

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA



MARÍA DE LOS ANGELES DÍAZ GÁMEZ

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS PARA LA COSECHA DE
PROPÓLEOS EN LA COLMENA TIPO LANGSTROTH EN EL
MUNICIPIO DE COATEPEQUE, DEPARTAMENTO DE
QUETZALTENANGO.”**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA**

POR

MARÍA DE LOS ANGELES DÍAZ GÁMEZ

Al conferírsele el grado académico de Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

JUNTA DIRECTIVA
FACUTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Med. Vet. Leonidas Ávila Palma
SECRETARIO:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	Mag.Sc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González
VOCAL IV:	Br. Javier Enrique Baeza Chajón
VOCAL V:	Br. Ana Lucía Molina Hernández

ASESORES

Lic.Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel

Med. Vet. Luis Alberto Villeda Retolaza

Lic.Zoot Hugo Sebastián Peñate Moguel

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de Tesis titulado:

**“EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS PARA LA COSECHA DE
PROPÓLEOS EN LA COLMENA TIPO LANGSTROTH EN EL
MUNICIPIO DE COATEPEQUE, DEPARTAMENTO DE
QUETZALTENANGO.”**

**Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia**

Como requisito previo a optar al título profesional de

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO

- A Dios:** Quien me dio la vida, la salud, la inteligencia y sabiduría para llegar a este momento tan especial en mi vida.
- A Mis padres:** Guillermo David Díaz Hernández y Aida Aracely Gámez Ochoa que por su amor, apoyo, esfuerzo y la confianza depositada en mi los hace ser unos padres excepcionales y parte fundamental del éxito alcanzado.
- A Mis hermanos:** David Estuardo, Astrid Jeannete, Graciela Margarita, qué mejor compañía en esta vida que los hermanos, me acompañan en mis grandes éxitos y en mis peores fracasos. Gracias hermanos.
- A Mis abuelos:** Antonio Díaz Delgado (Q.E.P.D), Elvira Graciela Hernández (Q.E.P.D), Lorenzo Gámez Jerez (Q.E.P.D), Margarita Amparo Ochoa Flores, quienes han influido en mi vida desde pequeña, gracias por su apoyo y sus cuidados.
- A Mi cuñada:** Ingrid Calvillo, por su respaldo, impulsándome a seguir adelante, por el apoyo que me manifestó siempre.
- A Mis Sobrinos:** David Alejandro, Guillermo Lorenzo y Marian Andre por darle alegría a mi familia, y que este ejemplo les sirva para alcanzar sus metas.
- Al Resto de mi familia:** A mis tíos que en algún momento de mi carrera universitaria me ayudaron.

A mi novio:

Ángel Alvarado por aparecer en mi vida cuando más lo necesitaba, por tu apoyo incondicional en el alcance de esta meta, y por sembrar ese amor en mí que un día te dará el fruto que tanto has soñado.

A mis amigos:

Con los que hemos compartido muchas experiencias y buenos momentos dentro y fuera de la universidad.

Andrea, Mónica, Jorge, Álvaro, Maco, Rogelio, Jonny, Jose Fernando, Athalia, Lesvia, Luis Miguel, Zoher.

A mi Alma Mater:

Gloriosa y tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala y especialmente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, Lic.Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel, Med. Vet. Luis Alberto Villeda Retolaza, Lic. Zoot Hugo Sebastián Peñate Moguel por su valiosa asesoría, confianza, apoyo y paciencia, lo cual me permitió lograr la realización de esta investigación, exitosamente. Les agradezco mucho y sin duda desearía trabajar nuevamente con ustedes en el futuro.

A la Asociación de Apicultores del Sur Occidente de Guatemala “**ADASOG**”, por haberme brindado la oportunidad de tener la experiencia del Ejercicio Profesional Supervisado “EPS” y a la vez de contribuir con esta investigación que se realizó en aldea La Unión Municipio de Coatepeque Departamento de Quetzaltenango

Al personal del laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por ayudarme a realizar los análisis del estudio; por su asesoría y colaboración en el estudio realizado.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
3.1	General	3
3.2	Específicos	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1	Características de la colmena Langstroth	4
4.1.1	Componentes de la colmena	4
4.2	Qué son los propóleos	4
4.2.1	Cómo recolectan las abejas los propóleos	5
4.3	Composición química de los propóleos	5
4.3.1	Características sensoriales de los propóleos	6
4.4	Cualidades curativas de los propóleos	7
4.5	Características de las técnicas para cosechar propóleos	7
4.5.1	Características del raspado	7
4.5.2	Característica de la técnica malla plástica	7
4.5.3	Características del colector inteligente CPI	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
5.1	Localización del estudio	10
5.2	Época de realización y duración del estudio	10
5.3	Materiales y equipo	10
5.3.1	Recursos humanos	11
5.4	Metodología para identificar las especies arbóreas con propiedades resinosas, para determinar la viabilidad del área de estudio	11
5.5	Manejo del estudio	11
5.5.1	Determinación de la vigorosidad de las colmenas para ser seleccionadas y utilizarlas en el presente estudio	11
5.5.2	Distribución de los tratamientos	12
5.5.3	Técnicas de recolección de propóleos utilizadas en este estudio	12
5.5.3.1	Técnica malla plástica	12
5.5.3.2	Técnica de colector inteligente	12
5.5.3.3	Técnica de raspado	12
5.5.4	Pesaje de los propóleos obtenidos en cada tratamiento	13
5.5.5	Determinación de las proporciones en gramos de impurezas de cera encontradas en cada tratamiento	13
5.5.6	Determinación de las proporciones en gramos de las impurezas mecánicas encontradas en cada tratamiento.	13
5.5.7	Tratamientos que formaron parte del estudio	14
5.5.8	Variables medidas a lo largo del estudio	14
5.5.8.1	Cantidad de propóleos cosechados expresados en g./colmena	14
5.5.8.2	Determinación de la cantidad de impurezas (mecánicas y de	14

	cera) en los propóleos cosechados en términos de gramos por tratamiento	14
5.6	Diseño Experimental	14
5.7	Modelo estadístico	14
5.8	Análisis estadístico	15
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
6.1	Características del apiario donde se realizó el estudio	16
6.1.1	Razas de abejas utilizadas en el apiario (Marañón)	16
6.1.2	Especies arbóreas que predominan en la zona de estudio	16
6.2	Promedio de propóleos cosechados en cada tratamiento	17
6.3	Impurezas encontradas en los propóleos cosechados por tratamiento, clasificadas según su origen, en impurezas mecánicas e impurezas de cera	19
VII.	CONCLUSIONES	23
VIII.	RECOMENDACIONES	24
IX.	RESUMEN	25
X.	BIBLIOGRAFÍA	27
XI.	ANEXOS	29

INDICE DE FIGURAS

Figura No.1	Diseño de la trampa malla plástica	8
Figura No. 2	Diseño de la trampa colector inteligente	9

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No 1.	Impurezas de los propóleos (mecánicas y de cera) en gramos, encontradas en cada tratamiento del estudio	21
---------------	---	----

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Descripción de las dimensiones de una colmena tipo Langstroth expresadas en cm	4
Cuadro No. 2	Composición química de los propóleos	6
Cuadro No.3	Características sensoriales de los propóleos	6
Cuadro No.4	Especies arbóreas identificadas en la zona de estudio y clasificadas de acuerdo a su nombre común, taxón y producción de resina	17
Cuadro No.5	Promedio de propóleos cosechados en cada tratamiento	

	que conformaron el estudio, expresados en gramos y analizados dichos promedios con la prueba de medias Tukey	18
Cuadro No. 6	Determinación del peso de las impurezas mecánicas y de cera encontradas en los propóleos cosechados por tratamiento	20
Cuadro No. 7	Cantidad de propóleos cosechados por repetición de cada tratamiento	30

I. INTRODUCCIÓN

Los propóleos son un producto altamente promisorio que pueden transformarse en una importante fuente de ingreso para el apicultor, puesto que es utilizado en la medicina natural por haberse demostrado que tiene propiedades curativas en la prevención y tratamiento de afecciones de origen circulatorio, tales como hemorroides y úlceras varicosas de los miembros inferiores (heridas en diabéticos), así como para las manchas de la piel causadas por el sol o por el virus del Herpes simple. **(15)**

En nuestro país la producción y venta de propóleos es una incipiente situación que puede cambiar de forma gradual, al capacitar al productor sobre el valor agregado que puede representar dicho producto como parte de sus explotaciones. Las principales formas de comercialización son: propóleos en bruto y productos con agregados de propóleos (tintura de propóleos). Este sub producto de la colmena representa en algunos países de América Latina un rubro de exportación importante, especialmente a los países asiáticos y la Unión Europea, en donde tiene un excelente precio de venta **(17)**

Guatemala es un país que cuenta con las condiciones adecuadas para el avance de la actividad apícola, pero no se ha desarrollado de la forma adecuada por la poca investigación generada sobre las diferentes técnicas de manejo de los propóleos. En referencia a la extracción de propóleos, la técnica que se conoce es la tradicional (el raspado) de la cual se obtiene de 50 a 100 g.¹ de propóleos anualmente por colmena.

Dentro de algunos trabajos de investigación que tocan este tema, se encuentra la tesis titulada ***“Cantidad de propóleos cosechados en diferentes lugares de la colmena Langstroth utilizando el método de recolección con trampas”*** (11).

La importancia del presente trabajo de investigación radicó en contribuir al conocimiento sobre las diferentes alternativas tecnológicas aplicadas en la cosecha de este subproducto de la colmena, de manera que los apicultores nacionales cuenten con la información necesaria que les permita diversificar su producción y por ende, obtener mayor beneficio económico derivado de esta noble actividad apícola.

¹ Arévalo, V. 2011. Producción de propóleos con la técnica raspado. Del Panal. Ciudad de Guatemala. (Comunicación Personal).

II. HIPÓTESIS

La utilización de malla plástica y colector inteligente como técnicas utilizadas en la cosecha de propóleos, no presentan diferencia en relación con el método tradicional, en cuanto a su producción en gramos.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Generar información sobre las técnicas para la cosecha de propóleos en la colmena tipo Langstroth.

3.2 Específicos

Evaluar el uso de malla plástica y colector inteligente en comparación con el método tradicional (raspado) como técnicas de cosecha de propóleos en términos de g. /colmena.

Determinar la cantidad de impureza mecánicas e impurezas de cera en términos de gramos de cada una de las técnicas para la cosecha de propóleos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Características de la colmena Langstroth

La colmena Langstroth lleva el nombre de su inventor, Lorenzo Langstroth, la cual fue patentada en Estados Unidos en 1851. Ésta colmena es la más utilizada en la apicultura mundial la cual revolucionó al mundo por sus cuadros y alzas móviles. A continuación se describen sus respectivas medidas.

Cuadro No. 1 Descripción de las dimensiones de una colmena tipo Langstroth expresadas en cm

Largo	51
Ancho	43
Alto	24

Fuente: Valega, O. 2005

La característica más notable de la colmena Langstroth es el espacio dejado a las abejas en todos los lados del panal, espacio mínimo comprendido entre 3.8 y 4.5 mm.(21)

4.1.1 Componentes de la colmena

- Base de madera
- Cuerpo con 10 cuadros alambrados
- Alza con 10 cuadros alambrados
- Entretapa
- Tapa de madera
- Piquera (1)

4.2 Qué son los propóleos

Los propóleos son una mezcla compleja de resinas, ceras, aceites esenciales, polen y microelementos, de consistencia viscosas y de color verde, pardo, castaño, rojizo e incluso puede ser casi negro, dependiendo de su origen botánico. Esta sustancia, elaborada por las abejas es conocida por el hombre desde tiempos remotos. La utilizaban los sacerdotes egipcios y más tarde los

griegos, quienes lo denominaron "propóleos", *pro*: que significa delante de y *polis*; que quiere decir ciudad. **(8)**

La abeja (*Apis mellifera*) recoge y transforma los propóleos para desinfectar la colmena, sellar grietas y embalsamar intrusos que no pueden expulsar por su tamaño. Los propóleos son los que garantiza la total asepsia de la colmena. **(7)**

De forma popular se ha conocido como propóleo, sin embargo su nombre correcto es propóleos **(17)**.

4.2.1 Cómo recolectan las abejas los propóleos

Cuando la abeja encuentra resinas en las yemas de los árboles, trata de desprenderlo valiéndose de sus mandíbulas y con ayuda de su primer par de patas. Esta labor es bastante dura, pero la secreción de las glándulas mandibulares (ácido 10-hidroxi-2-decenoico) permite el ablandamiento de las resinas. Luego la abeja tritura con sus mandíbulas el pedazo arrancado y utilizando una de las patas del segundo par, lo transfiere a la cestilla de la pata posterior del mismo lado; esta operación puede realizarla estando aún sobre la yema o en pleno vuelo. Para llenar los dos cestillos, la abeja empleará de 30 a 60 minutos, dependiendo de la temperatura ambiente. Si el día es caluroso, la abeja podrá manipular mucho más rápido las resinas balsámicas.

Cuando la abeja completa su carga o ya no tiene fuerzas para seguir recolectando, vuelve a la colmena en un vuelo directo e inmediatamente se dirige al lugar donde va a ser utilizado y queda a la espera de que otras abejas le ayuden a desprenderse de la carga. Las obreras propolizadoras van cogiendo los propóleos de los cestos de la obrera pecoreadora, lo amasan con cera y secreciones propias colocándolo en el lugar elegido. **(19)**

El proceso de descarga puede durar entre una y varias horas dependiendo de las necesidades en la colmena.**(13)**

4.3 Composición química de los propóleos

La composición química de los propóleos es bastante compleja y depende de las fuentes de los vegetales donde se originaron y de la función específica dentro de la colonia, la composición básica de los propóleos es la siguiente.

Cuadro No. 2 Composición química de los propóleos

Resinas	40-50%
Cera	20-30%
Polen	4 -5%
Materiales diversos	10-30%

Fuente: Malaspina M, H. 2009

El análisis químico de los propóleos muestra la presencia de 19 sustancias simples, microelementos, especialmente en forma de radicales libres o asociados a formas proteicas, algunos de los cuales se menciona a continuación: aluminio, calcio, cobalto, cobre, yodo, litio, manganeso, magnesio, plata, níquel, potasio, silicio, zinc entre otros. De estos microelementos se encuentran en la mayoría de los casos solo trazas especialmente entre los materiales diversos que prácticamente no presentan actividad terapéutica.

En los propóleos también se han aislado 33 elementos compuestos que en su mayoría son flavonoides (flavononas y flavonoles). También se han encontrado vitaminas, como la B1, B2 entre otras, así como sustancias de naturaleza proteica, ácidos grasos y no saturados los que justifican en parte su gran actividad biológica.

La composición de los propóleos es bastante compleja y a la vez variable, puesto que no hay dos propóleos iguales; tienen una serie de sustancias en su composición que varía dependiendo de la zona de donde se tomen las materias primas, época del año y de la zona de la colmena donde se han depositado los propóleos.(12)

4.3.1 Características sensoriales de los propóleos

En América del Sur, específicamente en Argentina, se realizó un estudio en diferentes regiones obteniéndose los siguientes resultados.(2)

Cuadro No. 3 Características sensoriales de los propóleos

Aspecto	Opaco
Consistencia	Blanda
Impurezas visibles	Viruta de madera, cera
Color	Marron, oscuro, negro
Olor	Resinoso
Sabor	Insípido

Fuente: Bedascarrasbure, E.

4.4 Cualidades curativas de los propóleos

Desde hace siglos los propóleos se han utilizado ayudando para prevenir enfermedades. El sistema inmunológico se ve reforzado y apoyado con su consumo. Es de gran ayuda para prevenir los resfriados y las infecciones de garganta del invierno.

Sus propiedades son muy amplias entre las que destacan: antibióticas, antiinflamatorias, antivirales, cicatrizantes, analgésicas, inmunoestimulantes y antioxidantes. **(15)**

4.5.1 Características de las técnicas para cosechar propóleos

4.5.1 Características del raspado

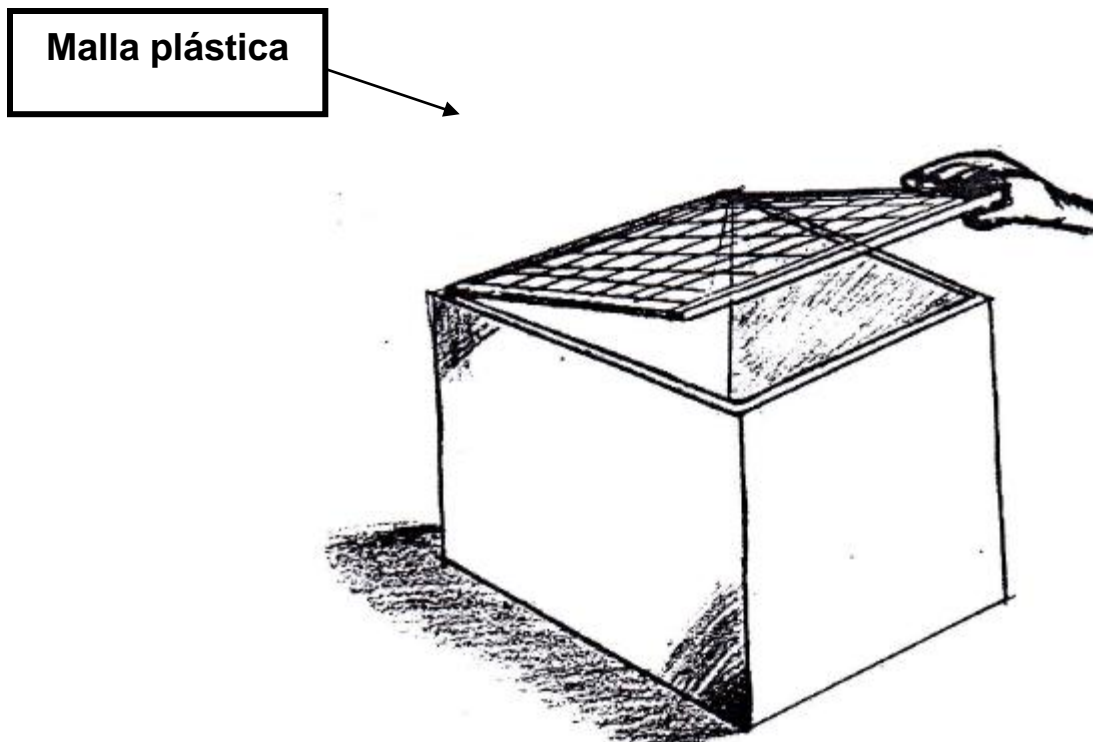
Es la técnica más antigua y “rústica”. Que consiste en “raspar”, con la rasqueta o espátula, los propóleos depositados por las abejas sobre los marcos, pisos y borde del techo de la colmena. (18)

El uso de la técnica del raspado va perdiendo trascendencia con los años, pues resulta muy precario y no es muy higiénico, ya que al “raspar” con la rasqueta o espátula, contamina los propóleos con metales pesados que son rechazados por las empresas que lo procesan para uso medicinal. **(16)**

4.5.2 Característica de la técnica malla plástica

La malla plástica es la más utilizada en la actualidad ya que es práctica, cómoda e higiénica. La técnica se basa en el instinto de la abeja para cubrir los espacios libres en la colmena y consiste en colocar en la entretapa de la colmena la malla plástica, el espacio de los orificios debe de ser de 4.0mm (ancho de una obrera). Para que ella los llene de propóleos, pues si superan esa medida, ellas podrán pasar libremente de un lugar a otro y más que tapanlo lo verían como un “lugar de tránsito interno” dentro de su colmena.

Figura No.1 Diseño de la trampa malla plástica



Fuente: Elaboración propia

Se debe revisar cada 15 días la cantidad de propóleos depositados. Cuando la malla esté cubierta con un 80 % de propóleos se retira para colocar una nueva malla. Para extraer los propóleos se debe ingresar la malla al congelador durante uno o dos días. Esto hace que se endurezca y se despegue el propóleos fácilmente. **(16)**

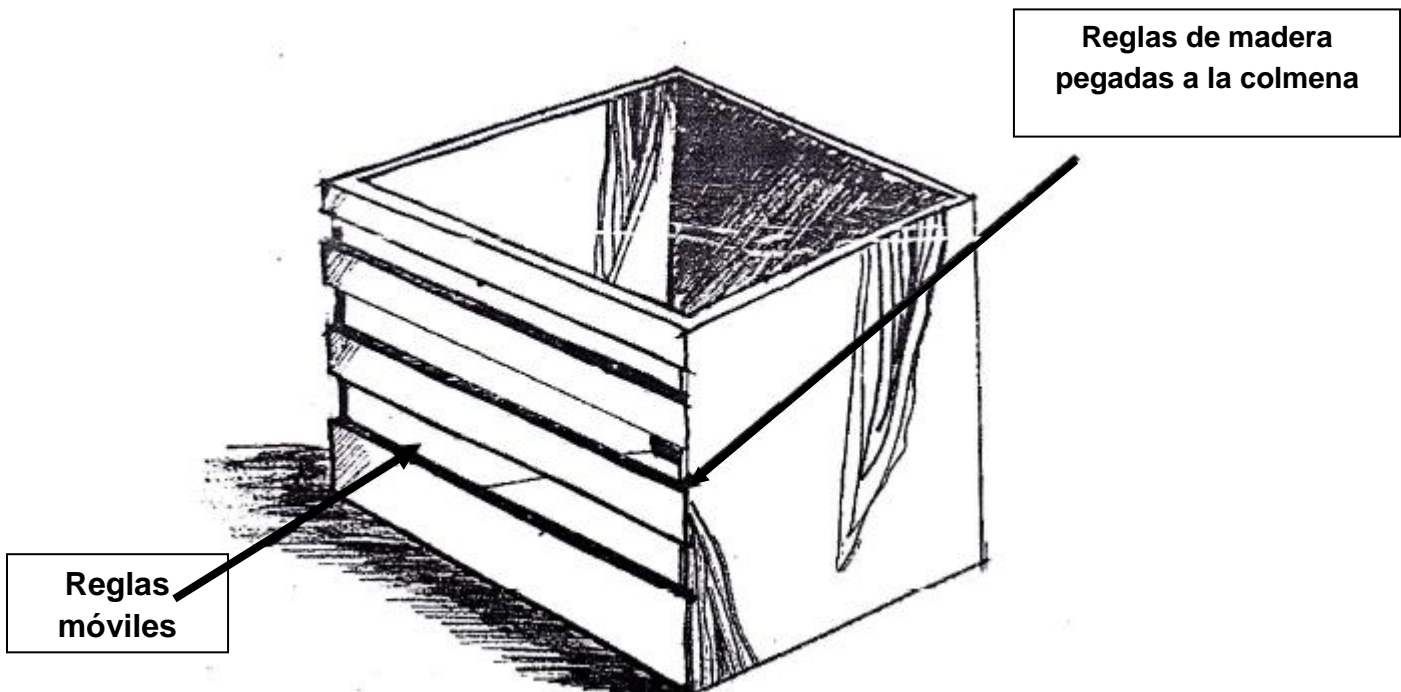
4.5.3 Características del colector inteligente CPI

Este sistema fue denominado así en Brasil, país que lo puso de moda, después de más de siete décadas que estuvo en el olvido. En realidad, su origen fue Alemania, en la década de los 30, y se le denominó “cosecha por tirillas” o “cosecha por listones”.

La técnica consiste en estimular la producción de propóleos a través de unas aberturas laterales en las paredes de las colmenas. De este modo se puede aumentar la productividad hasta 600 gr al mes. **(16)**

El colector inteligente tiene paredes laterales móviles en las cámaras de cría en colmenas adaptadas a la recolección de propóleos. Esta adaptación no incide para obtener buenas cosechas de miel.

Figura No. 2 Diseño de la trampa colector inteligente



Fuente: Elaboración propia

Dejando una rendija de unos 2 cm. en la medida que esta rendija se va colmando de propóleos, se debe abrir (aprox. 2 cm. de cada lado cada 4 a 5 días)
(5)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización del estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el apiario “Marañón” ubicado en la aldea la Unión del Municipio de Coatepeque Departamento de Quetzaltenango. Y que se encuentra a una distancia de 266 Km. de la Ciudad de Guatemala sobre la carretera de la Costa Sur.

Según de la Cruz (1982) el municipio de Coatepeque posee una temperatura media anual de 23.8 hasta 30 grados centígrados, una humedad relativa de 74%, con una precipitación pluvial de 3,559 mm distribuida a lo largo de todo el año principalmente en los meses de abril a noviembre; se caracteriza por tener una zona de vida de bosque muy húmedo subtropical cálido **(4)**.

5.2 Época de realización y duración del estudio

El estudio tuvo una duración de 2 meses, entre el 22 de noviembre del 2010 al 22 enero del 2011, que es la época de mayor población de abejas, por ser el período de floración en el suroccidente de Guatemala.

5.3 Materiales y equipo

A continuación se describen los materiales y equipo que se utilizaron en el presente estudio.

- 18 colmenas (con reinas Caucásicas).
- 6 trampas de recolección de propóleos de malla plástica.
- 6 trampas de recolección de propóleos colector inteligente.
- Equipo de apicultura (velos, botas, ahumador, rasqueta, cepillo).
- 25 bolsas plásticas de 25 libras.
- 45 cm, de tela de Brin.
- Horno de convección.
- 3 Beaker de 250ml.
- 1 pipeta de 20 ml.
- Alcohol a 70° (grados)
- 3 frascos color ámbar.
- Papel filtro
- Balanza analítica.

5.3.1 Recursos humanos

- Propietario del apiario
- Técnico de (ADASOG)

5.4 Metodología para identificar las especies arbóreas con propiedades resinosas, para determinar la viabilidad del área de estudio

Para la identificación de las especies arbóreas con propiedades resinosas se empleó el método de observación **(10)** en el entorno al área de vuelo de las abejas donde se encuentra situado el apiario Marañón; dicho método consistió en realizar el recorrido con una persona conocedora del área a evaluar; al momento de hallar una especie arbórea se cuestionó al acompañante sobre el nombre común de esta especie luego se hizo una observación minuciosa rodeando al árbol para ubicar deposiciones de resina, de no encontrarlas se hizo una incisión al árbol para cerciorarnos si poseían las propiedades (resinosas) antes dichas, y así sucesivamente se fue realizando esta actividad a todos los arboles encontrados; de esta manera se elaboró una base de datos que fue llevada al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Rafael Landívar extensión Coatepeque para su respectiva identificación taxonómica y confirmación con respecto a las propiedades resinosas de cada especie.

5.5 Manejo del estudio

El presente estudio se realizó con tres tratamientos que consistieron en las siguientes técnicas: malla plástica, colector inteligente y el testigo (raspado tradicional).

Cada tratamiento tuvo seis (6) repeticiones, cada repetición constó de una colmena, para hacer un total de dieciocho (18) colmenas, cada colmena fue previamente identificada colocando las trampas de propóleos en las colmenas según el tratamiento asignado.

5.5.1 Determinación de la vigorosidad de las colmenas para ser seleccionadas y utilizarlas en el presente estudio

La vigorosidad de las colmenas se determinó observando los 8 marcos de la cámara de cría, cada marco se observó de los dos lados, se eligieron las colmenas en donde la cría estuvo uniformemente operculada y distribuida de acuerdo a la secuencia de postura de la reina; también se observó si habían obreras débiles en la piquera y en el suelo próximo a la piquera. Una garantía de

vigorosidad, es que las reinas se encontraran en su juventud reproductiva, ya que fueron colocadas 15 días antes las nuevas reinas caucásicas.

5.5.2 Distribución de los tratamientos

Las colmenas con colonias vigorosas fueron previamente identificadas y de estas mismas fueron seleccionadas al azar 18 colmenas.

5.5.3 Técnicas de recolección de propóleos utilizadas en este estudio

5.5.3.1 Técnica malla plástica

La técnica malla plástica consistió en colocar la malla con agujeros de 4 mm de diámetro, en la parte superior de la cámara de cría y después de dos meses se realizó la cosecha de los propóleos.

Las mallas plásticas fueron enfriadas a una temperatura de 10°C durante 48 horas, para facilitar el desprendimiento de los propóleos depositados y posteriormente trasladadas al laboratorio en bolsas plásticas previamente identificadas.

5.5.3.2 Técnica de colector inteligente

Los marcos de la cámara de cría de la colmena Langstroth fueron trasladados, a la colmena diseñada para el colector inteligente. Cada reglilla que cubre las aberturas de la colmena diseñada para esta técnica se corrió 0.5 centímetros para incentivar a las abejas a depositar los propóleos, y se monitorearon las colmenas cada tres días para determinar si el espacio que se dejó abierto se encontraba cerrado por los propóleos, de ser así se corrió la reglilla otro 0.5 centímetros y así sucesivamente durante los meses que duró el estudio; posteriormente se procedió a cosechar los propóleos que se colectaron en este tratamiento y se depositaron en bolsas plásticas previamente identificadas para luego ser llevadas al laboratorio de Bromatología para identificar las impurezas.

5.5.3.3 Técnica de raspado

En esta técnica tradicional (raspado) se cosecharon los propóleos al término de la duración del estudio, raspando las paredes de las colmenas y las superficies de los marcos y de la parte interna de las tapaderas; los propóleos que se cosecharon en este tratamiento fueron trasladados al laboratorio de

Bromatología en bolsas plásticas previamente identificadas para identificar las impurezas que contiene esta técnica.

5.5.4 Pesaje de los propóleos obtenidos en cada tratamiento

El pesaje de los propóleos en bruto se realizó utilizando una balanza analítica para las dieciocho repeticiones en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

5.5.5 Determinación de las proporciones en gramos de impurezas de cera encontradas en cada tratamiento

1. Los Beaker utilizados fueron de 250 ml, se pesaron y así mismo se pesó 15 cm de tela brin por cada Beaker (la tela fue colocada en la parte superior del Beaker y sujeta con hule),
2. Los propóleos que se obtuvieron en cada repetición de los tratamientos fueron homogenizados, para luego tomar una muestra de 3 g. de cada tratamiento, estos se utilizaron para determinar los gramos de impurezas mecánicas y de impurezas de cera.²
3. Luego se introdujo al horno de convección a 60°C por 48 horas.
4. Posteriormente se dejó enfriar y se procedió a pesar en la balanza analítica para así volverlo a introducir una hora más hasta que el peso fue constante

5.5.6 Determinación de las proporciones en gramos de las impurezas mecánicas³ encontradas en cada tratamiento

1. Para la determinación de las impurezas mecánicas se utilizaron 3 g. sustraídos de las muestras homogenizadas de cada tratamiento que previamente fueron sometidas a la extracción de cera; para lograr la extracción de estas impurezas (impurezas mecánicas) se introdujo la muestra en un frasco color ámbar al que se le agregó 15 ml de alcohol a 70° (grados) para así inducir la separación de pequeñas partículas de los propóleos.
2. Se dejó reposar 1 semana a temperatura ambiente.
3. Se filtró.

² Lacayo, M. 2011. Cantidad en gramos para determinar las impurezas de los propóleos. MAG-CONAPIS. Ciudad de San Salvador. (Comunicación Personal).

³ Impurezas mecánicas: son residuos de madera y partes anatómicas de las abejas (patas, cabezas, tórax y alas)

4. Se dejó secar las impurezas a temperatura ambiente y por último se pesaron en una balanza analítica.

5.5.7 Tratamientos que formaron parte del estudio

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

- **Tratamiento 1** = Colmena de madera con trampa malla plástica en la cámara de cría (debajo de la tapadera de la colmena).
- **Tratamiento 2** = Colmena de madera con trampa colector inteligente en la cámara de cría de la colmena.
- **Tratamiento 3** = Testigo (raspado tradicional).

5.5.8 Variables medidas a lo largo del estudio

5.5.8.1 Cantidad de propóleos cosechados expresados en g./colmena

Este se refiere a los gramos de propóleos que se recolectaron en cada una de las técnicas evaluadas.

5.5.8.2 Determinación de la cantidad de impurezas (mecánicas y de cera) en los propóleos cosechados en términos de gramos por tratamiento

Consistió en determinar las impurezas encontradas en los propóleos, clasificando según su origen en mecánicas (restos de las abejas, astillas) y cera.

5.6 Diseño Experimental

El diseño que se utilizó fue completamente al azar, con tres tratamientos y seis repeticiones para cada tratamiento, teniendo un total de 18 repeticiones, siendo la unidad experimental una colmena.

5.7 Modelo estadístico

El modelo Estadístico que se utilizó es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, r \\ j = 1, 2, \dots, t \end{array}$$

Y_{ij} = Variable de respuesta de la ij –ésima unidad experimental.

μ = Media general.

τ_i = Efecto del i –ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental asociado a la ij –ésima unidad experimental –

5.8 Análisis estadístico

Para la variable cantidad de propóleos cosechados g. /colmena, anteriormente mencionada se efectuó el Análisis de Varianza (ANDEVA) se encontró diferencia significativa procediendo a realizar la prueba de medias Tukey con 99% de confiabilidad.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Características del apiario donde se realizó el estudio

El apiario donde se realizó el estudio, trabaja con una producción semi-intensiva, ya que funciona con 50 colmenas con un alza en producción; también 10 mini colmenas porta cúpulas para el traslarve y formación de reinas.

6.1.1 Razas de abejas utilizadas en el apiario Marañón

En el apiario Marañón las razas de abejas con las que se trabajan, son las africanizadas, italianas, carniola y caucásica, mencionadas según su importancia; la raza africanizada es la que brinda los mejores resultados con respecto a producción, resistencia a enfermedades; seguida de la italiana y carniola, caracterizadas por su docilidad, mejor manejo y por último la caucásica. Esta raza tiene características similares a las dos razas anteriormente mencionadas, con una variante importantísima es que posee un notable instinto propolizador.

Cabe destacar que las colmenas que fueron utilizadas en el estudio se les fueron introducidas reinas caucásicas por lo tanto se tuvo una postura de esta raza.

6.1.2 Especies arbóreas que predominan en la zona de estudio

En el siguiente cuadro se muestran clasificadas las especies arbóreas que fueron identificadas en el apiario sujeto a estudio, así como también la determinación de la capacidad de cada especie de producir resinas.

Cuadro No. 4 Especies arbóreas identificadas en la zona de estudio clasificadas de acuerdo a su nombre común, taxón y producción de resina

Nombre Común	Nombre científico	Producción de resina	
		SI	NO
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>		X
Árbol de látex	<i>Hevea brasiliensis (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.</i>		X
Castaño	<i>Castanea sativa Mill.</i>	X	
Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn.</i>	X	
Chalum	<i>Inga sp. Mill.</i>	X	
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp. (Kunth)</i>	X	
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.</i>	X	
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>	X	
Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>	X	
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	X	
Roble	<i>Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.</i>	X	

Fuente: HERFAEC ⁴

La identificación se realizó en la zona de ubicación del apiario, en base al área de vuelo de las abejas que tiene 2.5 Km. de radio, para determinar qué especies arbóreas se encontraban en los alrededores del mismo. En dicha área se observaron un total de 11 especies arbóreas, que se dividieron en 9 resinosas y 2 no resinosas. Lo anterior hace que este apiario haya sido viable para la producción y recolección de propóleos ya que el 82% de las especies arbóreas encontradas en sus alrededores son de carácter resinoso.

6.2 Promedio de propóleos cosechados en cada tratamiento

Los resultados obtenidos para evaluar la variable cantidad de propóleos cosechados se describen en el cuadro No.5.

⁴ HERFAEC: Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Rafael Landívar Extensión Coatepeque

Cuadro No. 5 Promedio de propóleos cosechados en cada tratamiento que conformaron el estudio, expresados en gramos y analizados dichos promedios con la prueba de medias Tukey

Tratamiento	Propóleos cosechados g.	Prueba de Tukey
Tratamiento 1	27.68	b
Tratamiento 2	18.87	c
Tratamiento 3	34.13	a

Fuente: datos obtenidos del estudio realizado. Letras distintas indican diferencias significativas.

Tratamiento 1: Colmena de madera con trampa malla plástica en la cámara de cría. (Debajo de la tapadera)

Tratamiento 2: Colmena de madera con trampa colector inteligente en la cámara de cría.

Tratamiento 3: Testigo (raspado tradicional)

De acuerdo a los resultados expresados en el cuadro No. 5, se observa la cantidad de propóleos cosechados por tratamiento. Luego de haber realizado el análisis estadístico se encontró que existió diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparación de medias de Tukey, en la que se determinó que el tratamiento número tres es superior, habiéndose obtenido 34.13 g. comparándolo con el tratamiento uno con 27.68 g. y el tratamiento que menor respuesta tuvo fue el número dos con 18.87 g.

La diferencia que existe entre las cantidades de propóleos recolectados de los tres tratamientos se atribuye a que las abejas por instinto sellan la parte superior de los marcos y la tapadera de la colmena con propóleos o cera. En el período en que se realizó esta investigación hay abundancia de abejas pecoreadoras **(3)**.

Para la producción de propóleos con el método tradicional raspado, hace referencia a la literatura que con el método tradicional se puede producir de 30 a 400 g/colmena, esto dependerá de las necesidades de la colmena **(14)**; comparando los resultados obtenidos de este estudio, se observó un promedio de 34.13 g. La producción obtenida se encontró dentro del rango de producción de propóleos descrita por el libro Apiterapia 101 para todos **(6)**. El eficiente

rendimiento de esta técnica tradicional de recolección de propóleos (raspado) se debe a que las abejas instintivamente propolizan la superficie de los marcos con el fin de resguardar su alimento.

En cuanto a la técnica malla plástica se tuvo una producción promedio de 27.68 g. de propóleos por colmena, estos resultados no coincidieron con lo planteado en el libro Guía de Apicultura (9), donde se indica que la cantidad de propóleos mínimo cosechados es de 50 a 70 g./colmena; el haber orientado las mallas por encima de los marcos, fue lo que estimuló a la abeja a depositar cera en los agujeros lo más rápido posible con el fin de proteger la colmena, por lo que la cera se mezcla con los propóleos disminuyendo su calidad. Lo anterior influyó directamente con el peso de propóleos recolectados, por que el producto está constituido mayoritariamente por otros elementos y no por los propóleos.

En Guanare, Venezuela, se han realizado investigaciones respecto a la técnica colector inteligente (20), donde hace referencia a ésta técnica de extracción de propóleos, en el que se obtuvo una producción media de 100 g. del producto; con respecto a los resultados del cuadro No.5, muestran que las proporciones obtenidas por la técnica de colector inteligente fueron de 18.87 g. esta cantidad de propóleos se hallaron por debajo de los rangos encontrados en dichas condiciones.

En este estudio se observó una disminución de los propóleos recolectados, debido a las lluvias fuera de temporada que se registraron en los meses de Noviembre y Diciembre del año 2010 lo que influyó negativamente en el comportamiento de las abejas en recolectar los propóleos.

6.3 Impurezas encontradas en los propóleos cosechados por tratamiento, clasificadas según su origen, en impurezas mecánicas e impurezas de cera

Se determinó la cantidad de impurezas de cada tratamiento y fueron clasificadas según su origen, las cuales se muestran en el Cuadro No. 6.

Cuadro No. 6 Determinación del peso de las impurezas mecánicas y de cera encontradas en los propóleos cosechados por tratamiento

Tratamiento	Impurezas Mecánicas (g.)	Impurezas de Cera (g.)	Impurezas Generales (%)
Tratamiento 1	0	1.74	58
Tratamiento 2	0.69	0.96	55
Tratamiento 3	1.11	1.35	82

Fuente: Datos obtenidos del estudio realizado.

Tratamiento 1: Colmena de madera con trampa malla plástica en la cámara de cría. (Debajo de la tapadera)

Tratamiento 2: Colmena de madera con trampa colector inteligente en la cámara de cría.

Tratamiento 3: Testigo (raspado tradicional)

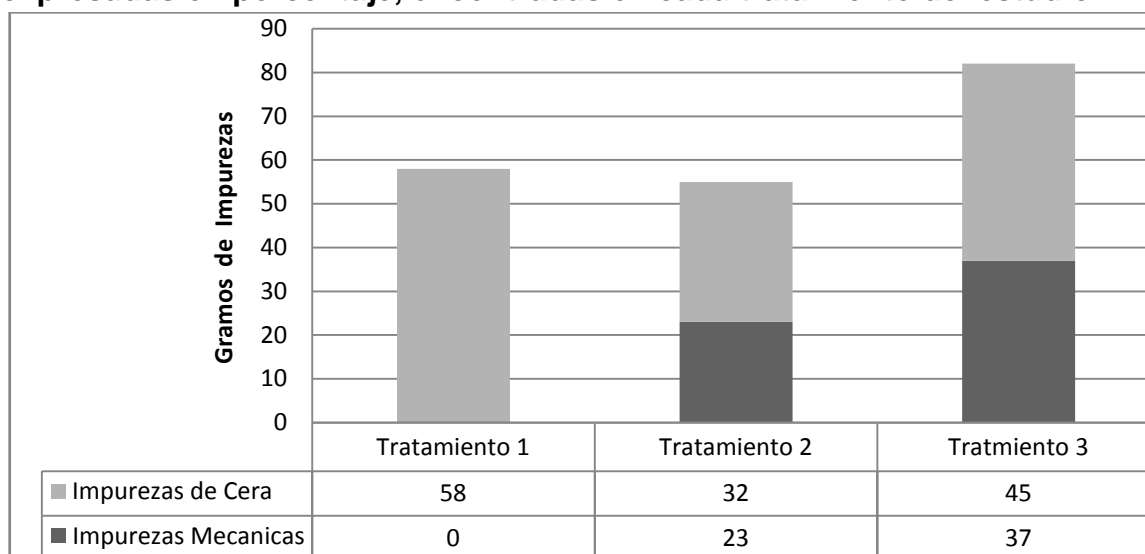
En el Cuadro No. 6 se puede observar que el tratamiento con mayor cantidad de impurezas generales fue el tratamiento 3 con el 82 % de impurezas lo que equivale a 1.11 g. de impurezas mecánicas y 1.35 g. de impurezas de cera; se hace referencia a que este tratamiento fue el que obtuvo mayor cantidad de impurezas debido a la manera en que se cosecharon los propóleos, el cual se hizo por medio del raspado de las superficies de la colmena y al hacerlo de esta manera se adhiere mayor cantidad de impurezas mecánicas, así también como de cera.

Por otra parte el tratamiento que obtuvo una mediana cantidad de impurezas fue el tratamiento 1 que corresponde a la malla plástica, esta obtuvo una cantidad de impurezas generales del 58% dicha cantidad coincide con la de impurezas de cera de 1.74 g. ya que las impurezas mecánicas no fueron encontradas en el tratamiento 1, estos resultados se debieron a que al tener la malla en las superficie de las colmenas, las abejas intensificaron su actividad de cuidado hacia la colmena para tener que cerrar los agujeros lo más pronto posible, reflejando su instinto de protección que las caracterizan y por esta causa aceleraron su tarea utilizando conjuntamente con los propóleos cera, lo que se reflejó en los resultados (impurezas de cera) y lo ocurrido con las impurezas mecánicas de no haber aparecido en este tratamiento a diferencia de los otros dos

fue debido a que al cosechar los propóleos no se tuvo ningún contacto con las abejas ya que la malla solo fue extraída de la parte superior de la colmena.

Por último con menor cantidad de impurezas se encontró el tratamiento 2 con el 55 % de impurezas generales las que se clasifican en 0.69 g. de impurezas mecánicas y 0.96 g. de impurezas de cera, dichos datos se explican debido a que las características de esta trampa (Colector inteligente) las abejas propolizaron en los costados de la colmena y se cosecharon por medio del raspado en las aberturas realizadas, que exigió el diseño, obteniéndose una mediana proporción de impurezas mecánicas; en el caso de la cantidad de impurezas de cera en esta trampa (Colector Inteligente), ocurrió la misma respuesta por parte de las abejas que en el tratamiento uno, en donde se vincula que por haber tenido expuestas las colmenas al medio ambiente con las aberturas que se realizaron a éstas (colmenas), las abejas por su instinto de proteger a la colmena cerraron las aberturas utilizando tanto propóleos como cera para poder cerrar lo más rápidamente posible, lo que hace que la cantidad de cera en este tratamiento aumente al momento en que se cosecho los propóleos.

Gráfica No 1. Cantidad de impurezas de los propóleos (mecánicas y de cera) expresadas en porcentaje, encontradas en cada tratamiento del estudio



Fuente: Datos obtenidos del estudio realizado.

En esta Gráfica se puede observar que el tratamiento que más impurezas mecánicas recolectó fue el tratamiento número tres que corresponde a la técnica tradicional (37%) comparándolo con el tratamiento dos refiriéndose a la trampa

colector inteligente (23 %), mostrando una mayor diferencia de impurezas mecánicas la primera técnica mencionada (tratamiento 3); también se puede observar que el tratamiento uno que corresponde a la trampa malla plástica no recolecta este tipo de impurezas.

La Gráfica No. 1 también nos demuestra las impurezas de cera recolectadas por cada tratamiento, en donde se observó que los tratamientos que más impurezas de este tipo (cera) recolectaron, fueron la trampa malla plástica con un 58 % y el raspado tradicional con 45 % y por último la trampa colector inteligente con 32 %.

VII. CONCLUSIONES

1. Al realizar el análisis estadístico se pudo demostrar que existe diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos evaluados en producción de propóleos en término de g. /colmena, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.
2. Tomando en cuenta los resultados obtenidos en este estudio se encontraron propóleos en mayor cantidad en el método tradicional (raspado) con un promedio de 31.67 g., seguido de la técnica malla plástica con 25.94 g. y en menor cantidad se encuentra la técnica de colector inteligente con un 17.22 g.
3. En cuanto a las cantidades de impurezas mecánicas (restos de madera y partes anatómicas de las abejas) encontradas en los propóleos cosechados por cada tratamiento, el que presento mayor cantidad fue la técnica tradicional (raspado) con 1.11 g., seguido del tratamiento dos que corresponde al colector inteligente con 0.69 g., el tratamiento uno que corresponde a la malla plástica, no presento impurezas de este tipo.
4. Lo que corresponde a las cantidades de impurezas de cera encontradas en los propóleos cosechados por cada tratamiento demostraron que las mayores proporciones de impurezas de este tipo se encontraron en la malla plástica con 1.74 g., seguidamente de la técnica tradicional (raspado) con 1.35 g. y con la menor cantidad se encontró la técnica de colector inteligente con 0.96 g.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados de este estudio se recomienda como la técnica más eficaz para la cosecha de propóleos la trampa malla plástica, no tanto por la eficacia en la colecta de propóleos sino por la calidad del mismo, el cual es el factor primordial que la industria exige en este ámbito de producción.
2. Se recomienda seguir investigando, el comportamiento de las técnicas de cosecha de propóleos, para establecer parámetros nacionales de uso de la misma.
3. Evaluar los tratamientos en otra época y en otros lugares del país para observar y medir el comportamiento de la colonia en cuanto a producción de propóleos.
4. Realizar capacitaciones y asesorías a los apicultores a nivel nacional con el fin que conozcan, apliquen nuevas y mejores técnicas de producción de los propóleos.

IX. RESUMEN

Díaz Gámez M. A. 2011 Evaluación de tres técnicas para la cosecha de propóleos en la colmena tipo Langstroth en el Municipio de Coatepeque, Departamento de Quetzaltenango. Tesis licenciada en zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El propósito de esta investigación fue encontrar el método más adecuado para cosechar la mayor cantidad de propóleos puros dentro de la colmena Langstroth, se investigaron tres técnicas de cosecha desde el sistema tradicional que es el raspado, la trampa malla plástica y el uso de la trampa colector inteligente de propóleos (que es originaria de Brasil), obteniendo los mejores resultados con el uso del raspado tradicional debido a que las abejas por instinto natural colocan propóleos en la parte superior de los marcos.

La presente investigación se llevó a cabo en el apiario “Marañón” ubicado en la aldea La Unión del municipio de Quetzaltenango.

La fase experimental de este estudio tuvo una duración de 63 días, en la época de verano, de los cuales se emplearon 60 días en el campo y tres días en el laboratorio. Se evaluaron tres tratamientos, el tratamiento 1 que consistió en una colmena de madera con trampa malla plástica en la cámara de cría, el tratamiento 2 que consistió en una colmena de madera con trampa colector inteligente en la cámara de cría y el tratamiento 3 que es el testigo (raspado tradicional).

Se analizaron las siguientes variables respuesta: cantidad de propóleos cosechados expresados en g./colmena y la determinación de la cantidad de impurezas (mecánicas y de cera) en los propóleos cosechados en términos de gramos por tratamiento.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, cada tratamiento contó con seis (6) repeticiones, siendo la unidad experimental una colmena. En cuanto a las variables cantidad de propóleos cosechados mostró que hay diferencia significativa ($P > 0.01$) entre los tres tratamientos.

En la variable cantidad en gramos de impurezas hubo diferencia entre los tratamientos uno y dos con respecto al testigo que fue el que presentó mayor cantidad de impurezas.

SUMMARY

Díaz Gámez M. A. 2011 Evaluation of three techniques to the harvest of propolis in Langstroth type beehive at the municipality of Coatepeque, Quetzaltenango. Thesis degree in Animal husbandry. University of Saint Charles of Guatemala. Faculty of Veterinary Medicine and Animal husbandry.

The purpose of this research was to find the best method to harvest the largest amount of pure propolis in the hive Langstroth, were investigated three harvesting techniques from the traditional system that is scraping the plastic mesh trap and use the trap intelligent propolis collector (who is originally from Brazil), the best results using the traditional scraping, because the bee propolis natural instinct placed at the top of the frames.

This research was carried out in the apiary "Cashew" located in the village of La Union Municipality of Quetzaltenango.

The pilot phase of this study lasted 63 days, in the summer, of which 60 days were used in the field and three days in the laboratory. Three treatments were evaluated, treatment 1 which was a hive of wood with plastic mesh trap in the brood chamber, treatment 2, consisting of a wooden hive intelligent collector trap the brood chamber and treatment 3 is the control (traditional scaling).

We analyzed the following response variables: amount of harvested propolis expressed in g / hive and determining the amount of impurities (mechanical and wax) in propolis harvested in terms of grams per treatment.

The experimental design was completely randomized, each treatment had six (6) repeats, experimental unit being a hive. As for the amount of propolis harvested variables showed no significant difference ($P > 0.01$) among the three treatments.

The variable quantity in grams of impurities was no difference between treatments one and two with respect to the witness who was presented the highest amount of impurities.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Apinorte. Colmena Langstroth (en línea). Consultado 24 nov. 2009. Disponible en [http://www.apinorte.com/FichaArticulo~x~ColmenaLangstroth ~ IDArticulo ~262~IDDetalleCatalogo~.html](http://www.apinorte.com/FichaArticulo~x~ColmenaLangstroth~IDArticulo~262~IDDetalleCatalogo~.html)
2. Bedascarrasbure, E. caracterización físico – química de propóleos argentinos y sus extractos (en línea). Consultado 10 ene. 2010. Disponible en <http://www.apinetla.com.ar/congreso/c13.pdf>
3. Calahorra, F. 2009. Visión actual de la apicultura en España (en línea). Consultado 6 feb. 2011. Disponible en <http://revistas.ucm.es/vet/19882688/articulos/RCCV0909220139A.PDF>
4. Cruz S. JR. De la 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. 42 p.
5. Dussart G, E. 2007. Taller elaboracion de subproductos de la miel y las colmenas (en línea). Consultado 8 ene. 2010. Disponible en http://iica.int.ni/Estudios_PDF/Subproductos%20de%20miel%20y%20colmenas.pdf
6. _____ 2007. Alimentación sana (en línea). Consultado 8 feb. 2011. Disponible en <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/propoleo.htm>
7. El propóleo o propolis (en línea). Consultado 28 nov. 2009. Disponible en <http://www.alimentacion-sana.com.ar/Informaciones/novedades/propoleo.htm>
8. Fernandez de ullivarri, R. 2001. El propóleo un valioso producto de la colmena (en línea) 28 nov. 2009. Disponible en <http://www.apinetla.com.ar/ar/divulgacion/06/pplsnoa.htm>
9. Graciela, J. 2003. Guia de apicultora. Buenos Aires, AR, Susaeta. p. 1-14
10. Jürgens, C. 2007. Factores que influyen en la producción y almacenado del propóleos (en línea). Consultado 17 mar. 2011. Disponible en <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/produccionalmacenado>
11. López, G. 2004. cantidad de propóleos cosechados en diferentes lugares de la colmena Langstroth utilizando el método de recolección con trampas Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Gt. USAC /FMVZ. p 4.

12. Malaspina M, H. 2009. El propóleo la resina natural de las abejas (en línea). 6 ene. 2010. Disponible en <http://www.inkanat.com/es/infosalud/propoleo.html>
13. Miel Sabinas Arlanza. Como recogen el propóleo las abejas.-propoleo-apiterapia (en línea). Consultado 16 nov. 2009. Disponible en <http://www.mielarlanza.com/es/contenido/?iddoc=90>
14. Moises, A. 2007. Apiterapia 101 para todos. 3ed. Miami Florida, Rodes printing. p. 145-150
15. Nimo, M. Direccion de industria alimentaria (en línea). Consultado 16 nov. 2009. Disponible en http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_15/15_02_propo.htm
16. Producción cosecha y envasado de propoleos. 2004. (en línea).6 ene. 2010. Disponible en <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=836>
17. Propóleos medicina natural proveniente de las abejas (en línea). Consultado 6 ene. 2010. Disponible en <http://www.Remediospopulares.com/Propoleos.html>
18. Propóleos. (en línea). Consultado 6 ene. 2010. Disponible en http://www.apihelmantica.com/html/productos/productos_propoleos.htm
19. _____. 2009. (en línea). Consultado 8 ene. 2010. Disponible en <http://www.entrevolcanes.es/pdf/sept-oct2009/Prop%C3%B3leo.pdf>
20. Thimann, R. 2002. Recolección de propóleos en colonias de abejas africanizadas durante la temporada de lluvias en Guanare, Venezuela (en línea). Consultado 15 mar. 2011. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692002000400006&script=sci_arttext
21. Valega, O. 2005. Que diseño de la colmena a utilizar (en línea). Consultado 8 ene. 2010. Disponible en <http://www.beekeeping.com/articulos/disenocolmena.htm>

XI. ANEXO

Cuadro No. 7 Cantidad de propóleos cosechados por repetición de cada tratamiento

Tratamiento	Repetición	Peso
1	1	25.65
1	2	27.05
1	3	30.00
1	4	28.76
1	5	25.04
1	6	29.58
2	1	16.14
2	2	17.50
2	3	20.16
2	4	18.70
2	5	19.38
2	6	21.34
3	1	27.80
3	2	34.28
3	3	36.62
3	4	36.19
3	5	39.56
3	6	30.33