



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EVALUACION PRODUCTIVA EN LA ELABORACION DE UNA TRAMPA  
COLECTORA DE VENENO DE ABEJA “Apis mellifera”.**

TESIS QUE PRESENTA

**Ulises Alejandro Silva García.**

PARA OBTENER EL TITULO DE

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**Asesor:** Mvz. Félix Márquez Mercado.

**Sinodales:** Mvz. María Dolores Guzmán Lara.

Mvz. Carlos Rafael Reyes Ramírez.

**Morelia, Michoacán. Febrero del 2019.**



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPARACION PRODUCTIVA DE DOS TRAMPAS COLECTORAS DE  
VENENO DE ABEJA APIS MELLIFERA.

PRESENTA:

PMVZ: Ulises Alejandro Silva García.

ASESOR: MVZ. Félix Márquez Mercado.

## **RESUMEN**

El veneno de abeja o Apitoxina es un producto complejo, de origen animal, producido por las abejas mediante una secreción ácida y otra secreción alcalina. Utilizado con fines terapéuticos y farmacológicos para diferentes enfermedades en Medicina humana y Medicina Veterinaria.

Palabras clave: Apitoxina, Estímulos eléctricos, Antiviral, Apicultor, Abeja.

## **ABSTRACT**

The bee venom or Apitoxina is a complex product, of animal origin, produced by the bees by means of an acid secretion and another alkaline secretion. User for therapeutic and pharmacological purposes for different diseases in human medicine and veterinary medicine. It is attributed Anti-inflammatory, Analgesic, Vasomotor, Antitumor, Protective Radio, Antiviral, Blood circulation stimulant, Anticoagulant, Bactericidal and Antimicrobial properties. In this work, different studies are reviewed, focused on showing the elaboration and management of a collection trap of apitoxin by electrical impulses of easy elaboration. This work was enhanced on *Apis mellifera* bees.

Key words: Apitoxin, Electrical stimuli, Antiviral, Beekeeper, Bee.

## INTRODUCCION

Las abejas son insectos voladores estrechamente vinculados a las avispas y las hormigas, y son conocidos por su papel en la polinización y por producir la miel y la cera de abejas. Las abejas son un linaje monofilético dentro de la súper familia Apoidea, del taxón Anthophila. Existen casi 20.000 especies conocidas de abejas en el mundo y de siete a nueve familias reconocidas, aunque muchas no están descritas el número real es probablemente más alto. Se encuentran en todos los continentes excepto la Antártida, y en cada hábitat en el planeta en que hay las plantas florecientes polinizadas por insectos (Abejas, 2016).

Los pueblos más antiguos de la historia (babilonios, egipcios, persas, griegos y romanos) tenían una apicultura floreciente y no es raro que aún la abeja y sus productos se empleaban en la medicina, por supuesto en una forma primitiva, como por ejemplo té de abejas, cenizas de abejas en mezcla con aceite. Los pueblos célticos y germánicos producían cremas oftalmológicas de cenizas de abeja y miel, recetaban tratamientos con abejas para los trastornos digestivos, los dolores de dientes, la caída del pelo, las secreciones, la esterilidad y otros trastornos. En la homeopatía el empleo de las abejas y del veneno de las mismas, desempeño siempre un papel de suma importancia ya que era el remedio más eficaz en contra del reuma (Lozano & Sánchez, 2013).

Esta ampliamente demostrada la importancia del aporte de las abejas a la medicina, ellas producen tres tipos de sustancias miel, jalea real y veneno, que tienen magnificas propiedades terapéuticas; lo mismo ocurre con el polen y los propóleos, productos vegetales que ellas recogen de las mismas plantas (Lesser, 2006).

Uno de los derivados que ha tenido mucha investigación, es la apitoxina, debido a que se ha comprobado que posee múltiples propiedades farmacológicas (Amaya, 2013).

La apitoxina es, dicho sencillamente, veneno fresco de abejas, purificado. Mediante procesos específicos, se eliminan componentes no benéficos del

veneno, tales como aceites volátiles, lípidos y proteínas. La apitoxina inyectable sustituye con muchas ventajas las picaduras directas de las abejas (Felice, 2012).

En épocas pasadas la apitoxina fue utilizada y estudiada para tratar enfermedades relacionadas con articulaciones, circulación de la sangre y también antiinflamatorios, teniendo en cuenta su uso para los estudios y aplicaciones (Juan, 2012).

Las propiedades del veneno de abejas “*Apis mellifera*”, posee más de diez acciones terapéuticas. Las principales propiedades demostradas son las siguientes: Antiinflamatoria, Analgésica, Vasomotora, Antitumoral, Radio protectora, Antiviral, Estimulante de la circulación sanguínea, Anticoagulante, Bactericida y Antimicrobiana (Juárez, 2012).

Los sistemas de producción apícola en la actualidad han diversificado su producción, dejando de lado como único producto la miel. Ejemplo de ellos podemos mencionar, el servicio de polinización, producción de polen, cera, jalea real, abejas reinas y el veneno de abeja o apitoxina.

Los Sistemas de Producción Apícola tienen la necesidad de incorporar tecnología de punta así como la aplicación de nuevas técnicas, cuyo propósito principal es responder a la activa competencia de la industria apícola y a las necesidades del mercado.

En la actualidad existen equipos muy sofisticados para la recuperación de la apitoxina, desgraciadamente no son de fácil acceso para los apicultores; en primer lugar por la mínima presencia de establecimientos donde el apicultor pueda conseguirlos y otro factor es el alto costo de los mismos equipos.

Estos dos factores han provocado el interés de generar una nueva trampa para la recuperación de veneno fresco de abeja, con materiales de menor costo y de fácil acceso. Planteándose el siguiente objetivo general: “Evaluar el rendimiento de una trampa colectora de veneno de abeja, elaborada con material de fácil acceso”. Los

objetivos específicos son: a) medir la cantidad de apitoxina recolectada con una trampa hecha con material disponible en tiendas de material electrónico.

b) identificar las lesiones provocadas a las abejas integrantes de la colonia.

De acuerdo a los objetivos de esta investigación se plantea la siguiente hipótesis:

“Los rendimientos esperados en este experimento es que la producción de apitoxina se similar a la de una trampa comercial”

El hecho de realizar una trampa colectora de veneno de abeja es para ofrecer una mayor eficiencia en la producción de apitoxina recuperada sin provocar alteraciones significativas en la colonia de abejas.

## **APICULTURA EN MICHOACAN**

Los apicultores del estado de Michoacán necesitan nuevas tecnologías que les permitan aumentar y diversificar la producción del apiario, dejando de ser una actividad específica para la producción de miel; abasteciendo el mercado local y sobretodo hacer que sus sistemas de producción sean más eficientes. En la presente investigación se evaluó una trampa colectora de veneno de abeja para poder proporcionar al apicultor una herramienta económica y de fácil acceso.

## **DERIVADOS DE LA COLMENA**

### **MIEL**

La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales.

Constituye uno de los alimentos más primitivos que el hombre aprovechó para nutrirse. Su composición es compleja y los carbohidratos representan la mayor proporción, dentro de los que destacan la fructosa y glucosa, pero contiene una gran variedad de sustancias menores dentro de los que destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes, vitaminas y minerales.

La composición de la miel depende de diversos factores tales como la contribución de la planta, suelo, clima y condiciones ambientales, principalmente. También se ha asociado a la miel otras funciones además de la alimenticia, sobre todo algunas relacionadas para el tratamiento de afecciones de la salud (Ulloa & Cortez, 2010).

### **POLINIZACION**

La polinización es la transferencia de polen (célula masculina) desde los estambres (parte masculina de la flor) hasta el estigma (parte femenina de la flor) y hace posible la fecundación, y por lo tanto la producción de frutos y semillas. Aunque la polinización puede ser llevada a cabo tanto por vectores bióticos

(animales) como abióticos (agua o viento), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de los primeros, principalmente de aquella mediada por insectos. Las abejas, son los insectos que por excelencia participan en esta labor, por lo que poseen una gran importancia económica y ecológica en los agroecosistemas; de hecho, una gran parte de los alimentos que hoy en día se consumen y comercializan masivamente, dependen directa o indirectamente de la polinización realizada por abejas; así por ejemplo, se estima que en los Estados Unidos las abejas son responsables de casi 3 billones de dólares en frutas y vegetales producidas cada año

La especie de abeja más reconocida a nivel mundial es *Apis mellifera* L. o abeja melífera, la cual fue introducida en América durante la colonización europea. Hoy en día, se han identificado más de 20.000 especies de abejas melíferas a nivel mundial, algunas de las cuales son utilizadas además para la producción de miel, cera y resinas, entre otros productos, que al ser comercializados, se constituyen en una alternativa de ingresos adicionales para comunidades indígenas y campesinas (FAO, 2014).

## **POLEN**

El polen, aparte de su vital intervención en el proceso de fecundación de las flores y en la alimentación de las abejas, tiene múltiples aplicaciones: cosmética, alimentación humana, farmacología, etc.

El polen es el elemento fecundante masculino de las flores. Su unión con el gameto femenino da lugar a la formación del fruto y de las semillas. Se presenta en forma de polvillo muy fino, que las abejas recogen y transforman en granitos y después los transportan a la colmena Su coloración varía en relación con la especie vegetal de que procede, siendo generalmente amarillo o marrón claro, aunque también puede ser blanco, violáceo y negro La forma es muy variada, poliédrica, globular, etc.

El polen posee alto valor nutritivo. Contiene los siguientes principios:

- Agua: 12 al 20 por 100
- Proteínas: 20-40 por 100.
- Hidratos de carbono: 25- 40 por 100.
- Aminoácidos esenciales: histidina, leucina, isoleucina, triptófano, valina, lisina, metionina, treonina y fenilalanina - Otros aminoácidos: prolina, glutamina, arginina, etc.
- Vitaminas: Complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>), A, C, D y K.
- Minerales: 1 al 7 por 100

La naturaleza y las proporciones de los aminoácidos son probablemente dos factores que impulsan a la abeja melífera a recolectar aquellos pólenes que satisfacen las exigencias de la colmena (Ochoa, 2008).

## **CERA**

La cera de abejas es un producto segregado por las abejas de entre 12 y 30 días de edad (puntualmente de otras edades en ausencia de estas), en forma de pequeñas escamas redondeadas, en 4 pares de glándulas que tienen en la parte inferior de los 4 últimos anillos del abdomen.

El organismo de las abejas la “fabrica” a partir de los componentes de la miel, con la ayuda de determinadas sustancias del polen, que actúan como activadores del proceso. Las fases, de este proceso, simplificadas, son: las abejas comen miel, y en el intestino se absorben las moléculas de los azúcares (de 6 carbonos). De allí pasan al interior de su cuerpo, donde son transformados en fragmentos pequeños (de 2 carbonos). Luego, en las glándulas cereras, se recombinan de diferente manera para formar por un lado los ácidos grasos y los hidrocarburos (de entre 14 y 41 carbonos), y por otro los ésteres y los alcoholes de la cera (de entre 28 y 54 carbonos). La mezcla de estos productos es lo que conocemos como cera de abejas.

De las glándulas abdominales de la abeja la cera sale, pues, la cera en escamas, que las abejas capturan con su tercer par de patas y llevan a la boca. Allí las moldean con las mandíbulas y pegan unas con otras, mediante un disolvente que

segregan en sus glándulas mandibulares, para construir las paredes de las celdillas, que forman los panales.

La cera de abejas es un producto obtenido de las colmenas, que se ha utilizado tradicionalmente: para fabricar velas, como recubrimiento impermeabilizante, como agente moldeable en joyería, tablillas de escritura, esculturas y similares; y como espesante y vehículo de administración de cosméticos y colores y de remedios grasos en la farmacopea tradicional, “ceratos”. Antiguamente se creía que era de origen vegetal. Los griegos (342 y 344 AC) escribieron que las abejas la raspaban con sus mandíbulas de los pétalos de las flores y que recogían secreciones gomosas de algunos árboles y lo llevaban en las patas a las colmenas. Varro (27 a 116 AC), romano, publicó una lista de plantas de interés apícola, y en ella figuraban algunas como productoras de polen, y el olivo como productor solo de cera. Posteriormente este concepto fue evolucionando y, sin descartar su origen vegetal, se incorporó el concepto de que las abejas hacían alguna elaboración de esa base. Finalmente, Hornbostel y Thorley, en 1744, escribieron que “las escamas salen del cuerpo de las abejas”. Este conocimiento científico, sin embargo, no fue de plena aceptación hasta 1792 con el suizo Huber (Pajuelo, 2002).

## **JALEA REAL**

La jalea real es el producto de secreción resultante de la acción combinada de las glándulas faríngeas (secreción clara) y glándulas mandibulares (secreción blanco lechosa) de las abejas nodrizas de 5 a 15 días de edad. Por su alto contenido proteico este producto es sintetizado durante la digestión del polen, aunque también se agrega miel a la secreción. Se trata de una sustancia cremosa, de color blanco lechoso, altamente nitrogenado con olor levemente picante y un sabor amargo y ácido

Tratándose de una secreción animal, su composición es muy variable, dependiendo de diversos factores como son la Zona de procedencia de la colmena, Período de recolección y Naturaleza o edad de las larvas.

Teniendo en cuenta la complejidad química de este producto y los factores condicionantes que intervienen sobre él, la composición media de este producto sería la siguiente:

- Agua 68%
- Prótido 12%
- Azucares 8.5%
- Lípidos 5.6%
- Cenizas 0.8%

En su composición se hallan también vitaminas del grupo B: B<sub>1</sub>, B<sup>2</sup>, B<sup>6</sup>, ácido nicotínico o vitamina PP, vitamina E, que estimula la actividad sexual, ácido pantoténico, biotina, inositol, ácido fólico, un principio hiperglucemiante y factores antibióticos (Arquillue & Benito, 1988.)

## **PROPOLEOS**

El propóleo es una mezcla compleja de resinas, ceras, aceites esenciales, polen y microelementos, de consistencia viscosa 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. La composición química del propóleos es bastante compleja y depende básicamente de las fuentes vegetales donde se originaron y de la función específica dentro de la colonia. Básicamente se compone de un 50-55% de resinas y bálsamos, 30- 40% de cera de abeja, 5-10% de aceites esenciales o volátiles, 5% de polen y 5% de materiales diversos (orgánicos y minerales) (Bedascarrasbure, 2001).

## **ABEJAS REINA**

El objetivo es mantener las colmenas con una reina joven, sana productiva, con buen potencial genético y disminuir el porcentaje de colmenas improductivas.

Importancia y beneficios:

- Se evita el recambio natural (Generalmente en primavera temprana: Fallas y Atraso de las colmenas o en plena Mielada).
- Se incorpora genética mejorada
- Menor pérdida de colmenas
- Mayor sanidad
- Mayor desarrollo poblacional
- Menor riesgo de enjambrazón
- Simplifica el manejo
- Calidad de la reina

(Perea, 2014).

## **APITOXINA**

### DEFINICION

Las palabras Apitoxina y veneno de abejas son sinónimos. El veneno de abejas en estado líquido, recién extraído, es un líquido claro casi incoloro, aromático, de reacción ácida. Desecado es de color blanco, grisáceo o levemente amarillento (Urtubey, 2001).

### CARACTERISTICAS

El veneno de abeja es apreciado por sus cualidades medicinales, dado que es quinientas mil veces más fuerte que cualquier otro antibiótico. Por eso se utiliza en pacientes artríticos y en la preparación de antialérgicos. Además, resulta beneficioso para la ciática, el lumbago, el reuma, la osteoporosis y ciertas enfermedades de la piel (García, 2005).

## USOS

Las observaciones clínicas demuestran que el veneno de abeja es el más poderoso vasodilatador conocido que cura de manera perfecta el reumatismo franco (Lesser, 2006). En la medicina humana y veterinaria, sirve para el tratamiento de diferentes afecciones. En medicina veterinaria también es utilizada para el tratamiento anti cancerígeno (Merlassino, 2014). PROPIEDADES La apitoxina es un liberador de histamina y niveles altos de histamina en sangre por un lapso de tiempo se comporta como viricida, tal como niveles de antibióticos en sangre se comportan como bactericidas, efectiva en el Distemper canino y otras enfermedades ya que estimular los mecanismos endógenos de defensas del organismo para superar las enfermedades. En todos estos casos buscando liberar Histamina en forma constante para activar el MIRO (Mecanismos Inespecíficos de Reacción Orgánica) y el MERO (Mecanismos Específicos de Reacción Orgánica), es decir, buscar una reacción del aparato inmunocompetente ante la virosis (Torre, 1981).

Las enzimas del veneno de abejas son 30 veces más activas que las del veneno de serpiente (Mero & Orellana, 2013).

Es importante destacar que no es posible determinar el comportamiento del veneno a través del tiempo de aplicación de la apitoxina (Faundez, 2011).

## FORMAS DE OBTENCION

Ha habido muchos métodos destinados a la obtención del veneno, pero no demasiado alentadores (Mero & Orellana, 2013).

Los procedimientos recopilados por el profesor Joiriche de la Academia de Ciencias de Moscú tienen el inconveniente de acabar con la vida de las abejas (Mero & Orellana, 2013).

También es posible utilizar un equipo automatizado que funciona con impulsos eléctricos y permite obtener veneno libre de impurezas, sin sacrificar abejas por el electroshock aplicado. Las colonias sometidas a esta producción suelen aumentar la agresividad de forma notable, conviene tenerlo en cuenta e instalarlas lejos de las zonas habitadas para prevenir ataques. El rendimiento medio obtenido es de 1 gr de veneno/20 colonias (Infoagro, 2016).

Dussart y Bartholomé (2007) señalan que este método de extracción funciona con una parrilla vidriada conectada a una fuente eléctrica encargada de producir una secuencia de estímulos muy precisos entregando pequeñas descargas eléctricas de 11,5 a 13,5 voltios, donde las abejas se excitan y pican el vidrio, depositando una gota de veneno, el cual se deshidrata y se recoge en forma de cristales por raspado con una espátula. Esta práctica se llevó a cabo por un periodo de 30 minutos en días soleados y secos.

Este último método es el utilizado como el procedimiento estándar de extracción en el mundo actualmente (Scielo, 2011).

Hoy en día está generalizada la obtención de Apitoxina por medio de la estimulación de la abeja por una corriente eléctrica, que la incita a aguijonear, depositando una gota de veneno en un vidrio desde donde pueda extraerse, permitiendo que el animal continúe con vida. La abeja recibe un estímulo eléctrico de características muy especiales y precisas. Debe tenerse en cuenta que para obtener un gramo de Apitoxina, se necesitan aproximadamente 15.000 aguijoneadas (Mero & Orellana, 2013).

Pueden hacerse extracciones de veneno de abeja cada 20 días durante 30 minutos (Redvet, 2017).

Esta es una variación ajustable de energía que se aplicara a las abejas de 1.5v a 11.5v, según requerimientos del apicultor. Esta variable se encuentra en función del apicultor y el programa el cual será utilizado cuando se dé inicio a la extracción (Jiménez, 2012).

El veneno de abeja (apitoxina) seca rápidamente a temperatura ambiente, reduciéndose en un 30 a 40% de su peso líquido original. Sin embargo, una abeja recién nacida tiene muy poco veneno, pero gradualmente con la edad, se va acumulando hasta llegar a unos 0,3 mg en la abeja de 15 días. Una vez llegada a la edad de abeja guardiana (aproximadamente 18 días), no se produce más veneno. Por lo tanto el peso del veneno permanece invariable en su bolsa y no puede volver a llenarse si queda vacía (Lozano & Sánchez, 2013). La cantidad de veneno de *Apis mellifera* es de aproximadamente 94 microgramos y entre los 15 a 20 días después de nacida su saco venífero contiene 0,3 mg de veneno, lo que corresponde a 0,1 mg de veneno seco, disminuyendo éste cuando la abeja envejece. Además, el contenido de veneno y el porcentaje de compuestos varían entre individuos de diferentes colonias (Valderrama, 2003), (Araneda, 2011). Rybak y Skubida (2007), quienes en un estudio de tres años lograron coleccionar en promedio 0,074g de veneno por colonia por medio de la estimulación eléctrica. Peso obtenido al final del experimento Apitoxina (mg) T1 0.0799 Y T2 0.0581 (Sciolo, 2011).

## MATERIAL Y METODOS

- Equipo de protección completo (overol, velo, guantes).
- Ahumador.
- Espátula.
- 4 Colmenas.
- 4 Alimentadores.
- 2 Trampas colectoras de apitoxina.
- 4 Vidrios.
- Alambre de cobre.
- Cables de Luz.
- 1 Generador de voltaje regulado.
- Batería recargable de 12 Volt. 4 Ah.
- Hoja de afeitar.
- Combustible para Ahumador (viruta, hojas secas, pasto).
- Envase contenedor de apitoxina (10g.) (Freezers).
- Bolsas plásticas
- Balanza analítica

El trabajo se realizó desde el viernes 22 de septiembre del 2017 al día jueves 5 de abril del 2018, en el Apiario de la posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UMSNH, ubicada en la carretera Morelia – Zinapécuaro km 9.5, Tarímbaro Michoacán, México.

El apiario de la institución consta de 19 colmenas, 7 cuentan con una colonia establecida y del total de ellas Se utilizaron 4 colmenas fuertes; con 6 bastidores trabajados, de estos 4 con cría y el resto con reserva de alimento.



Fig. 1 Colmena fuerte.

Durante las visitas para la preparación de colmenas, las actividades realizadas fueron las siguientes:

- El personal que hace las revisiones de las colmenas, Se equipa con el equipo de protección.



Fig. 2 Equipo de protección.

- La segunda actividad a realizar es el encendido del Ahumador con pasto seco y olotes.



Fig. 3 Ahumador.

- Se procede a la revisión del apiario, observando cada una de las colmenas.
  - o Presencia de reina
  - o Postura de la reina
  - o Fortaleza de la colonia
  - o Presencia de reserva de alimento
  - o Identificación de enfermedades.



Fig. 4 Revisión de colmenas.

- Alimentación artificial fue otra de las acciones realizadas en el periodo de fortalecimiento de colonias, el alimento proporcionado fue jarabe de tipo energético que se elaboró con: azúcar y agua hervida en una proporción de 1:1, en 30 ocasiones se le proporciono alimento proteico comercial y complejo vitamínico, que ayudan a fortalecer a las colonias de abejas para un adecuado método de extracción de apitoxina.



Fig. 5 Jarabe de azúcar.

- Se llevó acabo el registro de las visitas al apiario en una bitácora (ANEXO 1,2 y 3), para llevar un registro de las extracciones, implementando a cada colonia 1 extracción al día a las 12:00pm. Implementando un voltaje de 1.5vlt a 12vlt. Colocando la trampa en la punta de la piquera siguiendo el mismo método como lo señala Dussart y Bartholomé (2007) durante 20 - 30 minutos para después posteriormente esperar el secado del veneno mediante la temperatura ambiente y así después colocar la apitoxina recolectada en envases de vidrio color ámbar.

El día 02 de abril del presente año a las 12:00pm se presentó la trampa A1 de apitoxina colocando las trampas en la punta de la piquera y encendiéndose la máquina de 0 a 1.5 volt. Durante 10 minutos para educar la colmena observando su comportamiento hacia la trampa y realizar la extracción al día siguiente (ANEXO 5).

El día 3 de abril del presente año a las 12:00pm se realizó la extracción del veneno después, se hizo la colocación del aparato de la trampa A1 colectora de veneno en la piquera de las colonias proporcionando descargas eléctricas de 6 segundos y 10 de descanso a un voltaje de 11.5 a 12 voltios durante 10 minutos, haciéndolo en cada una de las 4 colonias. Al finalizar la extracción se realizó el secado del veneno recolectado en los vidrios de la trampa a temperatura ambiente y guardado en un envase. Después el equipo se limpió y los vidrios fueron lavados solo con agua para su próxima colecta (ANEXO 6).

El día miércoles 4 de abril del 2018 se dejó descansar al apiario para su próxima extracción.

El día jueves 5 de abril del presente año a las 12:00pm se realizó la última colecta de veneno de abeja realizando el mismo procedimiento del día martes 3 de abril del 2018 usando el equipo completo overol, velo, guantes, espátula, Ahumador y trampa de apitoxina A1 para introducirse al apiario, después se hizo la colocación del aparato con la trampa colectora de veneno en la piquera de las colonias proporcionando descargas eléctricas de 6 segundos y 10 de descanso a un voltaje de 11.5 a 12 voltios durante 10 minutos, haciéndolo en cada una de las 4 colonias. Al finalizar la extracción se realizó el secado del veneno recolectado en los vidrios de la trampa A1 a temperatura ambiente y guardado en un envase. Después el equipo se limpió y los vidrios fueron lavados solo con agua para su próxima colecta (ANEXO 7 Y 8).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos de la trampa A1 implementada en las colonias fueron los que se reflejan en la siguiente tabla, Para la interpretación de los resultados se utilizó el método estadístico de covarianza:

COLMENA 1	COLMENA 2	COLMENA 3	COLMENA 4
0.0015g	0.0012g	0g	0g

Resultados de una trampa comercial.

Trampa Comercial	0,0074g
------------------	---------



La apitoxina recolectada se llevó al Laboratorio de Patología Animal de Morelia para el pesaje del veneno teniendo un total de 0.0027g. (ANEXO 9).

## CONCLUSIONES

Este tipo de trampa es sencilla y muy eficaz para realizar extracciones en los apiarios especialmente en temporadas donde la abeja no produce miel, polen, propóleos, cera, producción de abejas reina y jalea real teniendo como un producto adicional el veneno de abeja.

El apicultor obtiene beneficios de las abejas como lo son la miel, polen, propóleos, cera, producción de abejas reina, jalea real y veneno. Por ello la elaboración de esta trampa para que el apicultor pueda obtener los beneficios completos de la colonia aprovechando todos sus productos así como también su veneno.

Con este tipo de Trampa A1 extractora de Apitoxina el apicultor podrá elaborar su propia máquina para extracciones siendo de fácil elaboración y manejo. (ANEXO 10).

## **SUGERENCIAS**

- Los mejores momentos en hacer colecta de apitoxina con la Trampa A1 es en días cálidos y secos.
- Realizar extracciones cada mes.
- No hacer colecta de Apitoxina cuando este lloviendo o en días nublados.
- No dejarla mojar.

## BIBLIOGRAFIA

1. Abejas, 2016. *Abejapedía, abejas enciclopedia Especializada*. México. Pp. 1 [En línea] Available at: <http://www.abejapedia.com/> [Último acceso: 20 Diciembre 2016].
2. Amaya, 2013). *Apitoxina: Una Alternativa Natural en Cosméticos*. Dica inventa, Ministerio de Economía. Gobierno de el Salvador. Pp. 2. [En línea] Available at: <http://innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/8977/Apitoxina%20una%20alternativa%20natural%20en%20medicamentos.pdf> [Último acceso: 09 Diciembre 2016].
3. Araneda, Leichtle, Morales, Abreu, Silva & Krell 2011. *Evaluación de Dos Frecuencias de Colectas de Apitoxina Extraída de Colmenas Apis Mellifera L. Durante la Época Estival en la Región de la Araucania*. Pp. 2-4-5-146-148-149. [En línea] Available at: <http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v29n2/art19.pdf> [Último acceso: 04 Noviembre 2016].
4. Arquillue & Benito, 1988. *La Jalea Real Departamento de Producción Animal y Ciencias de los Alimentos. Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza* Pp. 3-4 [En línea] Available at: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1988\\_19.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1988_19.pdf) [Último acceso: 15 Abril 2018].
5. Apiterapia, 2015. *Los Poderes de la Abeja*. Redaccion 5 Pp. 1. [En línea] Available at: <http://www.unp.edu.pe/articulos/apiterapia.pdf> [Último acceso: 07 Diciembre 2016].
6. Bedascarrasbure, 2001. *Propóleos un Valioso Producto de la Colmen* Pp.1 [En línea] Available at: <http://www.mioldemalaga.com/data/propoleos.ar.pdf> [Último acceso: 15 Abril 2018].
7. FAO, 2014. *Principios y Avances Sobre Polinización Como Servicio Ambiental Para la Agricultura Sostenible en Países de Latinoamérica y el Caribe*. Pp. 8 [En línea] Available at: <http://www.fao.org/3/a-i3547s.pdf> [Último acceso: 15 Abril 2018].

8. Faundez, 2011. *Efecto antiinflamatorio de apitoxina de Apis mellifera sobre prostaglandina E2 del fluido crevicular gingival de pacientes con y sin enfermedad periodontal, sometidos a apiterapia: ensayo preliminar. Vol.4. Chile. Pp.5-68.* [En línea] Available at: <http://www.scielo.cl/pdf/piro/v4n2/art05.pdf>[Último acceso: 01 Diciembre 2016].
9. Felice, 2012. *Apitoxina su preparado, Especificaciones y farmacología. 1 Edicion Argentinas & Americanas. Pp. 5.* [En línea] Available at: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Apitoxina2012.pdf>[Último acceso: 05 Diciembre 2016].
10. García, 2005. *Descubre el poder de la miel, Pp. 54-55.* [En línea] Available at: [https://books.google.com.mx/books?id=smDfr-UXTeoC&pg=PA52&dq=apitoxina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjlZW\\_6bLPAhWC\\_8CYKHU8KBxQQ6AEIJzAB#v=onepage&q=apitoxina&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=smDfr-UXTeoC&pg=PA52&dq=apitoxina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjlZW_6bLPAhWC_8CYKHU8KBxQQ6AEIJzAB#v=onepage&q=apitoxina&f=false)[Último acceso: 08 Diciembre 2016].
11. Guatemal Sánchez Adriana, Jáuregui Sierra Diego, Arteaga Cadena Vicente & Stalin Marcelo Arciniegas Aguirre, Redvet, 2017. *Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504 Volumen 18 N° 12 Determinación de las condiciones óptimas de un equipo extractor de apitoxina en abejas (Apis Mellifera). Pp.5.* [En línea] Available at: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121217/121707.pdf>[Último acceso: 22 Marzo 2018].
12. Infoagro, 2016. *Definición, Historia E Importancia de la Apicultura, Pp. 3.* [En línea] Available at: [http://www.infoagro.com/agricultura\\_ecologica/apicultura.htm](http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/apicultura.htm)[Último acceso: 03 Noviembre 2016].
13. Jimenez ,2012. *Dispositivo Extractor de Apitoxina. Corporación Universitaria Minuto de Dios “uniminuto” tecnología en electrónica. Pp. 20.* [En línea] Available at:[http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/2828/TTE\\_SanchezJimenezJuan\\_2012.pdf?sequence=1](http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/2828/TTE_SanchezJimenezJuan_2012.pdf?sequence=1)[Último acceso: 08 Noviembre 2016].

14. Juárez, 2012. APITOXINA, *Veneno de Abeja, el oro blanco sin explotar*. Organización nacional de apicultores, Xalapa Veracruz, Agosto. Pp. 6-7. [En línea] Available at: <http://www.mujerapicola.org/docs/TEXON3.pdf> [Último acceso: 10 Diciembre 2016].
15. Lesser, 2006. *Manual de apicultura moderna*, Pp.182-209. [En línea] Available at:<https://books.google.com.mx/books?id=sVgpBuCkbR0C&pg=PA145&dq=Apicultura&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjj7PHZ47LPAhWJWSYKHUrdDi4Q6AEIPDAE#v=onepage&q=Apicultura&f=false>[Último acceso: 04 Diciembre 2016].
16. Lozano & Sánchez, 2013. *Apitoxina, una Nueva Alternativa* Revista Plan Agropecuario No.67 Pp. 27. [En línea] Available at:[http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R67/R\\_67\\_27.pdf](http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R67/R_67_27.pdf)[Último acceso: 10 Noviembre 2016].
17. Merlassino, 2014. *Clínica de animales de interés zootécnico. Apitoxina. Pamapa* [En línea] Available at:<http://merlassino.blogspot.mx/2014/11/sarricouet-luciano-martin-apitoxina.html> [Último acceso: 7 Abril 2017].
18. Mina Mero & Sánchez Orellana, 2013. *Estudio de factibilidad para la implementación de una granja apícola extractora de apitoxina en la finca "dos ríos", sector nanegalito, provincia de pichincha*. Octubre.Pp.36-45-46-47-48-49-50-51-52-52[En línea] Available at:<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1830/1/T-UC-0005-239.pdf>[Último acceso: 02 Noviembre 2016].
19. Murakami, 2011. *Guía Práctica de Técnicas Apícolas*. Pp. 35-36. [En línea] Available at:<http://www.perucam.com/presen/pdf/27.%20Gu%EDa%20pr%E1ctica%20de%20t%E9cnicas%20ap%EDcolas.pdf>[Último acceso: 06 Noviembre 2016].
20. Ochoa, 2008. *El Polen, Recogida, Manejo y Aplicaciones* Pp. 3[En línea] Available at: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1980\\_08.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1980_08.pdf)[Último acceso: 15 Abril 2018].
21. Pajuelo, 2002. *La Cera de Abeja Control Y factores de Calidad*. Iv Jornada Malagueña de Apicultura Pp. 2[En línea] Available at:

<http://www.mieldemalaga.com/asociacion/jornadas/ponencias/texto04-4.pdf>[Último acceso: 15 Abril 2018].

22. Perea, 2014. *Recambio de reinas, Experiencias en Tlaquepaque*. Pp2-3-4[En línea] Available at: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_expomiel\\_azul\\_2014\\_-\\_recambio\\_de\\_reinas\\_modos.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_expomiel_azul_2014_-_recambio_de_reinas_modos.pdf)[Último acceso: 15 Abril 2018].

23. Scielo, 2011. *Evaluación de Dos Frecuencias de Colecta de Apitoxina Extraída de Colmenas de Apis melliferaL. Idesia Vol. 29 no.2 Arica Mayo-Agosto*. Pp.145-150. [En línea] Available at: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292011000200019](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292011000200019)[Último acceso: 07 Noviembre 2016].

24. Sifupro, 2013. *Proceso de Producción de Veneno de Abeja (Apitoxina) en Campo*. Pp. 1. [En línea] Available at:[http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/21/2013/trimestrales/anexo\\_2149-5-2013-11-1.pdf](http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/21/2013/trimestrales/anexo_2149-5-2013-11-1.pdf)[Último acceso: 05 Noviembre 2016].

25. Torre, 1981. *Apitoxina: Liberador de Histamina*. UNLP. Argentina Pp. 1-2-3[En línea] Available at:

<http://www.drdelatorre.com.ar/apitoxina-liberador-histamina.html> [Último acceso: 7 Abril 2017].

26. Ulloa & Cortez, 2010. *La Miel de Abeja y su Importancia, Revista Fuente Año 2, No. 4, Septiembre*. Pp. 11[En línea] Available at: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>[Último acceso: 15 Abril 2018].

27. Urtubey, 2001. *Apitoxina un Medicamento Natural de Singulares Características. Primer Congreso Argentino de Apitoxinoterapia. Santiago del Estero, Argentina*. Pp. 1[En línea] Available at: [http://www.apitoxina.com.mx/articulos/Apitoxina\\_medicamento\\_%20natural.pdf](http://www.apitoxina.com.mx/articulos/Apitoxina_medicamento_%20natural.pdf)[Último acceso: 07 Diciembre 2016].

## ANEXO 1

### BITACORA DE REVISION DEL APIARIO.

FECHA	HORA	CONDICIONES CLIMATICAS				TEMPERSTURA.				ALIMENTO	COMBUSTIBLE
D/M/A	HRS.	SOL	NUBLADO	LLUVIA	VIENTO	CALOR	FRIO	HUMEDO	SECO	PROTEIA	(TIPO).

## ANEXO 2

### BITACORA DE REVISION DE APIARIO Y/O COLMENAS.

FECHA	COLMENAS	COLMENAS			# DE	TEMPERSTURA.			ALIMENTO	OBSERVACIONES
D/M/A	TOTAL	HUERFANA	ENF.	VACIA	ALZAS	BUENA	REGULAR	MALO	TIPO	

**ANEXO 3**

**BITACORA DE REVISION DE COLMENAS.**

FECHA	# DE	COLMENA			POSTURA DE LA REINA			# DE	# DE	RESERVA DE ALIMENTO			OBSERVACIONES.
D/M/A	COLMENA	HUE RFA NA	ENFE RMA	VACIA	B	R	M	VASTIDORES	ALZAS	B	R	M	

**ANEXO 4**



Apiario de la Posta Zootécnica de la UMNSH-FMVZ.



Trampa colectora de Apitoxina A1



Trampa A1 colectora de apitoxina conectada en campo.



Fuente reguladora de voltaje manual de 0 a 12 voltios.



Ahumador.

## ANEXO 5



El día lunes 2 de abril se presentó la trampa de apitoxina apagada en la punta de la piquera y después de 5 minutos se prendió con un voltaje de 0 – 1.5 volt durante 20 minutos a la colonia 1.



El día lunes 2 de abril se presentó la trampa de apitoxina apagada en la punta de la piquera y después de 5 minutos se prendió con un voltaje de 0 – 1.5 volt durante 20 minutos a la colonia 2.



El día lunes 2 de abril se presentó la trampa de apitoxina apagada en la punta de la piquera y después de 5 minutos se prendió con un voltaje de 0 – 1.5 volt durante 20 minutos a la colonia 3.



El día lunes 2 de abril se presentó la trampa de apitoxina apagada en la punta de la piquera y después de 5 minutos se prendió con un voltaje de 0 – 1.5 volt durante 20 minutos a la colonia 4.

## ANEXO 6



Trampa A1 colectora de apitoxina conectada en campo.



El día martes 3 de abril se colocó en la piqueta la trampa colectora implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 1.



El día martes 3 de abril se colocó en la piquera la trampa colectora implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 2.



El día martes 3 de abril se colocó en la piquera la trampa colectora implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 3.



día martes 3 de abril se colocó en la piquera la trampa colectora implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 4.

## ANEXO 7



El día 5 de abril se utilizó todo el equipo de apicultura para la última extracción de apitoxina, (overol, velo, guantes, espátula, ahumador y trampa A1 colectora de veneno).



El día jueves 5 de abril se colocó trampa colectora de veneno en la piquera implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 1.



El día jueves 5 de abril se colocó trampa colectora de veneno en la piquera implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 2.



El día jueves 5 de abril se colocó trampa colectora de veneno en la piquera implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 3.



El día jueves 5 de abril se colocó trampa colectora de veneno en la piquera implementando un voltaje de 1.5 a 12 volt. Durante 10 minutos con intervalos de descargas de 6 segundos y 10 segundos de descanso a la colonia 4.



Después de manipular a cada una de las colonias de abejas por medio de estímulos eléctricos durante 10 minutos, se apaga la trampa para que las abejas puedan escapar y poder quitar las trampas.



Una vez terminada la extracción se retiran las trampas de las colonias.



Posteriormente se realiza el secado del veneno extraído mediante el aire y la temperatura ambiente.



Después del secado mediante la temperatura ambiente se realiza el empaquetamiento del producto para el raspado y obtención seca de la apitoxina extraída.



Después de proteger el vidrio será recolectada la apitoxina mediante el raspado con una hoja de afeitar o espátula.



1 Vidrio por colonia.

**ANEXO 8**



Veneno en los vidrios.



Raspado de Apitoxina.



El raspado se realizó en los 4 vidrios.



Resultado obtenido en la recolección de Apitoxina.

## ANEXO 9



Pera obtener el peso total de la extracción de apitoxina se usó una báscula analítica en el laboratorio de patología animal de Morelia., esta báscula pesa desde 0.0000g hasta los 2.0000g máximo.



Se utilizó una tara el cual peso 2.2784g y se calibro la báscula con ese peso para después colocarla en 0.0000g y poder colocar la apitoxina en la báscula.



Bascula analítica calibrada con la tara sola.



Se colocó en la tara toda la apitoxina obtenida en la recolección para ponerla en la báscula y pesarla.



Se realizó el pesaje de la apitoxina total recolectada por la Trampa A1 en la báscula analítica.



El resultado obtenido total por la Trampa A1 de apitoxina fue de 0.0027g.

## ANEXO 10



Frecuencia Regulada de Voltaje A1 de 0 a 12 voltios.



Batería sellada recargable de 12 volt 4 amperes con duración de 6 horas.



Cargador de la batería.



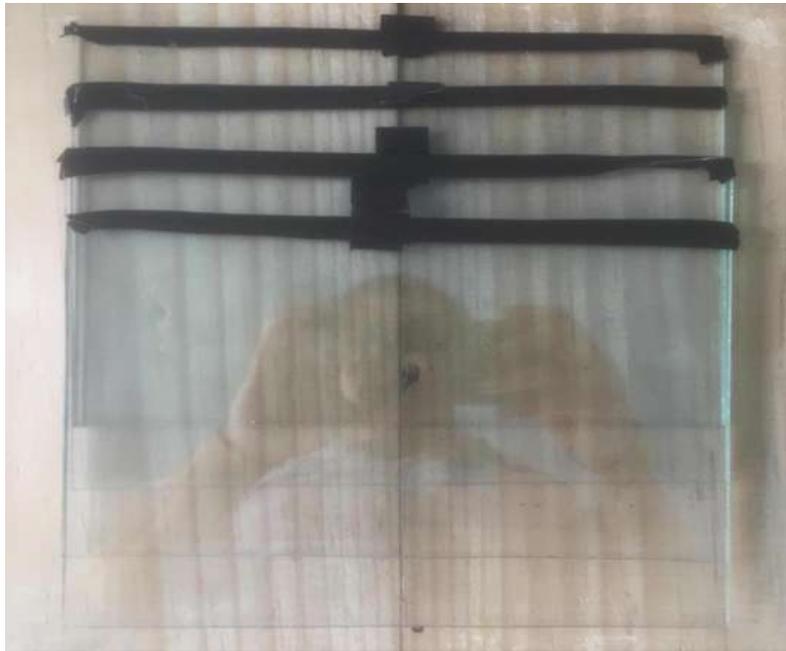
Cables de luz, 3 metros para cada parrilla, un total de 6 metros.



Trampas de Apitoxina A1 de 30cm x 25cm.



Trampas elaboradas con madera, tornillos, alambre de cobre y hendidura para el vidrio.



4 vidrios para las Trampas A1 de 23cm x 17cm.



Hoja de afeitar portable para el Raspado del vidrio.

Envase contenedor de Apitoxina.

