



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“IMPLEMENTACIÓN DE COLMENAS CON ENVASES PET
COMO MEDIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COSECHA DE MIEL”**

Trabajo de Titulación:

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: HUGO DAMIAN QUISHPE QUISHPE

DIRECTOR: Ing. HERMENEGILDO DÍAZ BERRONES, Mg

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Hugo Damian Quishpe Quishpe

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, HUGO DAMIAN QUISHPE QUISHPE, declaro que el presente trabajo de situación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación: el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 12 de mayo de 2022

Hugo Damian Quishpe Quishpe

ID: 0604954636

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación Tipo: Trabajo Experimental, **“IMPLEMENTACIÓN DE COLMENAS CON ENVASES PET COMO MEDIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COSECHA DE MIEL”** de responsabilidad del señor Hugo Damián Quishpe Quishpe, ha sido minuciosamente revisado por, los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando así autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Bolívar Fiallos López PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	_12/05/2022_
Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, Mg DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_12/05/2022_
Ing. Julio Enrique Usca Mendez, Mg. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_12/05/2022_

DEDICATORIA

A mis padres quienes supieron inculcarme valores de superación y guiarme por el camino del bien, así también apoyarme con sacrificios y esfuerzos han hecho posible la culminación de mis estudios. A mi familia por el apoyo incondicional en especial a mis hermanos por el constante apoyo brindado a lo largo de mi carrera.

Hugo

AGRADECIMIENTOS

A mi ser supremo, por darme la vida, salud y la oportunidad de continuar mis estudios. Escuela superior politécnica de Chimborazo en especial a la facultad de ciencias pecuarias y por su intermedio a la escuela de ingeniería zootécnica. A mi director Ing. Hermenegildo Díaz y mi tutor ing. Julio Usca, quienes con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación han ayudado a que pueda culminar este trabajo con éxito.

Hugo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO I

1.	MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1.	Apicultura.....	3
1.1.1.	<i>Historia</i>	3
1.1.2.	<i>Habitantes de la colmena</i>	4
1.1.3.	<i>La reina</i>	4
1.1.4.	<i>Las obreras</i>	5
1.2.	Razas.....	7
1.2.1.	<i>Raza negra</i>	7
1.2.2.	<i>Razas amarillas</i>	8
1.3.	Productos y subproductos.....	8
1.3.1.	<i>La miel</i>	8
1.3.2.	<i>Composición de la miel</i>	9
1.3.3.	<i>El proceso de la cosecha de miel</i>	10
1.3.4.	<i>La cera</i>	11
1.3.5.	<i>El propóleo</i>	12
1.3.6.	<i>La pasteurización de miel</i>	12

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	13
2.1.	Localización y duración del experimento.....	13
2.2.	Unidades experimentales.....	13
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones.....	13
2.3.1.	<i>Materiales de campo</i>	13

2.3.2.	<i>Equipos</i>	14
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	14
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	14
2.5.	Esquema del experimento	14
2.6.	Mediciones experimentales	15
2.7.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	15
2.8.	Esquema del ADEVA	15
2.9.	Procedimiento experimental	16
2.9.1.	<i>Descripción del Experimento</i>	16
2.10.	Metodología de la evaluación	¡Error! Marcador no definido.
2.10.1.	<i>Peso inicial (Kg)</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.10.2.	<i>Peso final (Kg)</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.10.3.	<i>Envases obrados (N°)</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.10.4.	<i>Peso del contenido (Kg)</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.10.5.	<i>Producción de miel (Kg)</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.10.6.	<i>Tiempo de cosecha de miel.</i>	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
3.1.	Parámetros productivos de colmenas con envases pet como medio para la producción y cosecha de miel	17
3.1.1.	<i>Peso inicial, kg</i>	17
3.1.2.	<i>Peso final, kg</i>	18
3.1.3.	<i>Peso contenido (miel y cera), kg</i>	19
3.1.4.	<i>Producción de miel, kg</i>	20
3.1.5.	<i>Tiempo de cosecha, días</i>	21
3.1.6.	<i>Enjambración, %</i>	22
3.1.7.	<i>Envases obrados, %</i>	24
3.1.8.	<i>Cosechas de miel a los 90 días, N</i>	25
3.2.	Análisis económico de la utilización de envases pet como medios de producción y cosecha de miel.	25
	CONCLUSIONES	27
	RECOMENDACIONES	28
	BIBLIOGRAFÍA	29

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas de la zona	13
Tabla 2-2:	Esquema del experimento	14
Tabla 3-2:	Esquema del ADEVA	15
Tabla 1-3:	Parámetros productivos de las colmenas	17
Tabla 2-3:	Análisis beneficio costo.....	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso inicial de los envases pet.....	18
Gráfico 2-3:	peso final de los envases pet.....	19
Gráfico 3-3:	Peso del contenido (miel y cera) de los envases pet.....	20
Gráfico 4-3:	Producción de miel de los envases pet	20
Gráfico 5-3:	Tiempo de cosecha de miel de los envases pet.....	21
Gráfico 6-3:	Enjambración de las colmenas	23
Gráfico 7-3:	Envases obrados	24
Gráfico 8-3:	Cosechas de miel a los 90 días.	25

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. PESO INICIAL (KG)

ANEXO B. PESO FINAL (KG)

ANEXO C. PESO CONTENIDO (KG)

ANEXO D. PRODUCCIÓN DE MIEL (KG)

ANEXO E. TIEMPO DE COSECHA (DÍAS)

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo implementar colmenas con envases pet como medio para la producción y cosecha de miel, en el apiario “EL YUPPIE” ubicada en el cantón Guamote de la provincia de Chimborazo, la investigación tuvo una duración de 90 días, durante los cuales se tomó datos y se verificó que las colmenas se encuentren en buen estado. Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se utilizaron un total de 12 colmenas que fueron distribuidas en tres tratamientos y cuatro repeticiones los cuales fueron seleccionados aleatoriamente. Las abejas utilizadas en la investigación fueron abejas domésticas, del género *Apis*, se utilizó tres tratamientos (T1 con 8 envases pet, T2 con 10 envases pet y T3 con 12 envases pet) en un diseño completamente al azar con 4 repeticiones para cada tratamiento y con un tamaño de la Unidad Experimental de una colmena. La producción de miel en los envases pet no difirió estadísticamente con un promedio de 0,24 kg por envase pet, sin embargo, el tiempo de cosecha si difirió obteniendo una menor cantidad de tiempo al utilizar 8 envases pet con 14,75 días y un mayor tiempo 19,75 días al emplear 12 envases pet. Concluyendo que el número de cosechas en 90 días fue superior en T1 y T2, mientras que en T3 fue inferior. Se recomienda emplear 10 envases pet, debido a su mayor rentabilidad.

Palabras clave: <COLMENAS DE ABEJAS>, <ENVASES PET>, <PRODUCCIÓN DE MIEL>, <COSECHA DE MIEL>, <COSTOS DE PRODUCCIÓN>

1086-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of this research work was to implement hives with pet containers as a means for the production and harvesting of honey, in the apiary “EL YUPPIE” located in the Guamote canton of the province of Chimborazo. The research lasted 90 days, during which data was collected and the hives were verified to be in good condition. For the development of this research work, a total of 12 hives were used, which were distributed in three treatments and four repetitions. Randomly selected three treatments were used (t1 with 8 pet containers, t2 with 10 pet containers and t3 with 12 pet containers) in a completely randomized design with 4 replications for each treatment and with a size of the experimental unit of one hive. The production of honey in the pet containers did not differ, statistically with an average of 0.24 kg per pet container, however, the harvesting time did differ, obtaining a shorter time when used 8 pet containers with 14,75 days and a longer time of 19,75 days when using 12 pet containers. It was concluded that the number of harvests in 90 days was higher in t1 and t2, while in t3 it was lower. It is recommended to use 10 pet containers, due to its higher profitability.

keywords: <BEEHIVES>, <PET CONTAINERS>, <HONEY PRODUCTION>, <HONEY HARVEST>, <PRODUCTION COST>.

Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco
C.I. No. 060269890-4

INTRODUCCION

La apicultura o el cultivo de abejas es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas ya que ha tenido una gran importancia desde el punto de vista ambiental, hasta lo que es la obtención de rendimientos económicos mediante la consecución y comercialización de polen, propóleos, y el producto final que es la miel, dicho producto que es una fuente natural de beneficios alimenticios y medicinales, todo ello dado al manejo y los cuidados necesarios con el objeto de obtener los productos que ellas son capaces de elaborar (Ramos *et al.*, 2010, p.11).

En la actualidad las técnicas de manejo apícola relacionados a la producción y cosecha de miel vienen siendo manejadas mediante una misma metodología por mucho tiempo con el uso de marcos rectangulares de madera, centrifuga y otros equipos indispensables para el proceso adecuado de la extracción de la miel y al existir un manejo inadecuado presenta una alteración del producto final (Criollo, 2016, p.22).

La mano de obra requerida en las cuales han sido detectadas varias desventajas esencialmente, como es el tiempo empleado para la cosecha y la mortalidad de las abejas al momento de la revisión de la colmena, que a largo plazo esto trae pérdidas económicas al productor (Ramos *et al.*, 2010, p.11).

Es por esto que a pesar de todos los cuidados que el productor emplea al momento de la revisión de la colmena para realizar la cosecha no son del todo satisfactorios, al igual que la mano de obra que en ciertos casos el productor se ve obligado a contratar, y así también un mal manejo del proceso de la cosecha produce adulteraciones accidentales o intencionales los cuales afectan al producto final siendo uno de los inconvenientes que se presentan en la metodología tradicional en cuanto a cosecha y el envasado de la miel (Criollo, 2016, p.22).

Debido a esto, la presente investigación está dirigida a minimizar la mortalidad de las abejas y todas las formas de alteración del producto final como es la miel así también presentar un producto diferente al tradicional dando una nueva imagen para captar la atención del consumidor y ser una alternativa de uso para el productor.

Uno de los problemas entre tantos como: la contaminación del medio ambiente con pesticidas en los, la adulteración de la miel considerando como la alteración de su calidad y pureza por agregado de algo que le es ajeno o impropio, eliminación de alguna característica que lo identifica (Ramos *et al.*, 2010, p.11).

Las adulteraciones pueden ocurrir de una manera accidental, o bien pueden ser intencionadas. Si bien las adulteraciones accidentales deben evitarse, las intencionadas constituyen en sí un fraude.

En el caso de la miel, la adulteración accidental puede deberse a un mal almacenaje, temperaturas altas o condiciones higiénicas inadecuadas, provocando una alteración en su composición y en sus propiedades (Criollo, 2016, p.22).

Por todo lo mencionado anteriormente nace la necesidad de buscar nuevas alternativas que mejoren y faciliten el proceso productivo de la miel. Y así también obtener nuevas presentaciones, distintas a lo tradicional ganando la confianza del consumidor al presentar el producto en su forma 100 % natural, pero sobre todo dando un valor agregado.

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos:

- Observar la adaptabilidad de las abejas (*Apis mellífera*) a colmenas con envases PET.
- Determinar la eficiencia y funcionalidad de los envases para la producción de miel, utilizando 8,10 y 12 envases.
- Cuantificar los costos de producción y la relación beneficio costo.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Apicultura

La apicultura es una actividad que lo realizan las personas de la zona rural, que se basa en el cuidado y manejo de abejas (género *Apis*), para poder obtener los beneficios de sus productos como lo son la miel, cera, propóleo, jalea real, entre otras, con un fin comercial (Bixio, 1999, p.33).

El principal producto que los productores cosechan y obtienen réditos económicos, es la miel, aunque en la actualidad se han derivado muchas más actividades relacionadas a la apicultura que de igual manera genera ingresos económicos (Criollo, 2016, p.4).

1.1.1. Historia

La actividad apícola no es actual, se la viene realizando desde hace muchos años atrás de una manera artesanal, es así que se observan pinturas rupestres que datan de 7000 y 8000 años de antigüedad donde muestran escenas de recolección de miel de colmenas silvestres.

Hay papiros que datan del año 2400 ac, donde se puede observar que los egipcios trasladaban sus colmenas en embarcaciones a lo largo del río Nilo (Ayala, 2012, p.38), incluso los griegos, veneraron la apicultura y representaron en su moneda, con el cuño de una abeja en los años 480 a.C. Los poetas geórgicos dedicaron obras a la descripción de las costumbres e inteligencia de las abejas.

Existen muchas pruebas que demuestran vestigios del conocimiento de las abejas y de la explotación racional de la miel y la cera (Bixio, 1999, p.33). La apicultura alcanzó su apogeo cuando el único elemento conocido para endulzar fue la miel. Con la conquista española a territorio americano, apareció la caña de azúcar que desplazó la importancia de la miel en la alimentación humana.

En la actualidad la apicultura ha cambiado mucho, principalmente con la creación de los panales y los cuadros móviles, ya que no dañan las colmenas cuando se cosecha la miel, las hojas de cera

estampada y los extractores mecánicos, alcanzando su auge a fines del siglo XIX y a principios del siglo XX gracias a los trabajos de múltiples estudiosos en el tema (Ammour, 2009, p.12).

La producción de abejas no solo representa la cosecha de miel, también se aprovecha la producción de polen, propóleo, jalea real, entre otros la cera fue quizás mayor, debido a su uso en la fabricación de candiles o velas de cera y otras importantes aplicaciones, como la impermeabilización de maderas, cuerdas, cueros, telas, etc. (Bixio, 1999, p.33).

A medida que la tecnología y nuevas técnicas aparecieron, también se perfeccionó la cosecha y aprovechamiento del polen, propóleo, jalea real y veneno de abejas (apitoxina) (Aguilar, 2015, p.11).

1.1.2. Habitantes de la colmena

Una colmena normalmente está conformada por abejas en distintas etapas y que cumplen diversas funciones, se entiende por colonia, el enjambre constituido, con todos sus componentes y en actividad productiva.

El conjunto de colmenas se denomina apiario y cada colmena, con sus respectivas colonias integradas, son organizadas, mejoradas y cuidadas por el hombre con fines comerciales: venta de miel, polen, jalea, cera, núcleos, reinas, etc.

Los habitantes de la colonia son:

- Abeja madre o reina; una sola.
- Zánganos, 500 a 1000 machos cuya única función es fecundar a la reina.
- Obreras, de 30 a 50 mil hembras inaptas para la fecundación por tener atrofiados los órganos de reproducción.

1.1.3. La reina

Es la madre de la colonia, la única hembra perfecta, con un desarrollo sexual completo, encargada de producir los nuevos seres de la colonia. Se distingue por su apariencia larga y delgada causada por el desarrollo completo de los ovarios en el abdomen. Tiene un aguijón sin puyas. En la colonia se encuentra en el área del nicho de cría.

Aproximadamente cinco días después de salir de la celda, la reina virgen realiza vuelos de fecundación. Hace varios vuelos en un período de dos a tres días, y puede copular con diez o más zánganos. Entre 15 y 20 minutos dura el vuelo donde la reina es fecundada para toda su vida. Guarda los espermatozoides en un órgano especial, el espermateca, y no copula más en este período.

La reina una vez fecundada, difícilmente salga de la colmena. Alrededor de cinco días después de los vuelos de fecundación, la reina comienza a poner huevos. Una reina buena puede poner entre 1500 a 3000 huevos por día. El número de huevos puestos varía según los factores que afectan el aovar, como por ejemplo el clima, el néctar y el polen disponibles, el tamaño de la reina, las condiciones de la colonia. Cuando se da gran cantidad de entrada de polen y néctar, esto alienta a las obreras a darle más nutrición a la reina, lo cual la estimula a ella, a poner más huevos (Ammour, 2009, p.12).

Los tipos de huevos que pone la reina son:

- Fecundados: en celdas pequeñas que dan origen a las obreras, y si las celdas se agrandan y las larvas se alimentan especialmente, dan origen a reinas.
- Infecundos: producen únicamente zánganos, las celdas son de mayor tamaño.

La reina deposita los huevos en los cuadros del centro de la colmena y a ambos costados deja celdas libres para que las obreras almacenen el polen y néctar que posteriormente transformarán en miel.

Varias de las glándulas de la reina producen una sustancia compleja que se llama “sustancia de la reina”. Se distribuye por toda la colonia por medio de las obreras que cuidan a la reina. Esta sustancia y la que producen los demás integrantes sirven para armonizar el comportamiento de la colonia.

La reina puede vivir hasta cuatro años, pero las reinas viejas no tienen la misma capacidad de poner huevos que las jóvenes, por eso en los proyectos de apicultura, la reina se reemplazan cada dos años (Andrade, 2009, p.25).

1.1.4. Las obreras

Son abejas hembras que no están desarrolladas sexualmente. Son las verdaderas trabajadoras de la colmena, desde que nace una abeja obrera va pasando por distintas tareas dentro de la colmena: hacer cera, limpiar, alimentar, cuidar y por último pecorear.

La colmena se compone de 20 mil obreras, que se aumentan hasta llegar a 60 o 70 mil en época en que se inicia la floración.

- Las cereras: hacen y retocan las celdillas.
- Las alimentadoras: dan de comer a las larvas y la reina.
- Las limpiadoras: libran de restos la colmena.
- Las guardianas: son las encargadas de la protección.
- Las pecoreadoras: son las que salen a recoger néctar y polen de las flores, y agua.

Una obrera puede volar hasta unos 3 km de distancia, aunque normalmente no se alejan más de 1 km en busca de flores. Cuando una abeja encuentra un buen lugar para pecorear, vuelve a la colmena y mediante una danza avisa a las demás de la posición y distancia a la que se encuentra (Bixio, 1999, p.33).

Las obreras tienen estructuras y órganos especiales que están asociados con los trabajos que realizan:

- Las glándulas galactógenas: Se encuentran en la parte delantera de la cabeza y su función es producir alimento real para la cría.
- Las glándulas cereras: se ubican debajo del abdomen y su función es producir la cera.
- El órgano olfativo emisor: Se encuentra cerca de la parte superior del abdomen y su función es producir olor que orientará a las abejas cuando la colonia está revuelta.
- El aguijón y glándulas de la ponzoña: Se ubican en el punto del abdomen y su función es defender a la colonia.
- La lengua larga: Su función es cosechar el néctar y llevar el agua.
- La peñilla y la cesta de polen: Se encuentran en las piernas traseras, y su función es quitar el polen del cuerpo, cargarlo en pelotillas y llevarlo a la colmena. También sirve para llevar el propóleo.

Las tareas que realizan las obreras adultas cambian con la edad. Este cambio se relaciona con el desarrollo fisiológico de varias glándulas. Pueden cambiar de oficios según las necesidades de la colonia.

Ni bien nacen limpian su cuerpo y son alimentadas por las abejas nodrizas, cuando ya tienen más vigor comienzan a alimentarse solas, tomando sorbos de miel de las celdas sin opercular e inician las tareas de ir puliendo las celdas.

Luego y hasta los quince días alimentan las larvitas recién nacidas y a la reina; posteriormente se encargan de almacenar el polen, de la higiene de la colmena y de la construcción de celdas.

Ya adultas realizan los vuelos alrededor de la colmena y comienzan a recolectar néctar, propóleo y agua. De la intensidad de esta actividad va a depender la longevidad de las abejas obreras.

Las abejas obreras, entonces, son sumamente importantes en la polinización de las flores, ayudan a la fecundación que dará origen al fruto.

La vida de una obrera varía, en invierno viven más tiempo ya que el número de abejas que nacen es casi nulo puesto que la reina no pone huevos en esta época y por lo tanto han de subsistir hasta que empiecen a nacer nuevas abejas para que la colonia sobreviva (Bixio, 1999, p.11).

1.2. Razas

Desde el punto de vista del aprovechamiento de la miel y de la cera para comercializar, resulta de interés la abeja doméstica *Apis mellifera*, que se subdivide en dos variedades: razas negras y razas amarillas (Guzman, 2011, p.23).

1.2.1. Raza negra

Las abejas de raza negra son originarias de la parte norte del continente europeo, son poco productivas, enjambran fácilmente. El color de su cuerpo es oscuro hasta llegar al negro, se pueden considerar como de carácter irritable.

Entre las abejas de esta raza las más conocidas son:

- **Caucásica:** pequeñas, de color negro, prolíficas. Son poco enjambradoras y bastantes buenas productoras de miel y cera.
- **Carniola:** la característica principal de esta raza son los panales que construyen de color claro y muy organizados, administran muy bien el consumo de sus reservas durante el invierno. El inconveniente es que no son buenas productoras.
- **Alemanas:** de color gris oscuro, con excepción de la reina y los zánganos que presentan un gris casi negro. Se irritan con mucha facilidad y agreden tanto al hombre como a los animales; tienen la ventaja que son prolíficas. En el país no se conocen.

- Smirna y china: el color de estas razas es el gris en variadas tonalidades. En el período de floración se las nota bastante activas, pero no son grandes productoras de miel.
- Melliponas: Está muy difundida y adaptada a Cuba; se cree que es de origen europeo. Se caracteriza por ser de cuerpo pequeño, de color gris pardo y con rayas amarillas en el abdomen.

1.2.2. Razas amarillas

Las abejas de raza amarilla son las que predominan en los apiarios con alta productividad, las más conocidas son:

- Chipriotas: Su abdomen es completamente amarillo por debajo, son sumamente activas, buenas productoras, con el inconveniente que se irritan fácilmente y hacen muy difícil el trabajo en el apiario.
- Siria: Su color es uniforme, está bastante difundida en los países árabes, son activas, prolíficas y buenas productoras.
- Egipcias: Su abdomen es amarillo y con rayas negras. Son las que más se irritan y enjambran, poco productoras. Es una raza desconocida y poco difundida en el país.
- Italianas: Las abejas de esta raza, también llamada Liguria comenzó a difundirse en el país hace algunos años. Tienen tres bandas de color negro. Los zánganos y las obreras son de color más oscuro y pueden presentar bandas o no.

La principal característica de esta raza, es su docilidad y mansedumbre, condición muy importante en el manejo del apiario, son laboriosas, de buena productividad. Se consideran como muy resistentes a las enfermedades. Como todas las razas de abejas, se irritan ante la presencia de personas ajenas al manejo del apiario, o cuando se está cerca de ellas con perfumes penetrantes. Son las más difundidas en todo el país (Guzman, 2011, p.23).

1.3. Productos y subproductos

Cuando se mencionan los productos de las colmenas inmediatamente se hace referencia a varios productos, que se citaran a continuación.

1.3.1. La miel

Es una sustancia viscosa y dulce, producida por las abejas a partir del néctar de las flores.

La abeja, cuando trae a la colmena el néctar aguachento, claro, que liba en las flores, tiene que condensarlo, pero al mismo tiempo comienza a trabajarlo, amasándolo, cambiándolo de lugar, uniformando su composición, pero sobre todo agregándole ciertas sustancias que segrega. Obteniéndose así un producto muy diferente al néctar original por su composición y propiedades que es la “miel”.

El color de la miel varía, puede ser amarillo grisáceo, también puede darse el caso que tome color rojizo y otras veces verdoso. Tal variedad de colores depende de la variedad de especies vegetales visitadas por las abejas pecoreadoras.

La miel es un alimento y un complemento muy apreciado en la dieta humana. Posee un efecto energético y estimulante rápido y eficiente, porque ya está pre digerido. Además, contiene sustancias benéficas para el organismo: una serie de vitaminas y de minerales, como así también antibióticos: una sustancia antialérgica y otra cicatrizante, de gran valor.

La miel tiene aplicaciones medicinales, es ya tradicional para curar afecciones respiratorias, del hígado (por el tipo de glucosa que posee), enfermedades cardíacas, enfermedades gastrointestinales, suele emplearse en la cura de úlceras, calma los nervios y es un eficaz e inofensivo sedante (Arcos, 2016, p.22).

1.3.2. Composición de la miel

La miel se compone principalmente de azúcares (78 % a 80 %) que se dividen a grandes rasgos en fructosa (o levulosa) 38 %, glucosa (o dextrosa) 31 %, y en el restante 31 % se encuentra maltosa, sacarosa y una amplia variedad de polisacáridos. La miel también contiene alrededor de 17 % de agua (Weibel, 2018, p.21).

Encontramos en la miel una concentración excepcional de aminoácidos: Aspártico, glutámico, alanina, arginina, asparagina, cistina, glicina, histidina, Isoleucina-leucina-lisina, fenilalanina-prolina, triptófano, serina, tirosina, Valina (Weibel, 2018, p.21).

Minerales como: Plata, bario, calcio, bromo, berilio, cobre, cobalto, cromo, hierro, litio, Magnesio, manganeso, molibdeno, oro, paladio, fósforo, potasio, rubidio, Escandio, sodio, azufre, silicio, estroncio, titanio, zirconio, vanadio y zinc. Si estos elementos no están presentes juntos en todas las mieles, algunos como potasio, magnesio y zinc están siempre allí (Cette, 2018, p.11).

Vitaminas en cantidades considerables que, sin cubrir nuestras necesidades diarias, tienen la ventaja de ser altamente asimilables: Vitamina A, Vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B5, vitamina B6, Vitamina B8 - Vitamina B9, Vitamina C, Vitamina D, Vitamina K, Ácidos grasos en pequeñas cantidades: palmico, oleico y linoleico.

Enzimas incluyendo amilasa a y amilasa b, gluco invertasa y glucosa oxidasa Y muchas otras sustancias biológicas y aromáticas, incluidos flavonoides, alcoholes, ésteres, pigmentos y granos de polen (Cette, 2018, p.11).

1.3.3. El proceso de la cosecha de miel

Para una correcta extracción de miel, se deberán seguir los siguientes pasos.

- Selección y extracción de los panales del apiario: Los panales adecuados para ser cosechados no deben contener cría porque remover cría junto con la miel afecta la calidad de la miel obtenida. Y por otro lado debe estar totalmente operculada, las abejas operculan la miel sólo cuando ésta ha alcanzado el contenido óptimo de humedad. La cosecha de miel no operculada, aumentará el riesgo de fermentación (Deni, 2011, p.6).
- Desabejar: levantar los marcos con miel madura, sacuda y use un cepillo para ahuyentar las abejas de los cuadros. Algunos apicultores prefieren usar aire o un químico (benzaldehído) pero humo y cepillo (o pluma de pato) es más común y más barato (Bixio, 1999, p.11).
- Retiro del apiario a lugar de extracción: Llevar los marcos (o alzas) a un lugar caliente y limpio por un mínimo de 24 horas – es más fácil extraer la miel no se endurece. La cocina de los productores pequeños puede servir – los productores grandes tienen un edificio dedicado para el procesamiento de miel (llamado casa de miel) (Caron, 2005, p.14).
- Desoperculado: use un cuchillo (compre uno con control de temperatura o use un cuchillo calentado en un balde y quite la capa de cera sobre las celdas de miel madura haga esto en ambos lados del marco (Caron, 2005, p.14).
- Extracción: se utiliza una máquina especial, el extractor hecho de metal o plástico – básicamente una centrifuga para sacar la miel de ambos lados de los marcos desoperculados.

Los extractores retiran la miel de ambos lados al mismo tiempo (llamada radial) y otros más baratos extraen un lado a la vez y la persona necesita cambiar la orientación del marco de un lado por el otro. Hay varios tamaños de esta máquina – desde 2 marcos hasta 80 o alzas completas.

Los productores pequeños usan energía humana (mano de obra) para mover los extractores y las más grandes usan electricidad para sus máquinas automáticas (Avitabile, 2021, p.19).

Filtración y decantación: hay varias opciones incluyendo sistemas automáticos. Principalmente en áreas calientes, la miel debe ser separada de sus impurezas (piezas de cera dejados en el proceso de desoperculación) en 1-2 días.

Para tener una miel líquida por más tiempo se tiene diferentes opciones de filtración. La mayoría de los apicultores prefieren la separación natural en tangués o baldes de plástico (Frígoli, 2015, p.15).

Envasado: en todo el mundo es difícil y caro la comprar de vasos para la exposición adecuada de la miel. En algunos países esta situación es más difícil y los productores necesitan usar vaso de plástico, reciclando botellas de alcohol u otros productos como pepinillos, dulces, etc. (Bedascarraburre, 2016, p.15).

1.3.4. La cera

La cera de abejas es una sustancia grasa con propiedades que la distinguen de las otras ceras vegetales o minerales. La producen cuatro pares de glándulas, denominadas cereras, que las abejas obreras poseen en la parte inferior del abdomen.

La abeja segrega la cera como una emulsión que se seca al tomar contacto con el exterior.

Para producir un kg de cera las abejas necesitan consumir aproximadamente 6 o 7 kg de miel. La cera es el elemento que las abejas utilizan para la construcción y para realizar los opérculos con que se sellan las celdas con miel.

Este producto de la colmena, ofrece diversos usos:

- En la industria cosmética.
- En la fabricación de papel carbón.
- En la producción de ceras para el piso y para zapatos.
- En la elaboración de velas (Arcos, 2016, p.27).

1.3.5. El propóleo

Es un material resinoso que las abejas juntan de árboles, especialmente de los brotes de sauces, álamos, coníferas y robles que enriquecen con sus propias secreciones.

Las abejas los utilizan para tapar grietas de la colmena y así evitar pérdidas de calor durante el invierno, desinfectar y defenderse de las enfermedades, aislar partículas extrañas de la colmena y evitar su descomposición.

Las aplicaciones del propóleo son diversas:

- En cosméticos.
- En Pinturas y barnices.
- En medicina veterinaria.
- En medicina: como cicatrizante, antibiótico en infecciones de vías respiratorias y digestivas, antiséptico en cirugías dentarias, etc. (Arcos, 2016, p.27).

1.3.6. La pasteurización de miel.

La pasteurización de la miel consiste en someter a la miel a temperaturas elevadas de unos 78 °C durante seis o siete minutos, para después enfriarla rápidamente. Este proceso mata a levaduras, funde los cristales de la glucosa, (recordemos que estos son los culpables de la cristalización).

Al mismo tiempo, que destruye sus enzimas, vitaminas, antioxidantes y otros componentes antibacterianos. La pasteurización, retarda la cristalización de la miel, pero al mismo tiempo destruye una gran parte de sus propiedades organolépticas, saludables y curativas, por lo que no es muy recomendable (Croplife, 2021, p.45).

Con la pasteurización se destruye los delicados y agradables sabores que están escondidos en cada variedad de miel cruda. También es responsable de destruir enzimas que previenen de las abejas que son responsable de la activación de vitaminas (Croplife, 2021, p.45).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo experimental se desarrolló en el apiario “EL YUPPIE” ubicada en el cantón Guamote de la provincia de Chimborazo, la investigación tuvo una duración de 90 días, durante los cuales se tomó datos y se verificó que las colmenas se encuentren en buen estado.

Las condiciones meteorológicas de la parroquia Matriz, se detallan a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	12,10
Precipitación, mm/año	558,80
Heliofanía, horas luz, año	8,5
Humedad relativa, %	71,00

Fuente: (Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. 2021.

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se utilizaron un total de 12 colmenas que fueron distribuidas en tres tratamientos y cuatro repeticiones los cuales fueron seleccionados aleatoriamente. Las abejas utilizadas en la investigación fueron abejas domésticas, del género *Apis*.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon en el desarrollo de la investigación se enumeran a continuación:

2.3.1. Materiales de campo

- Velos.

- Ahumador.
- Palancas.
- Colmenas.
- Excluidores de reina.
- Envases PET
- Overol.
- Libreta de apuntes.
- Láminas de cera.

2.3.2. Equipos

- Computadora.
- Cámara fotográfica.

2.3.3. Instalaciones

- Apiario “EL YUPPIE”.

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Para la presente investigación se utilizaron tres tratamientos (8 envases, 10 envases, 12 envases) en un diseño completamente al azar con 4 repeticiones para cada tratamiento y con un tamaño de la Unidad Experimental de una colmena.

2.5. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se utilizó en la presente investigación se describe en la tabla 2-2.

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Tratamiento	Código	Repeticiones	Tue	Total
Tratamiento 8 envases	T1 8e	4	1	4
Tratamiento 10 envases	T2 10e	4	1	4
Tratamiento 12 envases	T3 12e	4	1	4
Total de colmenas				12

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

2.6. Mediciones experimentales

Las variables que fueron consideradas dentro del proceso son:

- Peso inicial, kg
- Peso final, kg.
- Envases obrados, %.
- Peso del contenido, kg.
- Producción de miel, kg.
- Tiempo de cosecha, días

2.7. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias de los tratamientos, en base a la prueba de Tukey a un nivel de significancia ($P \leq 0,01$).

2.8. Esquema del ADEVA

En la tabla 3-2 se detalla el esquema del ADEVA.

Tabla 3-2: Esquema del ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	11
Tratamiento	2
Error	9

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

2.9. Procedimiento experimental

2.9.1. Descripción del Experimento

Primero se realizó trabajos en el taller en donde se preparó las bases haciendo agujeros para la colocación de los envases.

Después la revisión de colonias que estén fuertes y sanas para luego proceder con el trabajo experimental.

Luego se procedió a la colocación de las mallas excluidoras en las cámaras de cría para evitar la subida de la Reyna a colocar los huevos en los envases.

Posterior a eso se colocó las bases con envases ya preparadas junto con el tapado.

Revisión y recolecta de datos semanalmente, observando la producción de miel, en caso de enjambrazón se recuperaba lo más pronto posible las abejas.

Cada semana se tomaron datos y una revisión del estado general de las colmenas, para su posterior análisis.

2.9.2. Programa Sanitario

Previo al inicio de la investigación se revisó los estados de los materiales del apiario, cambiando aquellos que están en mal estado, al mismo tiempo se desinfectó cada colmena con alcohol etílico 90°, con el fin de evitar cualquier brote de infección por falta de aseo.

Se controló la incidencia de varroa mediante la utilización ácido oxálico, con una aplicación semanal por 3 veces a una concentración de 5 g/colmena.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Parámetros productivos de colmenas con envases pet como medio para la producción y cosecha de miel

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Parámetros productivos de las colmenas

Variables	Tratamientos						E.E.	Probabilidad	Sig.
	T1		T2		T3				
peso inicial, kg	0,028		0,028		0,028		-	-	-
peso final, kg	0,47	a	0,47	a	0,48	a	4,10E-03	0,2328	ns
peso contenido, kg	0,24	a	0,25	a	0,25	a	4,10E-03	0,2328	ns
producción de miel, kg	0,23	a	0,24	a	0,25	a	3,90E-03	0,1877	ns
tiempo cosecha, días	14,75	a	15,75	a	19,75	b	0,42	<0,0001	**
Enjambración, %	50		25		75		-	-	-
envases obrados, %	100		100		100		-	-	-

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

3.1.1. Peso inicial, kg

El peso inicial de los envases pet, utilizados para la producción de miel, fue 0,28 kg en todos los tratamientos (tabla 1-3), de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos, como se puede observar en el gráfico 1-3.

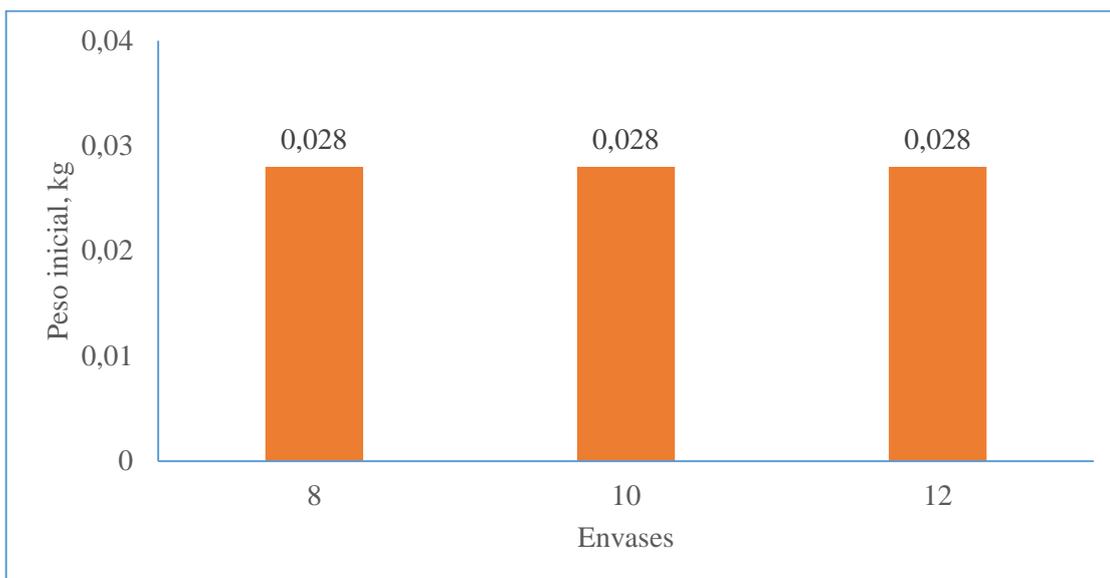


Gráfico 1-3. Peso inicial de los envases pet

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

La construcción “low cost”, que traducida al español significa de bajo costo, tiene como objetivo fundamental la utilización de materiales amigables con el medio ambiente y de bajo coste de utilización, lo que permite acceder a personas de bajos recursos a que emprendan en actividades pecuarias, con una baja inversión (Mateos, 2018, p.15).

Las construcciones low-cost es una alternativa actual que permite utilizar materiales reciclados, lo que contribuye a disminuir la contaminación del medio ambiente, entre muchos materiales que se pueden reciclar se encuentran los plásticos tipo PET, que utilizamos en el presente estudio (Mateos, 2018, p.15).

En otra investigación (Pilataxi, 2017, p.34) se evaluó diferentes dietas alimenticias en la formación de núcleos de abejas, reportando un peso promedio de 12,75 kg de las cajas nucleares.

3.1.2. Peso final, kg

Al analizar el peso final de los envases pet utilizados para la producción de miel, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio fue de 0,47 kg (tabla 1-3), el peso de todos los envases de acuerdo a su tratamiento se puede observar en el gráfico 2-3.

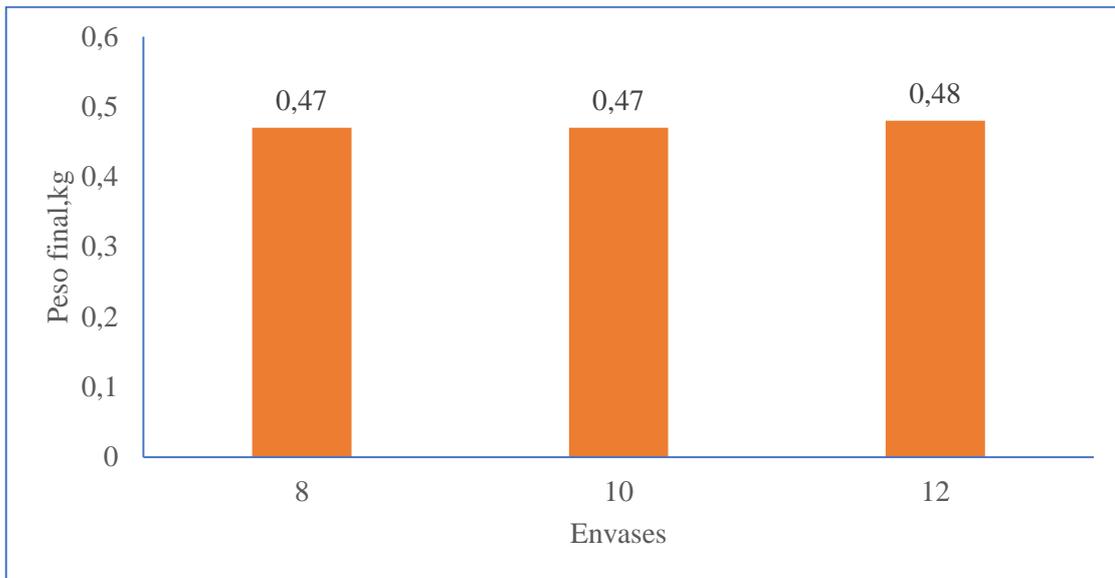


Gráfico 2-3. Peso final de los envases pet.

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

En otra investigación (Pilataxi, 2017, p.34) evaluó diferentes dietas alimenticias en la formación de núcleos de abejas, reportando un peso final de 18,17 kg promedio de las cajas nuclearas.

La venta de los envases se podrían ajustar a los 0,50 kilogramos; la cual es una presentación comercial en el Ecuador, Flores (2013, p.8) indicó que la presentación de miel de 150,0 gramos tiene una preferencia del 75,0 % de personas que adquieren el producto, mientras que el 25,0 % restante de compradores prefieren la presentación de 0,25 kg. Esto se da principalmente debido a la economía ya que las presentaciones pequeñas tienen un menor coste y mayor aceptación del público.

3.1.3. Peso contenido (miel y cera), kg

El peso del contenido de los envases (miel y cera) no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), teniendo un peso promedio de 0,25 kg de todos los envases, el peso del contenido de los envases de acuerdo a cada uno de los tratamientos de detallan en el gráfico 3-3.

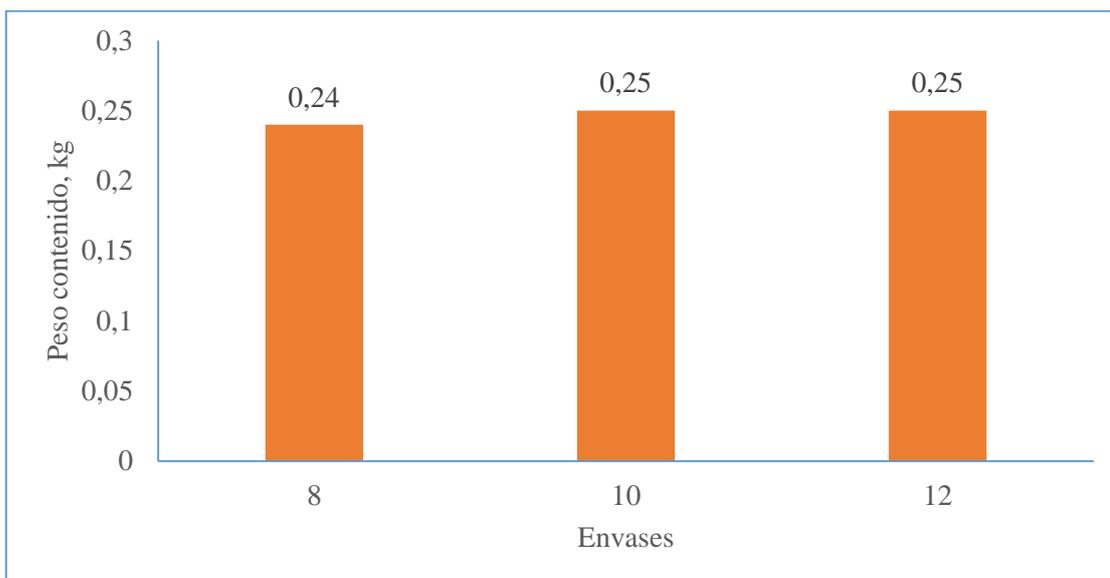


Gráfico 3-3. Peso del contenido (miel y cera) de los envases pet

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

3.1.4. Producción de miel, kg

La producción de miel contenida en os envases pet no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), la producción de miel promedio es de 0,24 kg de todos los envases, la producción de miel de los envases de cuerdo a cada uno de los tratamientos de detallan en el gráfico 4-3.

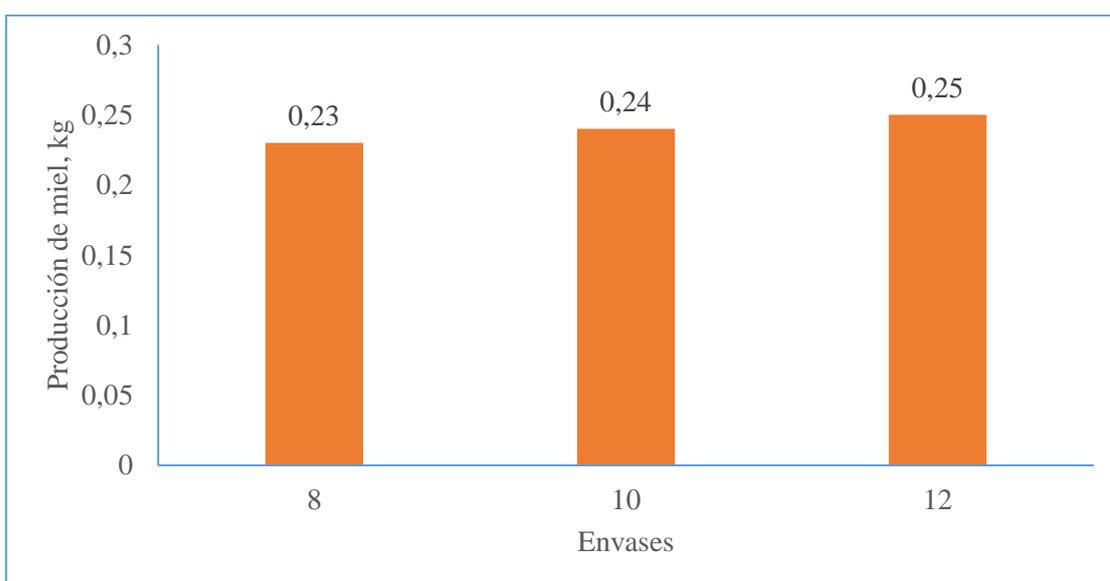


Gráfico 4-3. Producción de miel de los envases pet

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

Al implementar otro tipo de materiales no convencionales dentro de la colmena (Suárez, 2018, p.37) implementó colmenas semiautomáticas como medio para la producción y cosecha de miel obteniendo resultados favorables y cosechando una media de 11,57 kg de miel, este valor es superior al reportado en la presente investigación ya que se mide la producción total de toda la colmena mientras que en la presente investigación se toma en cuenta solo el contenido de los envases pet.

En otras investigaciones (Abad, 2015, p.29) se reportaron producciones de 6 litros (8,4 kg) de miel, la cual siempre está relacionada con la cantidad de floración de la zona, cuando las condiciones naturales de la zona son favorables, la producción de miel aumentará, aunque también depende de las condiciones que los productores puedan dar a las abejas, para producir 1 kg de cera, las abejas consumen 8 kg de miel, por lo cual se deberá colocar láminas estampadas que cubran la mayor parte de los envases pet.

3.1.5. Tiempo de cosecha, días

El tiempo de cosecha de los envases pet presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), se requirió un mayor número de días para la cosecha de miel en el tratamiento 3 19,76 días, mientras que para los tratamientos 1 y 2 se necesitó de 14,75 y 15,75 días, estos valores se detallan en el gráfico 5-3.

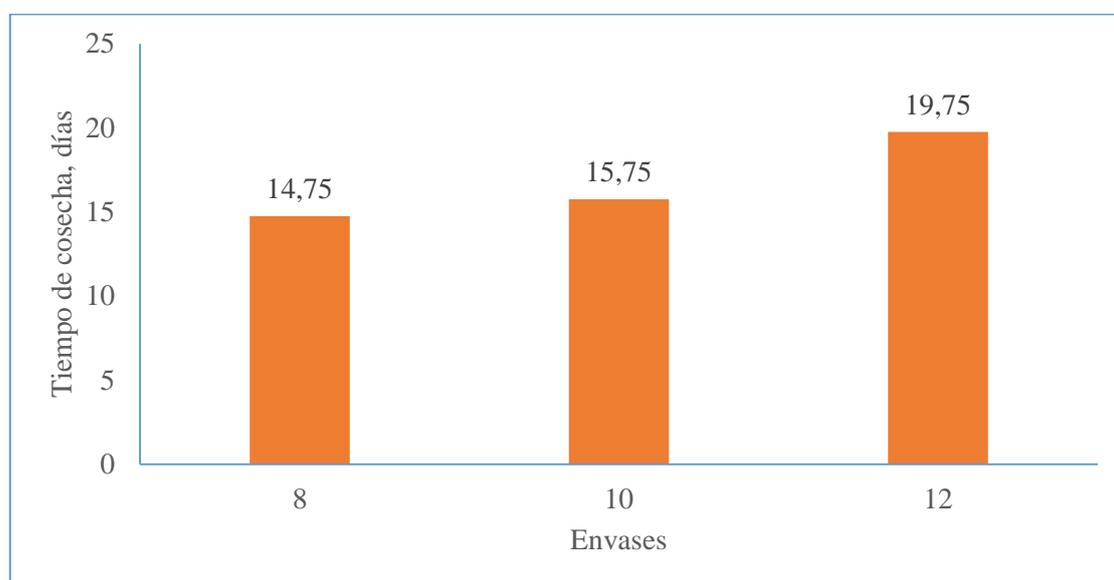


Gráfico 5-3. Tiempo de cosecha de miel de los envases pet

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

Para una correcta extracción de miel en el sistema convencional (Frígoli, 2015, p.45), el primer paso es la selección y extracción de los marcos de la colmena. Se debe seleccionar rigurosamente los marcos

adecuados para ser cosechado, ya que estos no deben contener cría porque remover cría junto con la miel afecta la calidad de la miel obtenida, en caso de que la colmena no cuente con un excluidor de reinas. Otros de los puntos considerar es observar que los marcos debe estar totalmente operculados, las abejas operculan la miel sólo cuando ésta ha alcanzado el contenido óptimo de humedad.

El segundo procedimiento es el desabejado que significa sacar las abejas de las alzas melarias para llevar sólo la miel y existen varios métodos de desabejado adaptados a diferentes circunstancias, se debe tener cuidado al momento del manejo de las abejas y realizarlo con humo o sopladores.

Después de esto se debe tener un buen manejo de las alzas desde el sitio de las colmenas hasta la sala de extracción. Si la sala de extracción se encuentra lejana se debe prestar mucha atención al transporte de las mismas procurando que no se contaminen o pierdan calidad durante el transporte.

En la sala de extracción con ayuda de un trinche se procede a desopercular los marcos, luego de lo cual se los coloca los marcos en la centrifuga.

En el caso de la presente investigación no se realizan todos los pasos antes mencionados, sino que se ahorra mucho trabajo además de reducir los costos de producción y muerte de abejas; ya que al contar con envases pet que son de fácil manejo, extracción y transporte.

3.1.6. Enjambración, %

La enjambración de las colmenas se midió en porcentaje, teniendo así una mayor tendencia a la enjambración en el tratamiento 3 con un 75,0 %; seguido del tratamiento 1 con un 50,0 % y finalmente el tratamiento 2 con un 25,0 %; estos valores se detallan en el gráfico 6-3.

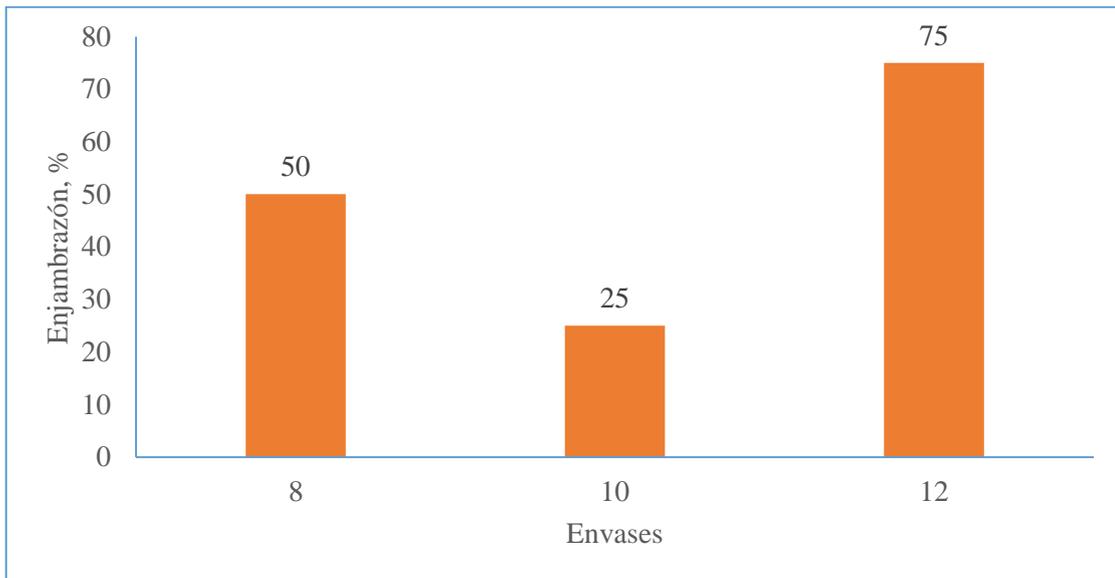


Gráfico 6-3. Enjambración de las colmenas

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

Existen varias causas para que las abejas enjambrén, incluso puede definirse como un comportamiento natural de respuesta al instinto de reproducción de las abejas, que está regulada por una serie de mecanismos.

En términos generales una abeja reina joven y fecundada emite unas feromonas, que dirige el comportamiento de las abejas obreras (estirar cera, agruparse, entre otras) esta relación abeja reina – obreras se rompe si la reina envejece, o por cualquier defecto que disminuya su nivel de producción de feromonas.

Incluso si la población de la colmena crece excesivamente, y la cantidad de feromonas producida por la reina no cubre a todas las obreras, algunas abejas se sentirán alejadas y su instinto les ordena criar reinas para luego enjambrar en conjunto. Para ello hacen algunas celdas reales sobre la superficie del panal, a las que trasladan huevos recién puestos por la reina, y los alimentan solo con jalea real durante toda su etapa larvaria (Hooper, 1989, p.23).

Otro tipo de comportamiento como el incluir materiales extraños o no comunes en las colmenas, provocará una amenaza a las abejas que dará aviso a la abeja reina para que abandone su hogar y busque un lugar más seguro; ésta razón puede ser la causa por la que en la presente investigación el porcentaje de enjambración aumentó hasta un 75,0 % al utilizar 12 envases pet en una colmena.

La enjambración se controló a tiempo y se capturó a las abejas que buscaban lugares aledaños como árboles o postes para enjambrar, siguiendo el siguiente procedimiento, primero se riega humo en el lugar de enjambre y luego con ayuda de un saco se captura la mayor cantidad de abejas para luego colocarlas en su caja. Se sella la colmena para evitar que vuelvan a salir y se monitorea su comportamiento para evitar enjambraciones futuras.

3.1.7. Envases obrados, %

Los envases pet fueron aceptados favorablemente por las abejas, por lo que se reporta un porcentaje de envases obrados en los envases pet del 100,0 % en todos los tratamientos; estos valores se detallan en el gráfico 7-3.

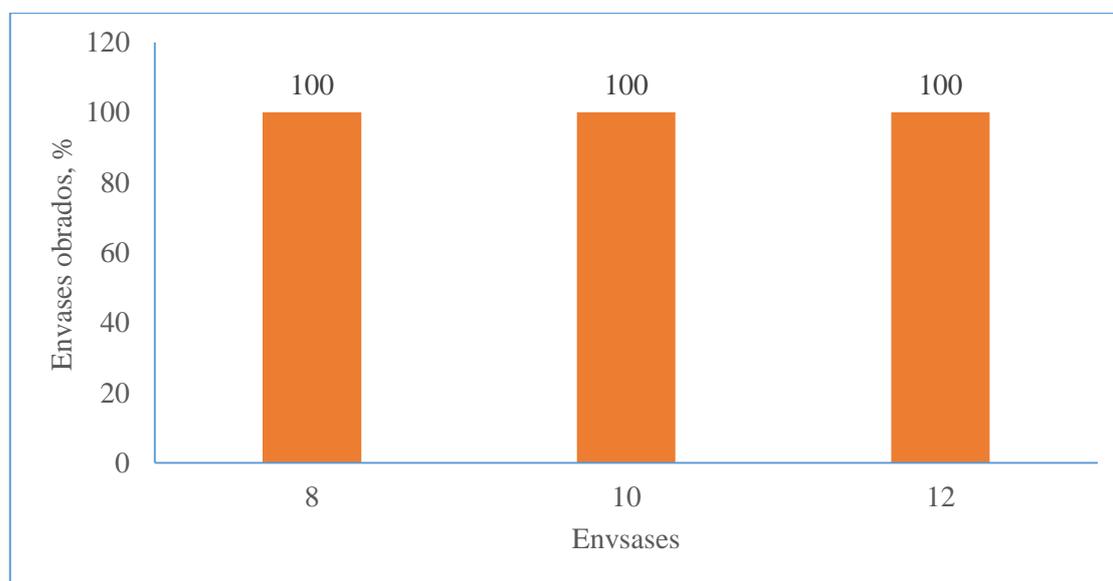


Gráfico 7-3. Envases obrados

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

Uno de los principales problemas al iniciar la investigación era saber si las abejas trabajarían alrededor de los envases pet, sin embargo, como lo muestra la gráfica anterior el 100,0 % de envases pet utilizados fueron obrados por las abejas, observándose un alargamiento de la cera inicial, además de un buen número de celdas operculadas.

Con esto se ayuda a encontrar nuevos materiales de bajo costo que apoyarán la actividad apícola en nuestro medio, además de encontrar medios que nos permita cosechar la miel, reduciendo el estrés y mortalidad de las abejas (Leonardo, 2012, p.31).

3.1.8. Cosechas de miel a los 90 días, N°

Los envases pet fueron aceptados favorablemente por las abejas, por lo que a los 90 días de duración de la fase de experimentación en el tratamiento que se utilizaron 8 envases pet se obtuvieron 6 cosechas, en el tratamiento que se utilizaron 10 envases pet se reportó 6 cosechas y finalmente en el tratamiento al utilizar 12 envases pet 5 cosechas en este período de tiempo como se muestra en el gráfico 8-3.

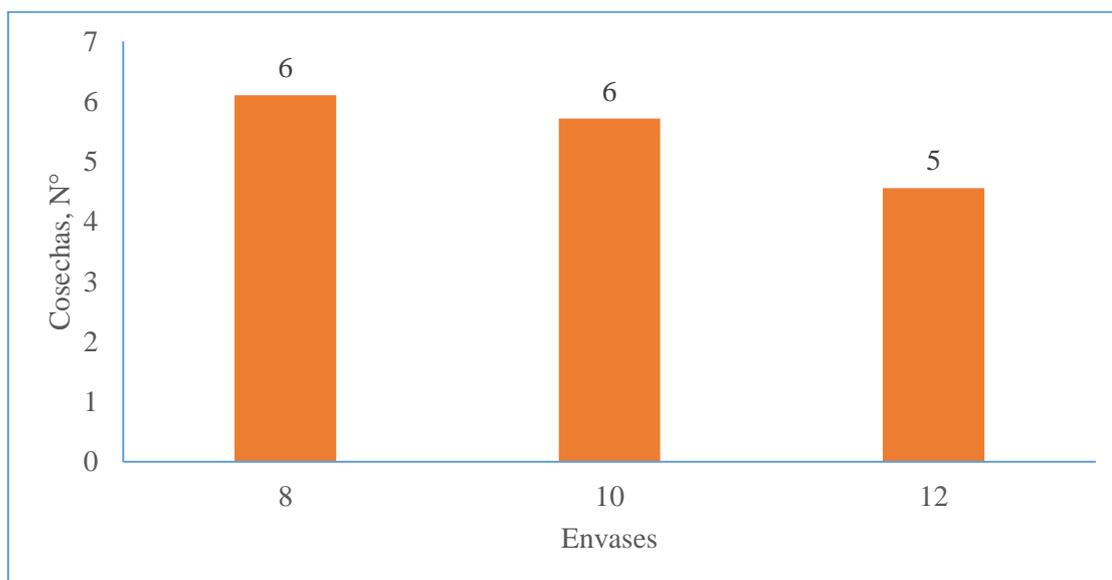


Gráfico 8-3. Cosechas de miel a los 90 días.

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

3.2. Análisis económico de la utilización de envases pet como medios de producción y cosecha de miel.

3.2.1. Beneficio costo

Las diferentes variables económicas consideradas en la presente investigación se detallan en la tabla 2-3.

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas, la menor rentabilidad en el tratamiento al utilizar 8 envases con 1,50; lo que quiere decir por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,50 dólares, seguido del tratamiento al utilizar 10 envases 1,61 b/c y finalmente en el tratamiento que se utilizaron 12 envases 1,47 b/c.

Tabla 2-3: Análisis beneficio costo.

Variables	Envases PET, N°			
	8	10	12	
Egresos				
Costo colmenas inicial, \$	1	480,00	480,00	480,00
Costo alimentación, \$	2	5,00	5,00	5,00
Sanidad, \$	3	5,00	5,00	5,00
Costo envases, \$	4	144,00	180,00	180,00
Transporte, \$	5	86.67	86.66	76,66
Mano de obra, \$		150,00	150,00	150,00
Total Egresos, \$		784,00	820,00	896,66
Ingresos				
Venta de colmenas, \$	6	600,00	600,00	600,00
Venta de miel, \$	7	576,00	720,00	720,00
Total de ingresos, \$		1176,00	1320,00	1320,00
B/C		1,50	1,61	1,47

1: Costo inicial individual de las colmenas \$ 120,0

2: Coste alimentación \$ 15,00, total

3: Costo sanidad total \$ 15,00

4: Costo de cada envase pet \$ 0,75

Realizado por: Quishpe, Hugo, 2022.

5: Costo transporte \$ 249,99 Total

6: Mano de obra, costo total \$450,00

7: Venta colmenas individual \$ 150,00

8: Venta de cada frasco de miel: \$ 3,00

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- En el 100,0 % de envases pet utilizados las abejas trabajaron y produjeron miel, mientras que al utilizar 8 envases pet se reportó una enjambración del 50,0 %, en el tratamiento al utilizar 10 envases un 25,0 % y al utilizar 12 envases un 75,0 %.
- La producción de miel en los envases pet no difirió estadísticamente con un promedio de 0,24 kg por envase, sin embargo, el tiempo de cosecha si difirió obteniendo una menor cantidad de tiempo al utilizar 8 envases con 14,75 días y un mayor tiempo 19,75 días al emplear 12 envases.
- El número de cosechas de miel a los 90 días fue ligeramente superior al utilizar 8 y 10 envases pet con una media de 6 cosechas mientras que al utilizar 12 envases se reportaron 5 cosechas.
- La mayor rentabilidad se mostró al utilizar 10 envases pet con un beneficio/costo de 1,61 lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe una ganancia de 0,61 dólares.

RECOMENDACIONES

- Emplear 10 envases pet como medio de producción y cosecha de miel, debido a que se logró obtener mayor rentabilidad económica y menor porcentaje de enjambrazón.
- Socializar los hallazgos de esta información a pequeños y medianos productores apícolas, ya que podrán aprovechar de mejor manera sus recursos y obtener mayor beneficio económico al emplear los envases pet como medio de producción y cosecha de miel.

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, D. G. Manual de Parasitología Veterinaria. Obtenido de Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAQ. 2010. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2021]. Disponible en: http://190.186.110.75/sistemabibliotecario/doc_libros/595%202667%20Manual%20de%20Pr%20C3%A1cticas%20de%20Parasitologia%20Veterinaria-20100827-094830.pdf

AGUILAR, C. Manuales del Ciclo Básico de Educación Agraria. DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN AGRARIA DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL. 2015. pp. 13 - 15. [Consulta: 15 de marzo de 2021].

AMMOUR, T. Manejo productivo de manglares en América Central 6(7). CATIE. 1999. pp. 3 - 6. [Consulta: 15 de marzo de 2021].

ANDRADE, A. Desarrollo de buenas prácticas de manufactura para la producción de miel de abeja en dos planteles apícolas. (Tesis de grado. Ingeniero Agroindustrial). QUITO- ECUADOR: Escuela Politécnica Nacional. 2009. pp. 7 - 9. [Consulta: 14 de marzo de 2021].

ARCOS, F. Análisis físico químico de la miel de abeja clase II. ARGENTINA. 2016. pp. 11 - 18.

AVITABLE, S. El Manual del Apicultor. FOOT 4 FARMERS. 2021. pp. 9 - 14. [Consulta: 13 de marzo de 2021].

BEDASCARRABURRE, E. Cosecha de Miel. PRO-API. 2016. p.15. [Consulta: 13 de marzo de 2021].

BIXIO, C. Manual básica de apicultura. I.N.T.A y PROARP. 1999. pp. 11 - 21. [Consulta: 15 de marzo de 2021].

CARON, J. La Cosecha de Miel. Honey Bee Biology & Beekeeping. 2005. pp. 23 - 25. [Consulta: 15 de marzo de 2021].

CETTE, J. Valor nutricional de la miel. Miel - Le Rucher de l'Ours. 2018. pp. 3 - 7. [Consulta: 15 de marzo de 2021].

- CROPLIFE.** La Miel cruda sin pasteurizar. 2021. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- DENI, C.** Manual de apicultura para ambientes subtropicales. PRO-API. 2011. pp. 14 - 19. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- FRÍGOLI, L.** Consideraciones para la cosecha de miel. INTA. 2015. pp. 7 - 23.
- GUZMAN, E.** Colonización, impacto y control de las abejas melíferas. DISTRITO FEDERAL - MEXICO. 2011. pp. 3 - 11. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- INAMHI.** Informe de Situación - Época actual. [Consulta: 15 de marzo de 20223]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Informe-de-Situacion-No-07-Epoca-Lluviosa-13012021.pdf>. 2021. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- QUISHPE, H.** “Implementación de colmenas con envases pet como medio para la producción y cosecha de miel. Tesis de grado Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Chimborazo, Ecuador. 2021. pp. 3 - 11. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- WEIBEL, P.** Composición de la miel. Apicultor desde 1975. 2018. pp. 3 - 11. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- BARTOLOMÉ MATEOS, M.** Construcción low cost. Reciclado de botellas Pet para su aplicación en el campo de la construcción y las instalaciones. 2018. pp. 3 - 11. [Consulta: 15 de marzo de 2021].
- SUÁREZ PÉREZ, K. P.** Implementación de colmenas semiautomáticas (Flow hive frames) como medio para la producción y cosecha de miel (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2018. pp. 3 - 11. [Consulta: 14 de marzo de 2021].
- TENELANDA TOAZA, F. E.** Utilización del suero de leche de vaca en la alimentación de abejas y su efecto en la producción de miel (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2017. pp. 3 - 11. [Consulta: 12 de marzo de 2021].
- CRIOLLO VILLARREAL, N.** Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de producción y comercialización de miel de abejas y derivados, ubicada en el sector el capulí, cantón Montúfar, provincia del Carchi (Tesis de Grado). 2016. pp. 7 - 11. [Consulta: 11 de marzo de 2021].

AYALA ÁLVAREZ, F. Evaluación de las características morfométricas y comportamiento higiénico de las abejas (*Apis mellifera*) de 6 municipios de Nicaragua, (Tesis Doctoral). 2012. pp. 3 - 11. [Consulta: 5 de marzo de 2021].

ANEXOS

ANEXO A. PESO INICIAL (KG)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
8 envases	0,28	0,28	0,28	0,28	1,12	0,28
10 envases	0,28	0,28	0,28	0,28	1,12	0,28
12 envases	0,28	0,28	0,28	0,28	1,12	0,28
Promedio General						0,28
Desviación Estándar						4,10E-03
Coeficiente de Variación (CV)						-

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0	2	0	sd	sd
TRATAMIENTO	0	2	0	sd	sd
Error	0	9	0		
Total	0	11			

ANEXO B. PESO FINAL (KG)

3. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
8 envases	0,48	0,48	0,48	0,48	1,92	0,48
10 envases	0,49	0,46	0,48	0,47	1,89	0,47
12 envases	0,47	0,46	0,47	0,48	1,88	0,47
Promedio General						0,4744125
Desviación Estándar						4,10E-03
Coeficiente de Variación (CV)						1,75

4. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2,40E-04	2	1,20E-04	1,72	0,2328
Error	6,20E-04	9	6,90E-05		
Total	8,60E-04	11			

5. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
12 envases	0,47	4	4,10E-03	A
10 envases	0,47	4	4,10E-03	A
8 envases	0,48	4	4,10E-03	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)				

ANEXO C. PESO CONTENIDO (KG)

6. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
8 envases	0,25	0,26	0,26	0,25	1,02	0,25
10 envases	0,26	0,24	0,25	0,24	0,99	0,25
12 envases	0,25	0,23	0,25	0,25	0,97	0,24
Promedio General						0,2484125
Desviación Estándar						4,10E-03
Coefficiente de Variación (CV)						3,34

7. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2,40E-04	2	1,20E-04	1,72	0,2328
Error	6,20E-04	9	6,90E-05		
Total	8,60E-04	11			

8. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY ($P \leq 0,05$)

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
12 envases	0,24	4	4,10E-03	A
10 envases	0,25	4	4,10E-03	A
8 envases	0,25	4	4,10E-03	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

ANEXO D. PRODUCCIÓN DE MIEL (KG)

9. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
8 envases	0,24	0,25	0,25	0,24	0,98	0,25
10 envases	0,25	0,23	0,24	0,23	0,95	0,24
12 envases	0,24	0,22	0,24	0,24	0,94	0,23
Promedio General						0,24
Desviación Estándar						0,00
Coeficiente de Variación (CV)						3,26

10. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2,50E-04	2	1,20E-04	2,03	0,1877
Error	5,50E-04	9	6,10E-05		
Total	7,90E-04	11			

11. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY ($P \leq 0,05$)

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
12 envases	0,23	4	3,90E-03	A
10 envases	0,24	4	3,90E-03	A
8 envases	0,25	4	3,90E-03	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

ANEXO E. TIEMPO DE COSECHA (DÍAS)

12. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
8 envases	15	14	15	15	59,00	14,75
10 envases	16	15	17	15	63,00	15,75
12 envases	19	21	19	20	79,00	19,75
Promedio General						16,75
Desviación Estándar						0,42
Coeficiente de Variación (CV)						4,98

13. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	56	2	28	40,32	<0,0001
Error	6,25	9	0,69		
Total	62,25	11			

14. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
8 envases	14,75	4	0,42	A	
10 envases	15,75	4	0,42	A	
12 envases	19,75	4	0,42		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					



esPOCH

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 20/ 06 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: HUGO DAMIÁN QUISHPE QUISHPE
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS PECUARIAS
Carrera: ZOOTECNIA
Título a optar: INGENIERO ZOOTECNISTA
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

1086-DBRA-UTP-2022