO

A medida que una colonia crece, la proporción de pecoreadoras es mayor y la productividad de cada abeja también es mayor. Las colmenas deben tener un número elevado de abejas aproximándose a los 20,000 a 60,000 integrantes en cada una de las colmenas para obtener un máximo de agentes polinizadores. Deben de preferirse las colmenas más grandes ya que almacenan más cantidad de miel y esto las hace más aptas para desarrollar el trabajo que las colmenas que apenas están en crecimiento (Agronomía, 1999). Cuando se alquilan colmenas para polinizar un cultivo debe cumplir determinados requisitos en cuanto a tamaño y desarrollo de la cría, se considera aceptable 4-5 cuadros de cría (50% de la cría abierta), con 7-8 cuadros bien cubiertos con abejas y al menos un cuadro de miel y polen (R., 2008).

Se debe observar la piquera en días soleados para verificar que tenga una actividad de 50 a 60 abejas entrando por minuto (R., 2008). Todos los factores que inciden en el tamaño y desarrollo de una colmena, determinara si una colmena es apta o no para polinizar eficientemente un cultivo. (Cuevas, 2007)

### 1.5.2 EDAD DE LA REYNA

La Reyna de una colmena apropiada para polinizar debe de ser menores a 2 años, vigorosa y mostrar un buen patrón de postura, ya que la Reyna tiene una gran influencia en la colmena para que esta se mantenga en condiciones aceptables. (Reyes, 2006)

### 1.5.3 SANIDAD DE LAS COLMENAS

Las colmenas deben de estar sanas y libres de patógenos para no tener pérdidas por enfermedades que puedan afectar la productividad de las colmenas. Para ello, debe existir una planificación anual de los tratamientos que se deben aplicar y análisis a realizar para que las abejas puedan realizar sus actividades lo más eficientemente que sea posible. Estas colmenas que son introducidas a los

cultivos deben estar libres de gusanos, hormigas, olores pútridos y rupturas en las estructuras de la colmena (Cuevas, 2007).

El apicultor deberá revisar sus apiarios con una frecuencia de entre 8 y 15 días máximos para detectar signos sugerentes a enfermedades, así como cambios de comportamiento de las abejas. Asimismo, se recomienda que lleve a cabo el muestreo del 10% de sus colmenas por lo menos una vez al año, a fin de detectar oportunamente la presencia de enfermedades (Parra, 2005).

Las colmenas deben estar libre de cualquier patología especialmente de:

- . Varroasis (*Varroa destructor*)
- Nosemosis (*Nosema apis* y *Nosema ceranae*)
- Loque Americana
- Cría yesificada
- Loque europea

Estas patologías afectan directamente a la colmena, reduciendo su producción y reduciendo notablemente el trabajo de polinización en los cultivos, es por eso que se debe tener colmenas libres de patógenos para tener una mejor polinización en los cultivos. (Carlos Vergara, 2007).

#### 1.5.4 SUMINISTRO DE AGUA

El agua es indispensable para la vida de todas las especies. Las abejas se proveen de agua de manantiales, arroyos, ríos y del rocío de las plantas durante las mañanas (Carlos Vergara, 2007). En climas templados, requieren aproximadamente 3 litros de agua limpia al día por colmena; en ambientes húmedos como en climas tropicales sus necesidades son menores (Cuevas, 2007). Preferentemente, para la ubicación de apiarios deben buscarse sitios con fuentes naturales de agua, sin embargo no siempre es posible disponer de ella para todos los apiarios y en ocasiones no es apta para el consumo. Es por eso

que se debe de poner atención de donde les será suministrada el agua necesaria a las colmenas para que puedan satisfacer sus necesidades (Carlos Vergara, 2007).

### 1.5.5 ALIMENTACIÓN PREVIA

Las abejas requieren de alimentos ricos en carbohidratos (azúcares), grasas, proteínas y minerales, los que obtienen en forma natural de la miel y el polen. Sin embargo, en las épocas en que escasean es necesario complementar la dieta de las abejas con alimentación artificial, la cual puede ser de sostén, de estímulo y suplementaria.

Se debe establecer con anticipación la entrada de las colmenas al cultivo para preparar las colmenas con alimentos y/o estimulación para hacer coincidir un buen desarrollo de la cámara de cría y una buena proporción de pecoreadoras con el momento de la floración de cultivo (Reyes, 2006).

Alimentación de Sostén.- Es de tipo energético.

Tradicionalmente se administra en forma de jarabe de azúcar con agua en proporción 1:1 y tiene como objetivo el mantenimiento de la colonia en las épocas de escasez de néctar. (Reyes, 2006)

Alimentación de Estímulo.- Es similar a la anterior con la diferencia de que en este caso se administra poco antes del inicio de la floración, con mayor frecuencia a la colonia se le acompaña de sustitutos de polen (Reyes, 2006).

Alimentación Suplementaria.- Tiene como objetivo intensificar la postura para fortalecer la colonia, a fin de producir abejas a granel, jalea real y abejas reina. En ésta se adiciona en mayor proporción sustituto de polen (Reyes, 2006).

Cabe señalar, que la alimentación artificial puede representar riesgos de contaminación para la miel, por lo que es necesario que el apicultor tome los cuidados de higiene necesarios tanto en la elaboración como en el suministro de los mismos. Asimismo, en la preparación de los alimentos, ya sean líquidos o

sólidos se debe ser cuidadoso para evitar la contaminación de la materia prima y siempre proporcionarse 45 días antes del inicio de la floración. (Reyes, 2006)

## 1.6 UBICACIÓN

Se debe evitar colocar las colmenas en lugares húmedos. En regiones calurosas se recomienda ubicarlas en sitios con sombra y procurar que ésta no sea completamente cerrada. (Agronomía, 1999)

El lugar donde se instalen las colmenas debe estar limpio de maleza, sin hormigueros u otros enemigos de las abejas alrededor. Las colmenas se situarán sobre una base resistente de metal, piedras o ladrillos para que alcancen una altura mínima de 20 cm. del suelo, lo que facilitará el manejo y favorecerá la ventilación de la colmena. Asimismo, el apiario debe situarse preferentemente en un lugar nivelado y seco, con espacio suficiente de tal forma que se transite libremente por detrás de las colmenas para realizar las diferentes prácticas de manejo (R., 2008). La distancia mínima de un apiario a otro debe establecerse con base en las leyes, reglamentos y normas federales y estatales, así como a la disponibilidad de recursos apibotánicos en la región. Se considera que debe situarse a 200 metros de distancia de viviendas, vías públicas y animales encerrados o amarrados (SAGARPA, 2010).

### 1.6.1 ORIENTACIÓN

El apiario se orientará hacia el este para que los primeros rayos del sol den a las piqueras, lo que incentivará a las abejas a salir a pecorear temprano. Esta alineación también facilitará el regreso de las pecoreadoras con el viento a su favor. Cabe señalar, que los apiarios se deben colocar con las piqueras en contra de los vientos dominantes y ligeramente inclinados hacia el frente. Estas medidas ayudan a las abejas a regular la temperatura y humedad del nido de la colonia (Reyes, 2006).

## 1.7 RETIRO DE LAS COLMENAS DEL CULTIVO

Una vez finalizada la polinización del cultivo, donde las flores ya fecundadas y marchitas no producen ningún tipo de alimento, las colmenas deben retirarse lo antes posible, evitando así penurias alimenticias a las abejas, y los riesgos inherentes a cualquier tipo de aplicación de agroquímicos, que es de esperar en una agricultura especializada y eficiente. Las colmenas deben permanecer en el cultivo durante 5 meses que abarcan desde el mes de Octubre al mes de Febrero, teniendo el árbol de aguacate su floración normal y avanzada que es la de mayor importancia y abundancia en el cultivo. (Reyes, 2006)

## 1.8 NUMERO DE COLMENAS POR HECTAREA

El número de colmenas para polinizar un huerto de aguacate es un valor relativo ya que una adecuada polinización implica que la flor del cultivo a polinizar sea visitada tantas veces como se requiera para alcanzar el potencial biológico de rendimiento del cultivo, en cuestión, el día en que la flor abre pues de lo contrario no se alcanzara el potencial de rendimiento, dado que la viabilidad de los óvulos disminuye desde el primer día (SAGARPA, 2010).

Es aconsejable colocar las colmenas en grupos de al menos 3 a 5 unidades por Hectárea sembrada, ya que de esta forma se estimulan más las abejas y tienen mayor actividad las recolectoras (R., 2008). La distancia entre grupos de colmenas en el huerto no debiera ser mayor a los 250 metros para evitar que queden sectores menos visitados por las abejas. Los lugares donde se colocan las colmenas deben ser soleados, abrigados de los vientos fuertes, en suelo libre de humedad excesiva y sin malezas, idealmente sobre banquillos para proteger las colmenas de la humedad del suelo y enemigos naturales de las abejas, como hormigas, lagartijas, ratones (Agronomía, 1999).

Cuando exista mucha competencia en las cercanías con otros cultivos o malezas, conviene colocar los grupos de colmenas hacia el centro del huerto, a la mayor distancia posible de los bordes del huerto, pero a no más de 150 metros, para que las abejas lleguen hasta allí a polinizar. (Parra, 2005)

## 2 EL AGUACATE

Su nombre se deriva de ahuacatl, palabra náhuatl que significa “testículos del árbol” por la forma en que estos están pendulantes del árbol. En Perú, se le conoce como palta o palto que procede de la voz quichua palta. El Aguacate, originario de América, representó para los pueblos indígenas desde tiempos inmemoriales, un fruto delicioso muy apreciado con propiedades extraordinarias que van desde lo nutritivo, lo curativo, lo religioso hasta lo cosmetológico (Verti, 2007).

En México el aguacate es uno de los principales cultivos comerciales ya que es uno de los cultivos agrícolas más rentables en el país y es exportado a diferentes países del mundo. El aguacate (*Persea americana* varr hass) en México y Centroamérica está incorporado a la dieta de la población desde hace muchos siglos, y muy posteriormente a la colonización llegó a otros puntos fuera del continente, y en estos últimos años Europa y Asia empiezan a importar aguacate en forma creciente (SAGARPA 2010).

Es un cultivo perenne, ocupando el noveno lugar en cuanto al volumen de producción, después de la caña de azúcar, alfalfa verde, naranja, plátano, limón, café, cereza y mango. (Antonio, 2012)

Esta fruta tiene más de 400 variedades, sin embargo, la variedad Hass es la más consumida en el ámbito mundial y es la que más se produce principalmente en México y también en todo el mundo (García, 2008).

México es líder mundial en el mercado del aguacate, participó en 2011 con 32% de la superficie sembrada total, es el principal exportador con el 43 % y el de mayor consumo per-cápita, con 11 kg al año. Los rendimientos por hectárea ocupan el cuarto lugar a nivel mundial (10.1 Ton/Ha), por debajo de República Dominicana (19.3 Ton. /Ha.), Colombia (16.5 Ton. /Ha.), Brasil (12.9 Ton. /Ha.), seguido por Chile (10 Ton/ha) y Estados Unidos e Indonesia (9.8 TON/ha) (SAGARPA, 2011).

Durante la última década, las exportaciones de aguacate que realiza México crecieron más de 25%, a tasa anual, al pasar de 73 millones de dólares en el año 2000 a 672 millones de dólares en 2010. Los principales países productores de aguacate en el mundo son: México 31.20%, Chile 9.30%, República Dominicana 7.76%, Indonesia 6.32%, Colombia 5.69%, Perú 5.19%, Brasil 4.29%, Estados Unidos 4.21%, otros 19.88% (SAGARPA, 2010).

Principales países productores de Aguacate, 2010

POLINIZACIÓN DE HUERTOS AGUACATE (Persea americana varr hass) CON ABEJA  
(Aphis melífera) EN EL MUNICIPIO DE PERIBÁN, MICHOACÁN.

---

País	Producción (miles de dolares)	Producción (miles de toneladas)
México	767,203.00	1,107,104.00
Chile	228,676.00	330,000.00
Republica Dominicana	175,681.00	275,569.00
Indonesia	155,415.00	224,278.00
Colombia	139,887.00	201,869.00
Perú	127,761.00	184,370.00
Brasil	105,455.00	152,181.00
Estados Unidos	103,458.00	149,300.00
Kenya	78,447.00	113,206.00
China	73,037.00	105,400.00
Otros	489,016.00	705,698.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,444,038.00</b>	<b>3,549,011.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, Faostat, Febrero 2012.

México es líder mundial en ventas internacionales de aguacate con el 39% del Comercio; sus principales destinos son Estados Unidos, Japón y Canadá. (FAO, 2012)

Michoacán es el principal estado productor del país, puesto que es el que tiene la mayor superficie sembrada con 108,678 hectáreas, y por ende la mayor producción en toneladas con 1,092,322 toneladas, pero su rendimiento por hectárea es apenas superior al promedio Nacional con 10.423 toneladas/hectárea (Durán & Sánchez., 1999)

## 2.1 GENERALIDADES DEL AGUACATE

El árbol de aguacate es frondoso y de hoja perenne, tiene una floración muy generosa y se obtiene fruto en porcentaje muy alto. El fruto que es una baya de una semilla, oval, de superficie lisa o rugosa, tiene un rango de peso bastante amplio que en las variedades comerciales oscila entre los 129 gr y los 400gr,(SAGARPA, 2011) es de color verdoso y piel fina o gruesa; cuando está maduro, la pulpa tiene una consistencia como de mantequilla dura y su sabor recuerda levemente al de la nuez, es muy rico en proteínas, también tiene un alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales que son de beneficio para la salud humana. (Gordón, 2002)

**POLINIZACIÓN DE HUERTOS AGUACATE (Persea americana varr hass) CON ABEJA  
(Aphis melífera) EN EL MUNICIPIO DE PERIBÁN, MICHOACÁN.**

<b>AGUACATE</b>	<b>Cantidad por 100 gramos de porción comestible</b>	<b>Ingestas Recomendadas (mujeres / hombres)</b>
Agua (g)	76,4	2000 / 2500
Energía (kcal)	138,2	-
Proteínas (g)	1,8	46 - 56
Hidratos de carbono (g)	0,8	-
Lípidos (g)	14,2	-
<b>Fibra</b>		
Fibra total (g)	3	25 / 38
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina A (Eq. Retinol) (µg)	30,83	600 / 700
Tiamina (Vitamina B1) (mg)	0,07	1.0 / 1.2
Riboflavina (vitamina B2) (mg)	0,16	1.3 - 1.6
Niacina (mg)	2	14 / 18
Vitamina B6 (mg)	0,28	1,2 / 1.5
Folatos (µg)	54	300
Vitamina C (mg)	11	60
Vitamina E (Eq. Tocoferol) (mg)	1,9	15
<b>Minerales</b>		
Calcio (mg)	16	900
Hierro (mg)	1	9 / 18
Fósforo (mg)	44	700
Magnesio (mg)	33	300 / 350
Zinc (mg)	0,4	15 - 12
Sodio (mg)	7	1500
Potasio (mg)	522	3100

Fuente: Composición nutrimental del aguacate (FAO), 2012.

El aguacate es una especie originaria de una amplia zona geográfica, que se extiende desde las Sierras Centrales y Orientales de México y Guatemala, hasta la costa pacífica de Centro América, y su distribución natural llega hasta el norte de Perú. Actualmente se cultiva en el mundo bajo diferentes condiciones ambientales, los extremos climáticos varían desde zonas desérticas en Israel y sur de California, tierras altas subtropicales y bosques húmedos tropicales como en centro América, hasta regiones de Sur África y Australia sometidas a condiciones de niebla (García, 2008)

## 2.2 TIEMPO DE FLORACIÓN DEL AGUACATE

La inducción floral es el proceso mediante el cual las yemas de los frutales, originalmente vegetativas, sufren cambios metabólicos que las preparan para transformarse en yemas florales (Davenport, 2000). El proceso que sigue a la inducción floral se conoce como diferenciación floral y corresponde a la manifestación externa o cambio morfológico. Los dos procesos involucran la recepción del estímulo ambiental, la señalización hasta los puntos de transformación y la transcripción y expresión de genes de identidad floral. Esta transformación además depende de la importación de carbohidratos y la sincronía con los niveles hormonales endógenos (Durán & Sánchez., 1999)

Debido a la semejanza de las épocas de floración de las variedades de aguacate cultivado en todo el mundo, algunos factores inductores de floración son comunes en las zonas productoras, como las variaciones en la temperatura, la duración del día, o la disponibilidad hídrica. Aun así, se cree que cualquier factor de estrés de intensidad y duración suficiente es capaz de producir inducción (Parra, 2005). Entre los factores que pueden ser considerados como causantes de estrés e inductores de floración se encuentran las bajas temperaturas, bajo contenido de humedad en el suelo, deficiencias en nutrición mineral, exceso de calor e incluso ataques de *Phytophthora* sp. al sistema radical (Garcia, 2008).

El aguacate es una de las pocas frutas que se produce durante todo el año; presenta cuatro floraciones que son: flor loca, flor avanzada, flor normal y flor marceña. La temporada alta de la cosecha de aguacate se encuentra entre los meses de octubre a febrero, abarcado los tipos de flor normal y avanzada (Reyes, 2006).

La temporada media se da entre marzo y mayo, en ésta se encuentra la flor marceña. Y finalmente, la temporada baja se presenta en los meses de junio a septiembre con la flor marceña y loca. El ciclo floral se mantiene constante si el

Ambiente es cálido, soleado y seco, y que cualquier cambio afecta la continuidad, regularidad y secuencia del ciclo floral (Reyes, 2006).

### 2.3 GENERALIDADES DE SIEMBRA DEL AGUACATE

Los suelos más recomendados para el cultivo son los de textura ligera, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5.5 a 7), pero puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm, sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2,500m, como máximo para evitar problemas con enfermedades, principalmente de la raíces y evitar las heladas que son un principal problema las altitudes más altas (Carlos Vergara, 2007).

Los cultivares de raza mexicana y guatemalteca requieren de una precipitación promedio de 660 a 1.500 mm y una humedad relativa cercana al 80%. Por otro lado, las variedades de la raza antillana requieren una precipitación de 1.150 mm y una humedad relativa entre 75% y 90%. Las variedades más comercializadas internacionalmente son las de origen Guatemalteca o Mexicana, especialmente Hass, Fuerte y Nabal (Rios, s.f.). La variedad Hass ha remplazado a la variedad Fuerte por ventajas de calidad, productividad y resistencia al manejo comercial (Agronomía, 1999). En Estados Unidos el 95% de la producción proviene de California. El 85% corresponde a la variedad Hass. En cuanto a suelos, el Andosol de la clasificación de la FAO, conocido como localmente topure ha demostrado ser el óptimo, aunque también se puede desarrollar en cualquier otro con textura media (Verti, 2007)

## 2.4 PROPAGACIÓN

### 2.4.1 CONSTRUCCIÓN DEL ALMÁCIGO

Con el objeto de facilitar la germinación de las semillas es recomendable preparar una cama de arena de 20 a 30 centímetros de profundidad, de 1 metro de ancho y lo largo dependerá de las necesidades de planta que se requiera; se calcula que aproximadamente en 2 metros cuadrados se obtiene planta suficiente para una hectárea. Comúnmente, los almácigos se construyen de 10 metros de largo para facilitar su manejo; la época para establecerlo es entre los meses de marzo y mayo (Antonio, 2012)

### 2.4.2 DESINFECCIÓN DEL ALMÁCIGO

Se recomienda desinfectar el almácigo para evitar la presencia de malas hierbas, hongos o plagas del suelo que enfermen o impidan el buen desarrollo de las plantas de aguacate. Para este fin, el bromuro de metilo es uno de los fumigantes más usados. Esta sustancia, al contacto con el aire, se gasifica y actúa inmediatamente, lo que permite una penetración adecuada en el suelo; la forma de aplicación es la siguiente: utilizar una dosis de 450 gramos por cada 10 metros cuadrados de suelo o de un kilo por metro cúbico; cubrir el suelo con plástico, aplicar el fumigante siguiendo las instrucciones del fabricante, dejar actuar durante 24 horas y luego se ventila durante siete días para después sembrar.

Debe tenerse cuidado al usarlo ya que es un gas muy venenoso que se extiende rápido, por lo que se recomienda usar guantes y mascarilla para aplicarlo (Antonio, 2012)

### 2.4.3 OBTENCIÓN DE LA SEMILLA

La semilla debe seleccionarse de aguacate criollo, de buen vigor y sano, la fruta que se use para este fin debe estar sazona o con madurez de corte, y provenir del menor número de árboles progenitores para evitar variación en la plantación. Nunca deben usarse huesos de fruta tierna, enferma y que haya sido colectada del suelo. Enseguida se le quita la pulpa y se extrae la semilla, se lava a chorro de agua, dejándola orear sobre un costal en un lugar sombreado y ventilado. Se recomienda proteger la semilla con fungicidas en polvo como el Arazán, Captán o PCNB en dosis de 10 gramos por kilo de semilla.

Cuando se desee almacenar semilla, ésta debe mantenerse a una temperatura entre 4 y 7°C con presencia de humedad. La vida útil de la semilla, en estas condiciones, se aumenta de seis a ocho meses. La eliminación de la testa o cáscara de la semilla acelera la germinación (Antonio, 2012)

### 2.4.4 SIEMBRA

Se recomienda cortar la punta de la semilla para facilitar su germinación, colocarla con la parte más ancha y plana hacia abajo, en surcos a 5 centímetros de profundidad, 5 centímetros de separación entre semillas y 15 centímetros entre surcos, tapar con una capa de suelo de 2 centímetros y regar.

La germinación ocurre entre los 40 y 60 días después de la siembra. Se sugiere proporcionar sombra a las plantas durante el día a fin de evitar la deshidratación de la planta y destaparla durante la noche (Antonio, 2012)

#### 2.4.5 TRANSPLANTE A BOLSA DE PLASTICO

Esta práctica se efectúa cuando la plántula alcanza una altura de 5 a 10 centímetros o cuando tiene 6 hojas bien formadas. La bolsa utilizada para este fin debe ser de plástico cristalino con capacidad de 3 a 5 kilos de substrato, compuesto por dos partes de tierra (topure) y una parte de tierra de encino y se recomienda desinfectar igual como se hizo con el almácigo.

Para poder manejar fácilmente las bolsas, éstas se deben ubicar en bloque de dos a tres filas, dejando un pasillo de 1 metro de ancho entre bloques (Antonio, 2012)

#### 2.4.6 SELECCIÓN DE LA VARETA

Las varetas deben proceder de árboles seleccionados por ser sanos y productivos, colectarse después de la brotación, con un grosor de 0.6 a 1 centímetro. No deben ser muy tiernas y deben presentar yemas bien formadas e hinchadas.

Es conveniente utilizar el material inmediatamente después de colectarlo para evitar su deshidratación. En caso de no ser posible, se pueden mantener las varetas en la parte inferior del refrigerador envueltas en papel de periódico, franela o aserrín húmedo, dentro de una bolsa de plástico (Antonio, 2012)

#### 2.4.7 INJERTO

Es recomendable injertar la planta criolla patrón a los diez meses de edad, o cuando éste tenga aproximadamente 1.5 centímetros de grosor en la base del tallo, durante los meses de mayo a agosto. La vareta debe tener un grosor semejante a la del tallo del patrón en el que se injertará.

Existen varios tipos de injerto que se pueden efectuar en aguacate como son: enchapado lateral, yema en T, yema en escudete e inglés (Antonio, 2012)

El tipo más utilizado por los viveristas de la región es el enchapado lateral que se realiza en la siguiente forma:

1. Se hace a 30 centímetros del nivel del suelo.
2. Se hace un corte descendente en el tallo de 3 a 4 centímetros de longitud, con el que se elimina la corteza y parte de la madera. Se complementa con otro corte sesgado en la parte inferior, que permite la eliminación limpia de porción cortada.
3. A la vareta, que debe contener de 3 a 4 yemas, se le hace un corte lateral, de la misma longitud que el que se hizo en el patrón, con una terminación en forma de cuña que le permita encajar en el portainjerto o patrón.
4. Tanto el porta injerto como la vareta se acomodan lo mejor posible, procurando lograr el máximo ajuste entre sus tejidos.
5. Se atan ambas partes con una cinta plástica.
6. Se elimina la punta de la porta injerto y de la vareta, sellando los cortes con pintura vinílica.
7. Aunque no es indispensable, envuelva el injerto con una bolsa de plástico o de papel con perforaciones, para mantenerlo húmedo.
8. Se deben eliminar todos los brotes del porta injerto que aparezcan después de injertarlo.
9. Cuando se observe que el injerto ha tenido éxito, se debe eliminar completamente la parte superior del porta injerto mediante un corte diagonal por arriba del sitio del injerto, y mantener las plantas injertadas bajo media sombra para evitar la insolación extrema (Antonio, 2012)

## 2.4.8 MANEJO DE LA PLANTA

A fin de facilitar su crecimiento vertical, las plantas deben ser entutoradas con estacas de 70 centímetros de largo. En el vivero, las plantas se fertilizan principalmente con nitrógeno, usando dosis mensuales de 5 a 10 gramos de urea o de nitrato de amonio por planta. Es frecuente que se presenten deficiencias de zinc, que se corrigen con la aplicación de 1 a 2 gramos de quelatos por planta. Es necesario proporcionar irrigación periódica a las plantas en el vivero. La cantidad de agua y frecuencia de los riegos dependerán del clima, suelo y vigor de las plantas. Los arbolitos afectados por enfermedades como tristeza o marchitez deben eliminarse (Garcia, 2008)

## 3. PERIBÁN DE RAMOS, MICHOACAN

Peribán es un pueblo de origen cuiltateco, de cuya etimología se traduce por “lugar en donde hilan” y procede del verbo piruani, “hilar”, o de “pirhuán”, “en donde hilan”.

### 3.1 UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE PERIBÁN

Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°31' de latitud norte y 102°25' de longitud oeste, a una altura de 1,640 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Uruapan y Los Reyes, al este con Nuevo Parangaricutiro, al sur con Buenavista y Tancítaro y al oeste con el Estado de Jalisco. Su distancia a la capital del Estado es de 180 kms.

Extensión: Su superficie es de 331.87 Km<sup>2</sup> y representa un 0.56 por ciento del total del Estado.

Orografía: Su relieve lo constituye el sistema volcánico transversal.

**Hidrografía:** Su hidrografía se constituye por los ríos Itzícuaró. Atupátaro, de la Laja y San Francisco, manantiales de agua fría, Puenteillas, ojos de agua, Carichi, Chinácuaro y Cutio.

**Clima:** Su clima es tropical, templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,300 milímetros, con temperaturas que oscilan de 13.7 a 28.4° centígrados.

**Principales Ecosistemas:** En el municipio dominan los bosques de coníferas con pino, oyamel u junípero, y el bosque mixto con pino y encino. Su fauna le conforman el zopilote, aguililla, gavilán, jilguero, urraca, citúr real, tordo, güilota, tejón, zorra, tlacuache, armadillo, venado, coyote y conejo.

**Recursos Naturales:** La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino y en el caso de la no maderable, por matorrales de distintas especies.

**Características y Uso del Suelo:** Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, terciario y mioceno, corresponden principalmente a los del tipo podzólico. Su uso es primordialmente agrícola y forestal y en menor proporción ganadero (Peribán, 2019)

### 3.2 CULTIVO DE AGUACATE EN PERIBÁN MICHOACAN

El cultivo de aguacate en la región de periban se ha cultivado desde hace muchos años, siendo una de las principales actividades económicas de la región; ya que se cumplen los estándares fitosanitarios y de calidad para poder exportar el fruto a Estados Unidos y a otros países del mundo que lo han aceptado en su dieta diaria. En la región de periban se produce el aguacate en una gran extensión de hectáreas que van desde:

-9,500 hectáreas en producción de temporal

- 2000 hectáreas en producción de riego
- 7,000 hectáreas en desarrollo.
- 90,00-100,00 toneladas producidas por año en Periban.
- 80-90% de la superficie sembrada es variedad Hass
- 7° lugar en producción a nivel Estatal en producción de aguacate
- 8° lugar a nivel Nacional en producción de aguacate

Los aspectos fitosanitarios y de calidad para poder exportar el aguacate a otros países del mundo son regulados por dependencias gubernamentales como los son: JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL y APEAM (Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de Michoacán). Que regulan el tratamiento de producción que se da a los cultivos de aguacate (*Persea americana* varr hass) para poder certificar los huertos como libres de insecticidas y de plagas que puedan afectar a la salud humana (Michoacán, 2013)

## CONCLUSIÓN

La polinización de la flores es una técnica que se da por si sola en la naturaleza desde tiempos pasados por las abejas y otros agentes bióticos y abióticos, es un proceso esencial en la naturaleza ya que tiene gran influencia en el cuajado de frutos y semillas que son esenciales para la alimentación humana, animal y para la reproducción de especies vegetales que en gran mayoría requieren de la polinización.

Es un proceso que las abejas han ido perfeccionando con el paso de los años para tener mayor eficiencia a la hora de polinizar los cultivos; y nosotros hemos ido mejorando el manejo de las colmenas; suplementándoles comida, agua, sanidad y creándoles un ambiente propicio para que trabajen adecuadamente en los cultivos de interés comercial y sea de mayor eficiencia el proceso de polinización; en los cultivos agrícolas se ha desarrollado la polinización como una técnica de gran frecuencia, ya que ha demostrado tener grandes ventajas tanto para los productores, como para el mismo cultivo; teniendo un mejor rendimiento de la cosecha y una mejor presentación del fruto sin dañar físicamente a la flor del cultivo y asegurando la reproducción de las especies vegetales en las que se aplica la polinización.

La abeja *Aphis melífera* ha demostrado ser uno de los mejores polinizadores ya que cuenta con adaptaciones anatómicas especiales para realizar este trabajo y presenta cualidades en los cultivos que la hacen ser un polinizador altamente eficiente y de gran interés agrícola y económico ya que existen cultivos donde se necesita gran presencia de agentes polinizadores y al introducir colmenas de abejas (*Aphis melífera*) ha demostrado tener un gran impacto favorable en las producciones de estos cultivos, esta técnica principalmente se ha adoptado como altamente efectivo en el cultivo del aguacate (*Persea americana* varr hass).

Se ha observado un gran porcentaje de abejas (*Apis melífera*) en cultivos, siendo los principales insectos polinizadores con más presencia en los cultivos de interés comercial como lo es el cultivo del aguacate (*Persea americana* varr hass).

La abeja (*Aphis melífera*) ha demostrado por mucho ser más efectiva en el proceso de polinización que otros agentes polinizadores, ya que sus cuerpos están especialmente adaptado a para realizar este trabajo en cualquier cultivo que requiera de polinización y lo realizan de una manera que asegura el traslado del polen de los estambres a los estigmas del pistilo de la flor asegurando la fecundación, y dando por consecuente un fruto o semilla de calidad y mejor presentación.

Siendo Michoacán uno de los mayores productores; con mayor número de hectáreas sembradas y toneladas producidas de aguacate (*Persea americana* varr hass) en México y en el mundo, requiere de técnicas que hagan que el producto sea de mejor calidad y de un mayor tamaño para poder cumplir con los parámetros establecidos que permiten exportar el producto a otros países principalmente EE.UU. Japón y Canadá., al mismo tiempo que se necesita que el árbol exprese todo su potencial biológico a la hora del cuajado del fruto ya que son cultivos especializados y de gran importancia económica; es por eso que se ha optado por la polinización en los cultivos, ya que se ha venido observando con el paso del tiempo que la polinización en este cultivo es de gran ayuda tanto para los productores de aguacate, como para el cultivo y los dueños de las colmenas ya que pueden vender los subproductos a mercados nacionales e internacionales.

Las abejas juegan un papel importante en la producción del aguacate ya que depende en gran medida de la polinización cruzada por su tipo de floración que presenta este cultivo, siendo las abejas las que mejor realizan este tipo de polinización en cultivos agrícolas se ven grandes beneficios en el cultivo del aguacate(*Persea americana* varr hass); con la introducción de un número adecuado de colmenas se asegura el mayor rendimiento del árbol sin perjudicar la flor ni la integridad del fruto y del árbol, que serían pérdidas económicas para los productores.

POLINIZACIÓN DE HUERTOS AGUACATE (*Persea americana* varr hass) CON ABEJA  
(*Aphis melífera*) EN EL MUNICIPIO DE PERIBÁN, MICHOACÁN.

---

Si a las colmenas de abejas se les proporciona el ambiente propicio para trabajar, se observaran grandes cambios favorables en las producciones intensivas de cultivos comerciales, es por eso que es de gran importancia también trabajar sobre las colmenas para tener una mejor polinización en el cultivo de interés.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Significado de palabras

*Monocultivos:* Se refiere a las plantaciones de gran extensión con el cultivo de una sola especie, con los mismos patrones, resultando en una similitud genética, utilizando los mismos métodos de cultivo para toda la plantación (control de plagas, fertilización y alta estandarización de la producción), lo que hace más eficiente la producción a gran escala.

*Hibridación:* En ecología, hibridación es el proceso de mezclar diferentes especies o variedades de organismos para crear un híbrido.

*Autoestériles:* Flores de los dos sexos en la misma planta, pero incapaz de autopolinización.

*Dípteros:* Orden de insectos que tienen un aparato bucal dispuesto para chupar o picar y únicamente dos alas membranosas, como las moscas y los mosquitos.

*Coleópteros:* Orden de insectos masticadores que poseen un caparazón duro y dos alas, también duras, llamadas élitros, que cubren a su vez dos alas membranosas, como el escarabajo o la mariquita: los coleópteros son el orden de animales más amplio del mundo

*Endogamia:* La obtención de líneas endogámicas en vegetales significa obligatoriamente la autofecundación de plantas hermafrodita

*Angiospermas:* Las angiospermas son un filo de plantas fanerógamas, que tienen los óvulos encerrados en una cavidad denominada ovario. Cuando se produce la fecundación, el óvulo madura y se transforma en el fruto.

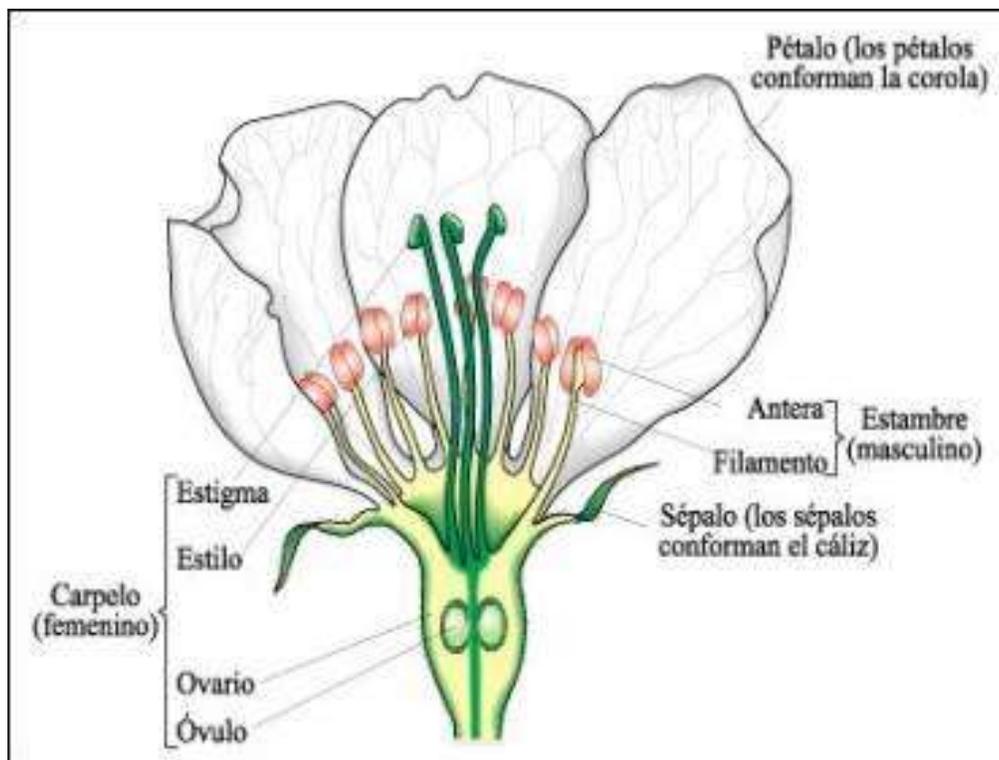
*Autogamia:* Tipo de reproducción sexual donde un individuo se fecunda así mismo

*Heterogamia:* es un tipo de reproducción mediante la fusión de dos gametos de distinto tamaño e igual forma.

*Dicogamia*: Condición de ciertas especies de plantas en la cual los estambres y pistilos no madura simultáneamente, de modo que se produce fertilización cruzada.

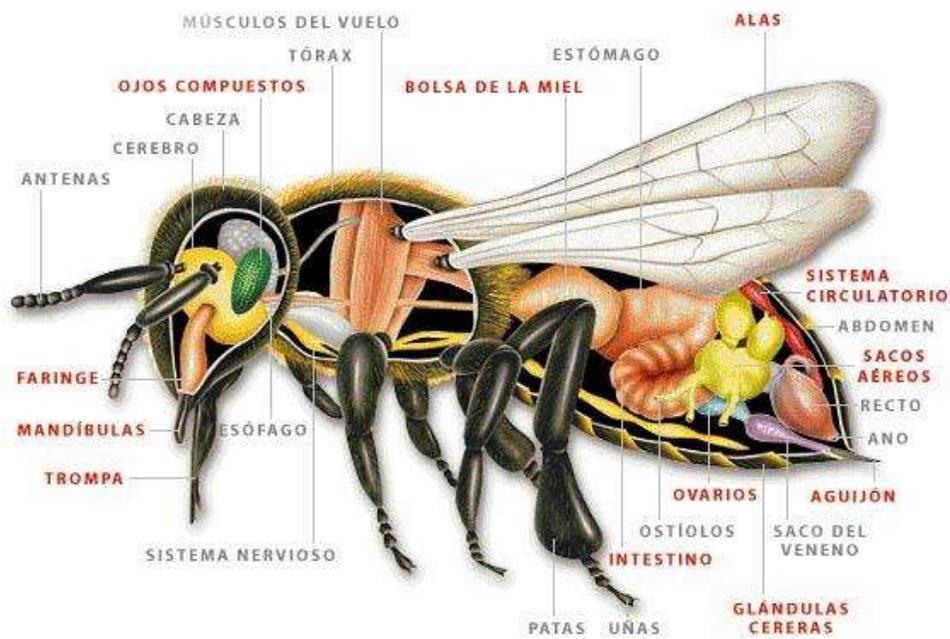
*Gregaria*: significa que sigue una tendencia a agruparse en manadas o colonias

ANEXO 2:



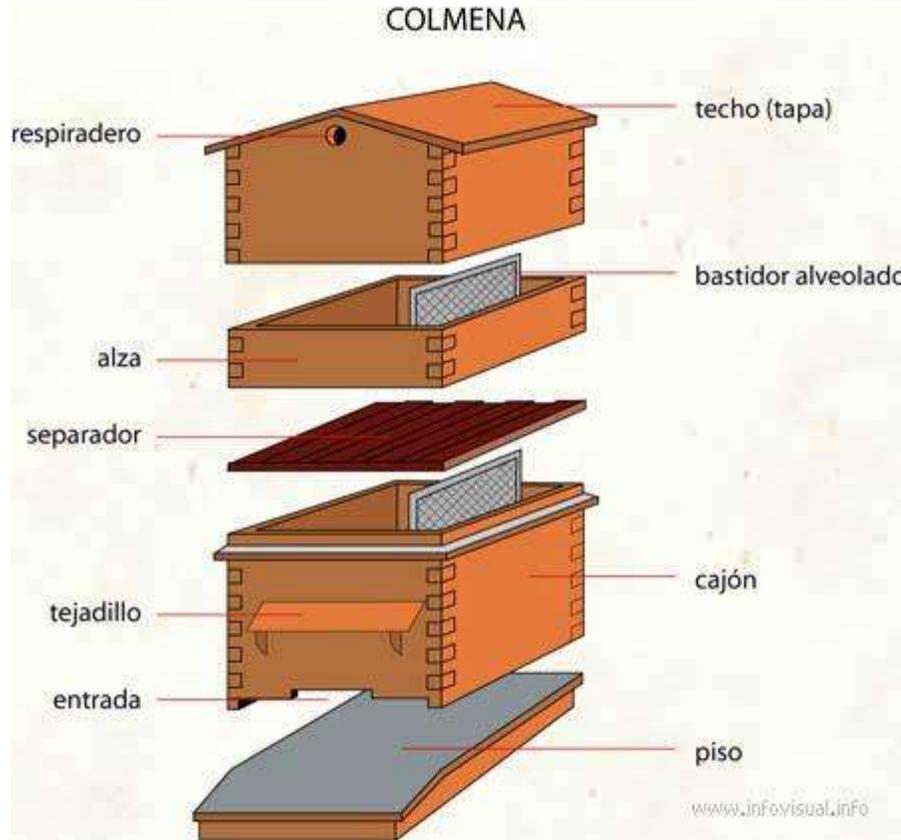
Estructura de la flor de aguacate

ANEXO 3:



ANATOMÍA DE LA ABEJA

ANEXO 4:



ESTRUCTURA DE UNA COLMENA DE ABEJAS

## Bibliografía

Agronomía, F. d., 1999. IMPORTANCIA Y CALIDAD DE LAS COLMENAS DE ABEJAS (*Aphis melífera* L.) EN LA POLINIZACIÓN DE PALTO (*Persea americana* Mill). *Chapingo*, Volumen 5, pp. 145-150.

Antonio, S. R. M., 2012. *Comportamiento fisiológico del aguacate (persea americana mill). Variedad lorena en la zona de Mariquita, Tolima (Tesis de Maestría)*, Bogotá: s.n.

Carlos Vergara, J. C. R. F. y. J. P., 2007. *Instituto Nacional De Ecología*. [En línea]  
Available at: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/542/cap18.pdf>  
[Último acceso: 13 Diciembre 2012].

César, S. P. y. D., 2009. *LA IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN PARA EL SER HUMANO*, Mexico D.F.: Instituto de Ecología, UNAM.

Cuevas, C. C. y. J., 2007. *VECTORES DE POLINIZACIÓN DEL AGUACATE EN EL SURESTE DE ESPAÑA*. Almería España, s.n., pp. 1-10.

Durán, G. V. & Sánchez., A. B. M. y. J. A. M., 1999. *FLOR NECTARIFERA Y POLINIFERA EN EL ESTADO DE MICHOACAN*, México D.F.: SAGARPA.

FAO, 2012. *Producción Agrícola*. [En línea]  
Available at: [http://www.fao.org/index\\_en.htm/agricultura+Produccion de Aguacate en Latinoamerica+Producción en toneladas](http://www.fao.org/index_en.htm/agricultura+Produccion de Aguacate en Latinoamerica+Producción en toneladas)  
[Último acceso: 3 abril 2012].

García, J. I. M., 2008. *Enfermedades d eimportancia economica en el cultivo de aguacate en Michoacan, México..* Uruapan Mich., s.n.

Gordón, M. ä. R., 2002. *POLINIZADORES Y BODIVERSIDAD*, Gijón: Asociación española de Entomoliga.

Michoacán, C. E. d. S. V., 2013. <http://www.cesavemich.org.mx/sa/>. [En línea]  
[Último acceso: 5 Junio 2013].

Palacios, R., 2008. *enfermeria virtual*. [En línea]  
Available at: <http://www.infermeravirtual.com/ca-es/activitats-de-la-vida-diaria/la-persona/dimensio-biologica/sang-sistema-immune/pdf/sang.pdf>  
[Último acceso: 23 febrero 2012].

Parra, G. N., 2005. *Departemento de Biología UNC*. [En línea]  
Available at: <http://www.orton.catie.ac.cr/repdoc/a1865e/a1865e.pdf>  
[Último acceso: 12 Noviembre 2012].

Peribán, M., 2019. *Atlas De Periban*. [En línea]  
Available at:  
<https://www.google.com.mx/search?noj=1&biw=1517&bih=730&q=periban+michoacan&oq=peri>

