

# ***EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PROPÓLEO EN EL ESTADO DE CAMPECHE***

**Luis R. Martínez<sup>1</sup>; Maria A. Delgado Herrera<sup>2</sup>; Nidia Rojas<sup>3</sup> y Jonny R. Ortiz Aldana<sup>4</sup>.**

## **RESUMEN**

En el presente estudio se evaluó dos métodos de producción de propóleo, así como el rendimiento en extracto etanólico del propóleo obtenido. Para dar cumplimiento a lo anterior se estableció un apiario experimental, en los terrenos del Ejido Hampolol, Campeche, el cual estaba conformado por 20 colonias de abejas africanizadas, en colmenas tipo Langstroth, a las cuales se les distribuyó al azar 10 mallas plásticas y 10 trampas pirassunungas para la producción de propóleo, el cual se colectó del mes de enero a marzo del 2003.

Encontrando que el tipo de método no presentó diferencias significativa en los gramos obtenidos de propóleo ( $F = 0.16$ ,  $P = 0.69$ ), sin embargo el rendimiento del propóleo en la elaboración del extracto etanólico, fue mejor para el propóleo obtenido en la trampa pirassununga con 100.23g disuelto en comparación de los 89.61g del propóleo de las mallas plásticas, aunado a que la mano de obra e infraestructura para producir el propóleo es mayor en el uso de mallas plásticas.

Por lo anterior podemos concluir que el método más adecuado para la producción de propóleo en el Estado de Campeche es la Trampa pirassununga.

**Palabras claves: Propóleo, abejas, pirassununga, apícola, colmena.**

## **INTRODUCCIÓN**

La apicultura es una actividad muy antigua que tuvo su origen en el lejano Oriente. Esta surge a partir de que el hombre intenta conocer el mundo de las abejas, y para ello tomó un tronco hueco e intentó mantener una colonia, dicha evidencia data del año 2500 a. C. Los primeros registros escritos se encuentran plasmados en los antiguos jeroglíficos egipcios en los cuales señalan el aprovechamiento de las abejas, al igual que la comercialización de la miel y la cera a lo largo de la costa Este de África. Posteriormente esta actividad se mantiene por los árabes. Adú Zacarias en el volumen 9 de su Tratado de Agricultura hace mención al manejo de las colmenas. En el siglo XVI Méndez de Torres escribe el primer texto sobre apicultura en España y además establece como se reproducen las abejas (González-Bernal, 1997).

---

<sup>1</sup> Profesor Investigador Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable UAC, lrmartin55@hotmail.com

<sup>2</sup> Profesor Titular, Fac. de Química de la UADY, dherrera@tunku.uady.mx

<sup>3</sup> Profesor Investigador, Fac. Ciencias Biológicas, Univ. de la Habana, Cuba.

<sup>4</sup> Biólogo, Fac. de Biología, UAC

La abeja *Apis Mellifera* pertenecía al Viejo Mundo (Europa, África y Asia). Antes del año 1500 no existía esta especie en el Nuevo Mundo (Continente Americano), en tiempo de la conquista los españoles llegaron al Nuevo Mundo trayendo consigo sus colmenas de abejas. (Calatayud, 2002).

En la Península de Yucatán la apicultura esta enfocada en la producción de Miel proveniente de abejas *Apis Mellifera* como producto principal, las cuales son criadas en colmenas Langstroth, la producción de miel en el estado aporta del 30 al 40% de la cantidad que se obtiene a nivel nacional, existiendo aproximadamente 18,000 productores, de los cuales el 855 son familias campesinas que practicaban la apicultura como actividad secundaria, dado que sus labores se concentran en la milpa. Cabe señalar que el 80% de esta miel se destina para la exportación, por lo que esta actividad es una de las fuentes de ingreso más importantes en la región. (Echazarreta *et al.*, 1997; Cabrera y Vivas, 2000).

Esta actividad apícola ha estado enfocada en mayor medida a la producción de miel y cera pasando por alto los demás productos que se derivan de la colmena y que resultan útiles al hombre, como es el caso del propóleo, el polen, la jalea real y el veneno de abeja. Es importante señalar que de todos los productos que se elaboran en la colmena, el propóleo es el que tiene un mayor valor económico (Asís, 1989; Cueto Leyva, 1994).

El uso del propóleo en la medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades es conocido desde hace muchos años. Se ha demostrado que es más efectivo que algunos medicamentos convencionales sobre diversos microorganismos patógenos con la ventaja de que no causa efectos secundarios. Actualmente, la cantidad de países que demandan propóleo va en aumento, esto debido a las propiedades antiinflamatorias, anestésicas, estimulantes del sistema inmune, antifúngicas, antioxidantes, antisépticas, cicatrizantes, citostáticas, entre otras. (Basnet P.1997; Séller S.1990).

Gracias a estas propiedades el propóleo ha sido objeto de numerosas investigaciones, que han contribuido a demostrar científicamente su valor biológico y la aplicación en industrias como: Farmacéutica, Química y Alimentaria.

Hasta ahora los principales países productores de propóleo en el mundo son: Brasil, China, Argentina, Cuba, Chile, Uruguay y Canadá; y los países que captan dicha producción son Dinamarca, Francia, Alemania, Hungría, Ucrania, Japón y Estados Unidos de América (Martínez, 2000).

Es importante señalar que existen factores que determinan la producción de propóleo en un apiario como lo son: la raza de la abeja, si la colonia presenta una conducta a propolizar o no (características genéticas de la colmena), la técnica de recolección utilizada por el apicultor, las condiciones ambientales y la flora circundante al apiario (Martínez, 2000). Cabe señalar que las abejas africanizadas presentan un comportamiento propolizador mayor que las abejas europeas (Meda y De Mattos de Meda, 1994).

La limitada producción de propóleo en nuestro país probablemente pueda deberse principalmente a la ignorancia de los apicultores sobre el tema y a la falta de técnicas apropiadas para su recolección

Por lo antes expuesto, el objetivo del presente estudio fue evaluar dos métodos de recolección de propóleo utilizando la técnica de las mallas plásticas y el de la colmena pirassununga con abejas *Apis mellifera* L. en el Estado de Campeche, en el período de enero a marzo de 2003.

Objetivos Particulares.

- 1) Determinar si existen diferencias significativas en cuanto al propóleo obtenido por ambos métodos.
- 2) Determinar el rendimiento del extracto etanólico del propóleo obtenido por ambos métodos.

### V.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El estado de Campeche se encuentra ubicado al Sureste de la República Mexicana, en la Península de Yucatán. Colinda al Norte con el Golfo de México y el estado de Yucatán; al Este con el estado de Quintana Roo y la República de Belice; al Sur con la República de Guatemala y el estado de Tabasco; al Oeste con el estado de Tabasco y el Golfo de México. Geográficamente se encuentra ubicado entre los paralelos  $17^{\circ}48'$   $20^{\circ}52'$  de latitud Norte, así como los meridianos  $89^{\circ}06'$  y  $92^{\circ}27'$  de longitud Oeste (INEGI, 1996).

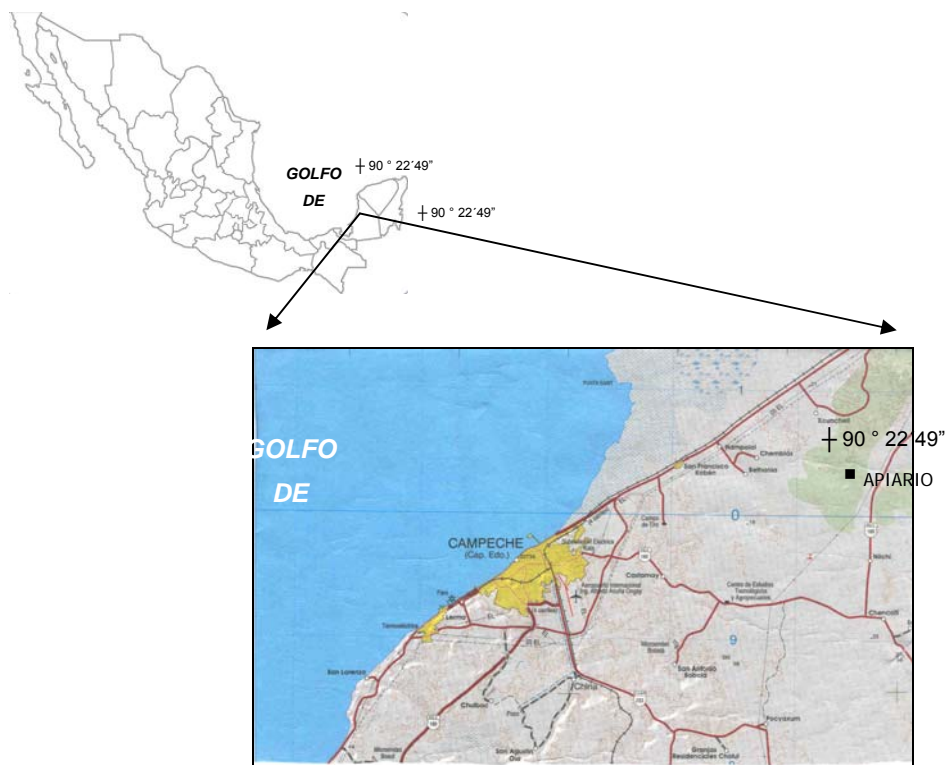


Figura 3.- Localización del área de estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### TRABAJO DE GABINETE.

#### Determinación del tamaño mínimo de muestra

El tamaño mínimo de muestra requerido para comparar los métodos de producción de propóleo (colmena pirassununga y malla plástica), se determinó mediante la fórmula propuesta por Sokal y Rohlf (2000) desglosándola en el programa Excel:

$$n \geq 2 \left( \frac{\sigma}{\delta} \right)^2 \{ t_{1-\alpha/2, v} + t_{2(1-P), v} \}^2$$

donde:

n = el número de repeticiones

$\sigma$  = la desviación estándar

$\delta$  = La diferencia más pequeña que se quiere descubrir.

v = los grados de libertad

$\alpha$  = el nivel de importancia (0.05)

P = la probabilidad que se encontrará para que una diferencia sea significativa o potencia de la prueba.

t1 y t2 = los valores de tablas de una cola y dos colas respectivamente.

#### Diseño Experimental.

Se empleará un diseño unifactorial completamente al azar, teniendo como factores a evaluar dos elementos, que serán los métodos empleados (pirassununga y malla plástica). Se realizarán 30 repeticiones durante los tres meses de estudio de acuerdo a lo determinado con el tamaño mínimo de muestra. Aclarando que el tamaño mínimo de muestra calculado por la fórmula anteriormente descrita es de 9, y con la finalidad de minimizar el margen de error en los muestreos, se procederá a realizar un total de 10 muestreos por método/mes

#### Análisis estadístico.

Con los datos obtenidos de este diseño se calculará la media, la desviación estándar, la varianza y serán procesados a través de un Análisis de Varianza Univariado para lo cual se empleará el programa estadístico SPSS 11.5, siendo los criterios de decisión los siguientes:

### TRABAJO DE CAMPO.

#### Identificación de las abejas.

Se trabajo con abejas que presentaron un 99% de africanización de acuerdo al método propuesto por Silvester y Rinderer (1987), dicho método morfométrico se seleccionó tomando como base los resultados de confiabilidad obtenidos por Guzmán-Novoa, *et al.*, (1993) y a los resultados de producción de propóleo obtenidos por Dos Santos (1996).

#### Instalación y estandarización del apiario.

El apiario experimental se instalo en una zona constituida predominantemente por selva baja caducifolia espinosa (Flores y Espejel, 1994). Específicamente el apiario esta integrado por una cámara de cría y por un alza tipo Langstroth contando con un total de veinte colonias de abejas.

#### Determinación del método de producción de propóleo para cada colonia.

A las veinte colonias del apiario experimental se les asigno un número que fue del uno al veinte de acuerdo al orden que tienen dentro del apiario. El método que se aplico a cada colonia fue determinado por sorteo al azar.

### **Recolecta de propóleo con la malla plástica.**

La malla que se utilizaron en el presente trabajo fueron de tipo criba matrizado de plástico con orificios de 2 por 2 mm. El uso de esta malla esta apoyado por el reporte realizado por Martínez (2000), misma que muestra las siguientes características:

TIPO	MATERIAL	TIPO TEJIDO	TAMAÑO (cm.)	ORIFICIO X cm <sup>2</sup> .	PESO (g). Aprox.	COSTO POR (m.)	COSTO MALLA
Criba	Plástico	Matrizado	55 X 45	9	99.5	\$ 32.50	\$ 10.80

Cada malla fue pesada individualmente antes de ser colocada en la colonia correspondiente, utilizando para ello por una balanza analítica de capacidad de 2.610 kilogramos, marca OHAUS, e identificada con un número. Los datos se registrarán en una hoja de control que contendrán los siguientes apartados como: el número de colonia, fecha de extracción, peso de la malla sin propóleo, peso con propóleo y propóleo producido.

Las mallas se revisaron cada semana y en el caso de que estuviesen llenas de propóleo en un 95 % de su superficie serán reemplazadas por otra malla limpia, en caso contrario se volverá a colocar la misma. Las mallas serán retiradas y reemplazadas cada mes. Las mallas retiradas conteniendo propóleo se enrollaron sujetándola con una liga. Para transportar la malla con propóleo se coloco dentro de una bolsa de plástico de color negro para evitar que los rayos del sol inhiban las propiedades del propóleo, pesando la malla con el propóleo al llegar al laboratorio y se conserva dentro de un congelador a una temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ . para posteriormente retirar el propóleo producido por las abejas.

### **Recolecta de propóleo con la colmena Pirassununga.**

A diferencia de las mallas plásticas que se colocan cada mes, la colmena pirassununga se instalará una sola vez a cada colonia por lo que permanecerá instalada todo el tiempo que durará el muestreo estando puesta como cámara de cría para garantizar el propolizado por parte de las abejas. Esta colmena se colocará con 15 días de anticipación, debido a que las abejas deben de reconocer y propolizar el interior de la nueva colmena, con lo cual se evitará el error de muestreo que pudieran influir con los resultados de la primera colecta.

La colmena pirassununga es una colmena tipo Langstroth, solo que las caras laterales de la caja funcionan como puertas corredizas que permitirán abrir y cerrarlas permitiendo tener una hendidura que se irá ampliando de acuerdo al proceso de propolización de las abejas. Esta abertura inicialmente será de dos centímetros por cada cara lateral, la cual deberá estar propolizada en aproximadamente una semana, por lo que la supervisión de este tipo de colmena se llevará a cabo cada semana, tanto para observar el estado de propolización que las abejas llevan, así como también si es necesario ampliar la abertura cuatro centímetros dos de cada lado moviendo las puertas corredizas para que en un plazo de 26 a 30 días se llegue a obtener una barra totalmente propolizada la cual será retirada y pesada (utilizando el mismo tipo de báscula que en las mallas plásticas) y colocada en una bolsa de plástico de color negro para no afectar las propiedades del propóleo y se almacenará en un congelador a una temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ ., y posteriormente se procederá a registrar los datos

pertinentes en la hoja de control correspondiente a cada colonia inspeccionada (Conceicao, 2000).

#### **Rendimiento del propóleo en extracto etanólico (Woisky y Salatino, 1998)**

Se pesaron 300 gramos de propóleo al cual se le añadió 1000 ml de etanol grado reactivo y se mantuvo en agitación continua por 6 días a temperatura ambiente (25 -28°C). Cada 48 horas se filtró y se le añadió una cantidad similar de etanol. Los filtrados fueron concentrados en un rotavapor Modelo BÜCHI a no más de 45 - 50°C hasta sequedad.

#### **Particiones de los extractos etanólicos obtenidos por los dos métodos.**

De los extractos obtenidos anteriormente, se suspendieron 70 g de cada una en una mezcla de metanol / agua (1:2, 300 ml) y fueron particionados con n-hexano (250 ml x 4) y acetato de etilo (250 ml x 4), concentradas en un evaporador rotatorio a presión reducida y con ayuda de un concentrador de alto vacío fue eliminado el residuo de agua que pudiese haber quedado, obteniendo las siguientes particiones.

### **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos de la comparación de dos métodos para la producción de propóleo (colmena pirassununga y mallas plásticas) son los siguientes:

#### **Producción de propóleo por tipo de método (mallas plásticas y colmena pirassununga).**

Cabe aclarar que para realizar el análisis de varianza univariado se realizó una transformación logarítmica natural a los datos de la columna que especifica los gramos obtenidos de propóleo, esto debido a que al correr la primera prueba esta no mostraba homogeneidad de varianza.

Al realizar el análisis de varianza univariado, no se observó diferencias significativa en los gramos obtenidos de propóleo para los métodos utilizados (  $F = 0.16$ ,  $P = 0.69$ ). No obstante, la media registrada por el método de la colmena pirassununga fue de 9.37 gr/mes por colonia y por el método de malla plástica fue de 7.5 gr/mes por colonia en el periodo comprendido de enero a marzo de 2003

A pesar de que la prueba estadística del Anova Univariado indicó que no existe diferencia significativas en lo obtenido por ambos métodos de propóleo (  $F = 0.16$ ,  $P = 0.69$ ), lo que significa que ambos métodos pueden ser utilizados para la producción de propóleo durante el periodo comprendido de enero marzo que parte de la época de mayor producción para el estado de Campeche (Martínez, 2000).

La diferencia de utilizar un determinado método puede estar influenciado por la forma de extracción del propóleo, ya que las mallas plásticas requieren de mayor horas de trabajo e infraestructura para la obtención del propóleo, ya que, la malla plástica una vez que ha sido propolizada por las abejas se retira y requiere de un congelamiento a -15 °C en un periodo de 24 hrs para después frotarla consigo misma hasta desprender la totalidad del propóleo de

la malla (si la malla conteniendo toma la temperatura ambiente hay que repetir el proceso de congelado las veces que sean necesarias), el propóleo se colecta sobre una hoja de papel estraza para después colocarlo dentro de un frasco de color ámbar para proteger las propiedades del propóleo contra luz solar. En cambio con el método de la colmena pirassununga solo se tiene que realizar el corte de la barra de propóleo elaborada por la abejas y almacenarlo en un frasco de color ámbar.

La baja producción media por colonia pudo deberse, ha que algunas colonias presentaron una baja conducta a propolizar a pesar de contar con una alta población de abejas y estar completamente sanas, no produjeron propóleo o está fue muy baja.

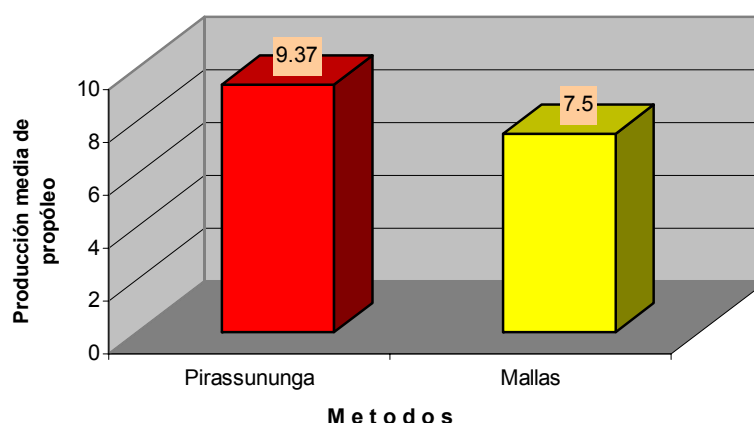


Figura 4. producción media obtenida de propóleo por método

Cuadro 1.- Rendimiento del extracto etanólico del propóleo recolectado utilizando el método de la malla y pirassinuga.

PROPÓLEO	RENDIMIENTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO
Malla	89.61 g
Pirassunuga	100.23
diferencia	10.62

### **PARTICIONES DE LOS EXTRACTOS ETANÓLICOS OBTENIDOS POR LOS 2 MÉTODOS.**

De los extractos obtenidos anteriormente, cuyos peso fue de 89.61 g para maya y 100.23 g para pirassinuga, se suspendieron 70 g de cada una en una mezcla de metanol / agua (1:2, 300 mL) y fueron particionados con n-hexano (250 mL x 4) y acetato de etilo (250 mL x 4), concentradas en un evaporador rotatorio a presión reducida y con ayuda de un concentrador de alto vacío fue eliminado el residuo de agua que pudiese haber quedado, obteniendo las siguientes particiones. Ver la Cuadro 2.

PROPÓLEO	Particiones		Residuo
	n-Hexano	Acetato de Etilo	Acuoso
<b>MALLA</b>	51.60 g	13.20 g	5.0 g
<b>PIRASSUNUGA</b>	60.30 g	5.10 g	4.20

## CONCLUSIONES.

De los resultados del presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

De acuerdo al análisis ANOVA UNIVARIADO, no se observo diferencias significativa en los gramos obtenidos de propóleo para los métodos utilizados. No obstante, la producción por colonia/mes por el método de la colmena pirassununga fue mas alta con una diferencia de 20.5 gr/col./mes.

El método de Mallas plásticas conlleva el uso de más infraestructura y mano de obra para la producción de propóleo.

El método que mejor se adecua a las condiciones de producción de propóleo para el Estado de Campeche es la trampa PIRASSUNUNGA.

Lo antes expuesto sienta las bases para poder establecer un sistema de producción de propóleo en el Estado de Campeche, que no represente una inversión considerable para los apicultores indígenas de nuestra entidad y que conlleve a incrementar la economía de las familias campechanas inmersas en esta actividad.

## BIBLIOGRAFÍA.

Asís, M. *El Propóleo*. Un valioso producto apícola, Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuaria (CIDA), Cuba, **1979**, p. 123

Asís, M. *Propóleo: El oro púrpura de las abejas*, Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuaria (CIDA), Cuba, **1989**, p. 253

Conceicao, C., Coletor de Propolis Pirassununga en Tecnología Apícola, Mensagem Doce -49- Propolis. Brasil, **2000**, en línea:  
<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/49/propolis.htm>.

Cueto Leyva, D. J. Propóleo: el oro púrpura de las abejas. Ed. Vida Apícola, No. 66, jul-agost., Brasil, **1994**, pp. 53-58.

Dos Santos, M. A., Coleta de propólis em abelhas africanizadas, *Anais do II encontro sobre abelhas*, Riberao Preto, S. P., Brasil, **1996**, pp. 298

Flores, J. S. y Espejel., Los tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. U.A.D.Y., México, **1994** pp. 90-98.

González, G. A., Bernal, M. R., Propóleos: un camino hacia la salud. Ed. Pablo de la Torriente. Cuba, **1997**, pp. 132.

Guzman Novoa. E., Page R. y Fondrk M., Confiabilidad de métodos morfométricos para determinar africanización en abejas melíferas (*Apis Mellifera*), Memorias del VII Seminario Americano de Apicultura, México, **1993**, pp. 40-42.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Estado de Campeche: Guía Turística. México, **1996** pp. 143-161.

Martínez L. R., Producción de Propóleos utilizando mallas plásticas en colonias de abejas africanizadas (*Apis mellifera*), en el estado de Campeche”. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. Unidad de Posgrado e Investigación. Yucatán. México, **2000**,. pp 59.

Meda, C. y De Mattos Meda, P., Coleta, preparo e comercialização de própolis passado, presente e futuro, *En: Egea-Soares A. E. y De Jong D. (eds.), Anais do X Congresso Brasileiro de Apicultura, Pousada do Rio Quente-Goiás. Brasil, 1994*, pp. 103 - 107.

Sylvester H. A. y Rinderer T. E., Fast africanized bee identification system (FABIS) manual, *Amer. Bee Jour.* USA, **1987**, pp. 511-516

Woisky R.G. y Salatino A. Analisis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control, *journal of apicultural Research.*1998: 37 (2): 99-105.

El presente estudio es parte del proyecto “Evaluación de la Producción e Identificación del Origen Botánico del Propóleo del Estado de Campeche” financiado por el CONACYT – SISIERRA, 2000.