

LOAYZA GONZÁLEZ SILVIO BENITO

Dirección: Sector Monteserrín, Calles Malvas N45-119 e Higueras, Casa # 5.

Teléfono: 023340034; Celular: 087912511

agrosilcatiana@yahoo.es s.loayza@hotmail.com

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS
PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS,
EL ORO.

RESUMEN DE LA TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

QUITO

2011

REVISTA RUMIPAMBA

LOAYZA GONZÁLEZ SILVIO BENITO

Dirección: Sector Monteserrín, Calles De las Malvas N45-119 e Higueras, Casa # 5.

Teléfono: 023340034; Celular: 087912511

agrosilcatiana@yahoo.es s.loayza@hotmail.com

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS
PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS,
EL ORO.

RESUMEN DE LA TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

QUITO

2011

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Escuela de Ingeniería Agronómica

**EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS
PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS,
EL ORO.**

APROBADO POR:

.....

Ing. Agr. Mario Lalama H. M.Sc.
DIRECTOR DE LA REVISTA RUMIPAMBA

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Escuela de Ingeniería Agronómica**

CERTIFICADO

Yo, Dr. Venancio Arahana, profesor de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, certifico haber revisado y corregido el SUMMARY para la revista “RUMIPAMBA” presentada por el Sr. Silvio Benito Loayza González, cuyo título es **“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS, EL ORO.”**

.....

Dr. Venancio Arahana.
**PROFESOR DE BIOTECNOLOGÍA, INGENIERÍA GENÉTICA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Escuela de Ingeniería Agronómica**

AUTORIZACIÓN

Los abajo firmantes autorizamos a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador la publicación del artículo de nuestra autoría que lleva por título: **EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS, EL ORO**, en caso de que la comisión de publicación lo considere adecuado.

.....

Silvio Benito Loayza González.
AUTOR

.....

Ing. Agr. Patricio Gallegos M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

.....

Ing. Agr. Mario Lalama H. M. Sc.
CO-AUTOR Y BIOMETRISTA

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Escuela de Ingeniería Agronómica**

CERTIFICADO

Revista de difusión científica “RUMIPAMBA”

Yo, Ing. Agr. Patricio Gallegos Director de la investigación: EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS, EL ORO, certificó estar plenamente de acuerdo en la forma y contenido de todos los capítulos que integran el resumen de la tesis de grado presentado por el Sr. Silvio Benito Loayza González, en la dirección de la Revista “Rumipamba”.

.....
Ing. Agr. Patricio Gallegos G. M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DE TIPOS DE COLMENAS PARA EL MANEJO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN *Scaptotrigona aff. postica*. PIÑAS, EL ORO.¹

EVALUATION OF MULTIPLICATION SYSTEMS AND TYPES OF HIVES FOR STINGLESS BEE *Scaptotrigona aff. postica* MANAGEMENT. PIÑAS, EL ORO.

Silvio Loayza G.²
Patricio Gallegos G.³
Mario Lalama H.⁴

RESUMEN

En el sitio Naranjos, Piñas, El Oro, se evaluaron dos sistemas de multiplicación (m1 = División por mitad del nido y m2 = Por reunión de madres diferentes) y dos tipos de colmenas (c1 = PNN y c2 = GV), para el manejo de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica*. La investigación se dividió en dos etapas: la primera comprendió la fase de adaptación de las colmenas y la segunda de propagación. Se utilizó un arreglo factorial 2 x 2 + 1, dispuesto en un Diseño Completamente al Azar con cinco observaciones, las unidades experimentales fueron las cajas tipo PNN y GV. La toma de datos se realizó cada 15 días y las variables fueron: incremento de peso de las colmenas, determinación de sólidos solubles y pH en miel de *Scaptotrigona aff. postica* y *Apis mellifera* y análisis financiero. Los principales resultados fueron: las abejas sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica*, respondieron eficientemente a los métodos de propagación y tipos de colmenas implementadas; para la propagación de las colmenas fue el m1 (División por mitad); en cuanto a las cajas se pueden utilizar los dos tipos evaluados (PNN ó GV). Los sólidos solubles, presentes en miel de fueron de 74.9 °Bx y *Apis mellifera* de 80.16 °Bx, el pH en miel de *Scaptotrigona aff. postica* fue de 3.94; mientras que, la miel de *Apis mellifera* presentó un pH de 5.2. Las principales características de la miel de *Scaptotrigona aff. postica* fueron: humedad de 31.47 % , acidez de 4.08 meq/100g , concentración de azúcares totales de 64.96 % , azúcares reductores de 56.67 % , el contenido de sacarosa de 7.88 % , la concentración de cenizas fue de 0.07 % , la cantidad de Vitamina C fue de 1.96 mg/100g y finalmente el contenido de hidroximetilfurfural muy bajo, que garantiza la calidad de la miel. De acuerdo al análisis financiero se determinó que el mejor tratamiento fue t1 (División por mitad y colmena tipo PNN) con una relación B/C de 1.23.

Descriptores: Meliponicultura, Miel, Polinización.

¹ Resumen de Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

² Egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. Email: s.loayza@hotmail.com/agrosilcatiana@yahoo.es

³ Director de Tesis. Profesor de la Cátedra de Entomología Económica de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. Email: gallegos@fpapa.org.ec

⁴ Biometrista. Profesor de la Cátedra de Diseño Experimental de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. Email: ingmariolalama@hotmail.com

SUMMARY

Two multiplication systems (m1 = Division of the nest in halves and m2 = Uniting different mothers) and two types of hives (c1 = PNN y c2 = GV) for the management of stingless bee (*Scaptotrigona aff. postica*) were evaluated at Naranjos, Piñas, El Oro. The research was divided into two phases: the first phase included the adaptation of the hives and the second corresponded to the bee propagation. A factorial $2 \times 2 + 1$ was disposed on a completely randomized design with five observations. The experimental units were boxes type PNN and GV. Data collection was performed every 15 days and the variables were: hives weight increment, determination of soluble solids and pH of honey of *Scaptotrigona aff. postica* and *Apis mellifera* and financial analysis. The main results were: the stingless bees *Scaptotrigona aff. postica*, responded efficiently to the propagation methods and types of hives implemented; regarding propagation of the hives m1 (Division by half) was the best; regarding the boxes, the two types (PNN or GV) tested can be used. The soluble solids present in the honey showed 74.9°Bx and in *Apis mellifera* 80.16°Bx , pH in the honey of *Scaptotrigona aff. postica* was 3.94, while the honey of *Apis mellifera* was pH 5.2. The main features of the honey of *Scaptotrigona aff. postica* were: 31.47% moisture, acidity 4.08 meq/100 g, total sugar concentration 64.96%, reducing sugars 56.67%, sucrose content 7.88%, ash concentration 0.07%, amount of Vitamin C 1.96 mg/100g and finally the very low content of hydroxymethylfurfural, which guarantees the quality of honey. According to financial analysis it was determined that the best treatment was t1 (Division of hives in halves and type PNN) with a B / C of 1.23.

Keywords: Beekeeping, Stingless bees, Honey, Pollination.

INTRODUCCIÓN.

En Ecuador, los campesinos realizan en forma tradicional la explotación de abejas sin aguijón, (3). Las especies más utilizadas son: *Scaptotrigona aff. postica*, *Melipona eburnea* y *Melipona indecisa* para la obtención de miel polen y cera, sin embargo no existen estudios sobre el manejo y aprovechamiento de estas abejas,(9). La meliponicultura es una alternativa amigable y parte fundamental de una agricultura sustentable, la generación de tecnologías en este campo no ha tenido el interés que amerita, todo el conocimiento que existe actualmente ha sido generado y transmitido de generación en generación, como uno de los legados nativos que aún persisten entre los habitantes de los campos de nuestras regiones. Para lograr un manejo eficiente y sostenible de la Meliponicultura en nuestro país es necesario coadyuvar y generar tecnologías sencillas, y fáciles de aplicar con el firme convencimiento de contribuir a mejorar las prácticas campesinas. Nates (7) señala que, se debe aprovechar al máximo el potencial de las abejas; no solo como productoras de miel sino como polinizadores de cultivos de interés comercial.

La multiplicación artificial de nidos de abejas sin aguijón es una práctica que permite de forma rápida aumentar el número de colmenas. La colmena a dividir debe estar fuerte, tener buena cantidad de paneles y celdas reales, además de una buena reserva de alimento, (1). La deforestación y el uso de pesticidas, así como la introducción de especies vegetales

exóticas, las prácticas violentas de explotación y las labores agrícolas modernas, son algunos de los factores que están incidiendo en convertirlas en especies en riesgo.

Con estos antecedentes analizados, más la importancia cultural de estas abejas como generadoras de productos para la medicina y con la necesidad de proteger el medio ambiente. Con el presente trabajo se pretende ayudar a mejorar el manejo y propagación de estas abejas y de alguna manera contribuir a evitar su extinción, es por ello que se plantearon los siguientes objetivos: Estudiar el comportamiento de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica* en la zona de Piñas, El Oro; identificar el mejor método de multiplicación de las colmenas para incrementar la población; conocer el tipo de colmena que permita el mejor manejo de las abejas sin aguijón, y realizar el análisis financiero de los tratamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente ensayo se implementó en la propiedad del Sr. Manuel Isaac Antonio Loayza Valarezo, ubicada en el sitio Naranjos, Cantón Piñas, Provincia de El Oro, a 437 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 24°C, y con 1500 mm de precipitación.

Se utilizó un arreglo factorial $2 \times 2 + 1$, dispuesto en un Diseño Completamente al Azar con cinco observaciones. Los factores en estudio fueron: **Métodos de propagación:** *División por mitad* = *m1*; este método se basa en dividir una colonia que tenga muchos individuos y suficientes paneles en buenas condiciones en dos partes iguales y cada parte constituyó la colonia madre e hija respectivamente. Es importante seleccionar celdas reales que garanticen el nacimiento de una reina. *Método por reunión* = *m2*; este método se caracteriza por extraer de dos colmenas madres una ó dos partes de panales de cría y parte de sus abejas jóvenes sujetas a ellos, que serán depositados en una nueva colmena que será la única colmena hija. **Y tipos de cajas o colmenas:** Tipo *Paulo Nogueira-Neto (PNN)* = *c1* y *Giorgio Venturieri (GV)*; Los tratamientos resultaron de la combinación de los factores en estudio, la unidad experimental estuvo constituida por cada una de las colmenas evaluadas. Se evaluaron los incrementos de peso de las colmenas, determinación de sólidos solubles y pH en mieles de “Catiana” *Scaptotrigona aff. postica*, además se realizó el análisis financiero de los tratamientos.

Para realizar esta investigación se construyeron dos meliponários de 15 m², a una distancia de 105 m entre sí, para ubicar las colonias madres e hijas respectivamente. Se asume que todas las colmenas tendrían acceso a los mismos recursos vegetales y estarían afectadas por un mismo medio ambiente.

Se revisaron las colmenas cada 15 días. Se controló el ataque de rapiditos *Pseudohypocera sp*, díptero muy peligroso al momento de realizar la propagación, porque las colonias recién multiplicadas especialmente las hijas quedan débiles; se debe tener cuidado para evitar que los adultos coloquen huevos ya que las larvas son extremadamente voraces y se alimentan de miel y polen, además rompen las celdas de cría provocando con sus excreciones la contaminación y destrucción del panal. El control se realizó mediante trampas con tarrinas de una capacidad de 30 a 40 cc en las que se aplicó vinagre mezclado con polen, siguiendo las recomendaciones de González y de Araujo, (6).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incremento de peso

Del análisis de la varianza, Cuadro 1, se observa no significancia estadística para tratamientos y colmenas; en tanto que, se encontró significancia estadística para métodos, interacción M x C y factorial vs adicional. El promedio general del experimento fue de 0.73 kg/colmena y el coeficiente de variación fue de 30.63 % que es bueno para este tipo de investigación.

Cuadro 1.-Análisis de la varianza en el estudio de métodos de multiplicación y tipos de colmenas para el manejo de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica*. Piñas, El Oro. 2010.

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Cuadrados medios
TOTAL	24	
TRATAMIENTOS	4	0.14 ^{ns}
Métodos (M)	1	0.24*
Colmenas (C)	1	0.002 ^{ns}
M x C	1	0.28*
Factorial vs Ta	1	0.27*
E. Exp.	20	0.049
Promedio: 0.73 kg/colmena.		
CV : 30.63%		

Para tratamientos, Gráfico 1 y Cuadro 2, se observa que el mejor tratamiento fue **t1** (División por mitad y cajas tipo PNN), con un incremento promedio de 0.94 kg/colmena; en tanto que, el tratamiento con menor respuesta correspondió a **ta** (Testigo agricultor) con un rendimiento promedio de 0.54 kg/colmena. La diferencia es de casi el doble de peso, lo cual puede deberse a que las abejas encuentran mayor comodidad y se adaptan a las características de las cajas mejoradas, obteniéndose así un mejor incremento de peso.

Cuadro 2.- Promedios y pruebas de significación, en la evaluación de métodos, de multiplicación y tipos de colmenas en el manejo de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica*. Piñas, El Oro. 2010.

Factores	Promedios kg/colmena
Métodos (M)	1
m1=Una madre y una hija.	0.89 a
m2=Dos madres y una hija.	0.67 b
Cajas (C)	
c1= Paulo Nogueira Neto (PNN)	0.79
c2= Giorgio Venturiery (GV)	0.77
Interacción M x C	2
m1 x c1	0.94 a
m1 x c2	0.84 a
m2 x c1	0.70 a
m2 x c2	0.64 a
Factorial vs Testigo	1
Factorial vs	0.78 a
Testigo agricultor	0.52 a

¹ DMS al 5 %, ² Tukey al 5 %

DMS al 5 %, para métodos de propagación, detectó dos rangos de significación. En el primer rango y con la mejor respuesta m1 (División por mitad) con 0.89 kg/colmena y en el segundo rango, con la menor respuesta, se encuentra se ubicó m2 (Método por reunión) con 0.67 kg/colmena. La razón de esta diferencia puede deberse a que en el m1 (División por mitad), la destrucción del nido es mínima y se manipula menos las celdas de cría, por lo tanto la recuperación de las colonias hijas ocurriría en menor tiempo. En tanto que, en el m2 (Método por reunión) la destrucción del nido es mayor en relación al m1, además, al existir panales de diferentes madres no se acoplan rápidamente y por lo tanto la recuperación o reorganización de la colonia hija va a ser lenta.

Para tipos de cajas, Cuadro 2, se observó una mínima diferencia de incremento de peso entre las colmenas PNN (Paulo Nogueira-Neto) y la tipo Giorgio Venturieri (GV), de 0.02 kg/colmena; ésta diferencia mínima puede deberse a que las abejas se adaptaron mejor a las dos cajas, ya que las mismas poseen espacio suficiente y una temperatura óptima para un buen desarrollo de las colmenas.

Tukey al 5 %, para la interacción Métodos x Cajas, Cuadro 2, identifica un solo rango de significación estadística. Encabeza el rango, con la mejor respuesta, la interacción m1xc1 (Método 1 x caja tipo, Paulo Nogueira-Neto) con 0.94 kg/colmena; mientras que, en la última posición del rango se encuentra la interacción m2xc2 (Método 2 x caja tipo, Giorgio Venturieri) con 0.64 kg/colmena. Esto puede deberse a la facilidad de recuperación que las abejas presentan cuando se aplica el método 1 y la caja tipo Paulo Nogueira-Neto; en tanto que, en el método 2 y caja tipo Giorgio Venturieri las abejas presentan una lenta recuperación, esto probablemente se debe a la procedencia de las hijas de madres diferentes.

DMS al 5%, para factorial vs adicional, Cuadro 2, identifica un solo rango de significación. Ubicándose con la mejor respuesta el promedio de los tratamientos con 0.78 kg/colmena; en tanto que, al final del rango se encuentra el testigo del agricultor con 0.52 kg/colmena. Si bien el rango es uno solo, se observa la importancia de la introducción de nuevas formas de manejo de las abejas.

Al implementar este tipo de manejo se encuentra que existe mejor capacidad de adaptación por parte de las abejas a las cajas propuestas; en tanto que, en las cajas utilizadas por los campesinos existe menor incremento de peso, esto puede deberse a que estas cajas no presentan las condiciones de temperatura óptimas para su normal desarrollo.

Debido a que se requiere de un mayor tiempo para observar las ventajas de las nuevas prácticas no fue posible demostrar el efecto acumulativo que ocurrirá a través de un mayor período de manejo.

Sólidos solubles en mieles de *Scaptotrigona aff. postica* y *Apis mellifera*.

Los resultados del análisis de los grados Brix entre los tipos de miel de “Catiana” *Scaptotrigona aff. postica* y *Apis mellifera* se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3.- Comparación de porcentajes de grados Brix en miel de “Catiana” *Scaptotrigona aff. postica*, y miel de *Apis mellifera* aplicando una prueba *t de Student*.

	Miel de <i>Scaptotrigona aff. postica</i>	Miel de <i>Apis mellifera</i>
Número de observaciones de muestras de miel.	75.20	80.20
	74.90	80.30
	75.00	80.10
	75.00	80.00
	74.80	80.20
	74.50	80.20
Σ	449.4	481.00
\bar{X}	74.9	80.16

$$\hat{t} = 46.06 ** \quad t_{0.95 \text{ GL5}} = 2.57$$

La variación de grados Brix Cuadro 3, según Molan citado por Enríquez y Maldonado (4), se debe a factores como: área geográfica, especie de abeja y recursos florales disponibles para la obtención de polen y néctar; esto hace que, las mieles de abejas nativas posean propiedades particulares en relación a la miel de *Apis mellifera*.

Nivel de acidez.

En el Cuadro 4, se observa que el pH de las mieles de las dos especies es diferente, determinando que el de *Scaptotrigona aff. postica* es de pH 3.94, que se certifica como muy ácida; mientras que, el pH de la *Apis mellifera* es de 5.20 menos ácida que la anterior.

Molan citado por Enríquez y Maldonado (4), manifiesta que la acidez está relacionada con los recursos florales que las abejas visitan y las enzimas que estas le agregan al néctar en el proceso que sufre el néctar hasta convertirlo en miel. Este pH ácido inhibe el crecimiento de microorganismos, la explicación científica de la actividad antibacteriana de la miel, considera la presencia de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) que libera oxígeno atómico (O₂) en cantidades mínimas pero mortal para cualquier tipo de microorganismo, además este pH ácido permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios.

Cuadro 4.- Comparación de pH en tipos de miel de “Catiana” *Scaptotrigona aff. postica* y de *Apis mellifera* aplicando una prueba *t* de Student.

	Miel de <i>Scaptotrigona aff. postica</i>	Miel de <i>Apis mellifera</i> .
Número de observaciones de muestras de miel.	3.90	5.30
	4.00	5.00
	4.00	5.30
	3.90	5.20
	4.00	5.20
	Σ	19.70
\bar{X}	3.94	5.20

$$\hat{t} = 18.49 ** \quad t_{0.95 \text{ GL4}} = 2.77$$

La miel de *Scaptotrigona aff. postica* tiene un pH menor, lo cual obliga a un manejo más cuidadoso para evitar su fermentación. De acuerdo con el análisis de concentración de sólidos solubles (sacarosa) en mieles de “Catiana” *Scaptotrigona aff. postica* y *Apis mellifera* se observa que la miel de catiana tiene menor concentración de sólidos solubles, con un promedio de 74.9 °Bx, en tanto que, la concentración de sólidos solubles en miel de *Apis mellifera* fue de 80.16 °Bx.

➤ **Humedad**

La humedad presente en miel de *Scaptotrigona aff. postica* es del 31.47 % y se encuentra dentro de los parámetros propuestos por Souza citado por Enríquez y Maldonado (4), que corresponden de 19.9 a 41.9 %.

➤ **Acidez**

La acidez de la miel en *Scaptotrigona aff. postica.*, corresponde a 4.08 meq/100g y son inferiores a los valores propuestos por Souza citado por Enríquez y Maldonado (4), que son de 5.9 -109.0 meq/100g

➤ **Azúcares Totales**

Los azúcares totales que se encuentran en la miel de *Scaptotrigona aff. postica* corresponden a 64.96 %

➤ **Azúcares reductores**

Los azúcares reductores presentes en la miel de *Scaptotrigona aff. postica* corresponden a 56.67 % y se encuentra dentro de los parámetros propuestos por Vit citado por Enríquez y Maldonado (4), que corresponden a un mínimo de 50% para mieles de abejas sin aguijón.

➤ **Sacarosa**

La miel de *Scaptotrigona aff. postica.*, presenta un 7.88 % de sacarosa y es un valor superior al propuesto por Souza con un máximo de 4.8 % para miel de meliponinos citado por Enríquez y Maldonado (4). Al respecto Alves citado por Enríquez y Maldonado (4), señala que estos valores altos están relacionados con la colecta prematura de la miel, donde la sacarosa no fue convertida en glucosa y fructosa por acción de la invertasa.

➤ **Cenizas**

El contenido de cenizas presente en miel de *Scaptotrigona aff. postica*, es del 0.07 %, el mismo que se encuentra dentro de los rangos propuestos por Souza que corresponde al 0.01 – 1.18 % citado por Enríquez y Maldonado (4).

➤ **Vitamina C**

De los análisis realizados con la miel de *Scaptotrigona aff. postica* se detecta que el contenido de la Vitamina C fue del 1.96 mg/100 g

➤ **Hidroximetilfurfural**

Para miel de *Scaptotrigona aff. postica* se determinó que la respuesta de Hidroximetilfurfural fue negativo; lo cual garantiza la calidad de la miel.

➤ **Análisis financiero**

Del análisis financiero, para tratamientos (Cuadro 5), se determinó que el mejor fue t1 m1 x c1 (m1 = Multiplicación 1 a 1 x c1 = Paulo Nogueira-Neto), con una relación Beneficio/Costo de 1.23; en tanto que, el tratamiento menos eficiente correspondió a t4 m2 x c2 (m2 = Método por reunión x c2 = Giorgio Venturieri), debido a que. El tratamiento testigo (ta), por su parte alcanzó una relación Beneficio/Costo de 0.21. Cabe destacar que no se alcanzó un mejor beneficio en este caso, por cuanto se incluyeron valores correspondientes al costo inicial de las colmenas y la confección de las cajas de cría, valores iniciales que luego de que se amorticen, permiten alcanzar mayores beneficios.

Cuadro 5.-Análisis financiero en el estudio de métodos de propagación y tipos de colmenas en abejas nativas *Scaptotrigona aff. postica*. Piñas, El Oro. 2010.

Tratamientos	Costos Fijos	Costos Variables	Costo Total	Beneficio Bruto	Beneficio Neto	Relación B / C
	USD					
t1	265.21	4.35	269.56	600.00	330.44	1.23
t2	263.36	4.35	267.71	536.17	268.46	1.00
t3	515.21	6.15	521.36	446.81	-74.56	-----
t4	513.36	6.15	519.51	408.51	-111.00	-----
ta	258.40	2.50	260.90	331.91	71.01	0.21

t1= m1xc1; t2=m1xc2; t3=m2xc1; t4=m2xc2; ta=testigo agricultor.

1. El análisis financiero se realizó el 21 de diciembre del 2010.

2. El beneficio bruto se obtuvo considerando el incremento total de peso de las colmenas, las que alcanzaron mayor incremento se les considero un valor de 120 USD/colmena. Este dato sirvió de base para obtener los valores, de los tratamientos restantes.

El impacto financiero de las abejas sin aguijón implica no solamente la respuesta monetaria si no también su relación con el ambiente, por lo que es pertinente realizar investigaciones sobre las cualidades de las mieles de abejas nativas, promover estudios para conocer los recursos forestales relacionados con la meliponicultura y las especies de abejas sin aguijón de Ecuador. Además conocer la densidad de plantas por hectárea en los sistemas agroforestales para implementar el número de colonias adecuado y no sobre poblar las zonas de colmenas. Es importante investigar la eficiencia de la polinización de las abejas sin aguijón en cultivos comerciales a campo abierto y bajo invernadero.

CONCLUSIONES

- Las abejas sin aguijón *Scaptotrigona aff. postica*, respondieron eficientemente a los métodos de propagación y tipos de colmenas implementadas.
- El mejor método para la multiplicación de las colmenas e incrementar la población fue el m1 (multiplicación 1 a 1), con incremento promedio de 0.89 kg/colmena.
- Las colmenas (PNN=Paulo Nogueira-Neto y GV = Giorgio Venturieri), permiten un mejor manejo de las abejas *Scaptotrigona aff. postica*, sin observarse diferencias significativas entre ellas. En tanto que, la colmena menos eficiente fue la utilizada por los campesinos.

- Al realizar el análisis financiero, se determinó que el mejor tratamiento fue t1 (División por mitad con colmena tipo Paulo Nogueira-Neto), con una relación Beneficio/Costo de 1.23; en tanto que, el tratamiento menos eficiente correspondió a t4 (multiplicación 2 a 1 y colmena tipo GV), debido a que, los egresos fueron mayores que los ingresos.

RECOMENDACIONES

- Aplicar el método de multiplicación 1 a 1 para incrementar la población de las abejas nativas *Scaptotrigona aff. postica*.
- Utilizar las colmenas tipo PNN =Paulo Nogueira-Neto ó GV=Giorgio Venturieri para promover un manejo eficiente de las abejas nativas *Scaptotrigona aff. postica*.
- Difundir entre los estudiantes el estudio y manejo de las abejas sin aguijón.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILERA, J.; FERRUFINO, U.; 2004. Como criar abejas melíferas sin aguijón (Meliponicultura).Santa Cruz de la Sierra, BO. p. 22, 25- 38
2. _____; 2006. Producción rural sostenible con abejas melíferas sin aguijón. Santa Cruz de la Sierra, BO. Editorial el País. p. 5, 10-14, 16
3. COLOMA, R. A. 1986. Contribución para el conocimiento de las abejas sin aguijón (Meliponinae: Apidae: Hymenoptera) de Ecuador. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. p. 1, 10, 25
4. ENRÍQUEZ, E; MALDONADO, C.; 2008. Miel de abejas nativas de Guatemala. Ciudad de Guatemala.GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 1-23
5. GONZÁLEZ, J.; 2008. Cría y Manejo de Abejas Nativas sin Aguijón en México. Mérida Yucatán, MX. Universidad Autónoma de Yucatán. p. 8,9,38,131,150-153,162
6. _____; ARAUJO C de.; 2005. Manual de Meliponicultura Mexicana. Mérida Yucatán, MX. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 30,31,42
7. NATES, G.; 2006. Abejas corbiculadas de Colombia: Hymenoptera: apidae. Bogotá. CO. Universidad Nacional de Colombia. p. 28,118,119,120,130
8. NOGUEIRA, P. 1997. Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão. Ed. Nogueirapis, São Paulo, Consultado 5 de ene. del 2011. Disponible en www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php/Paulo_Nogueira_Neto_-_78k_-_p._37,40-46,93,141-143,152.
9. RAMIREZ, R., J.; UREÑA, J.V. 2009. Las abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) de la Región Sur del Ecuador. In VI Congreso Mesoamericano Sobre Abejas Nativas

(27 al 30 de oct. 2009 Antigua Guatemala, Guatemala) 2009, GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 245-252

10. VENTURIERI, G. 2004. Meliponicultura I: Caixa racional de criação. Comunicado Técnico 123: 1-3 Consultado 5 de ene. del 2011. Disponible en http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online