



Efecto de alimento suplementario para el desarrollo de colonias de abejas (*Apis mellifera*), en tres diferentes altitudes de producción en el municipio de La Asunta

Effect of supplementary food for the development of bee colonies (*Apis mellifera*), at three different production altitudes in the municipality of La Asunta

Eveling Chalco Very

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo la gestión 2016, en el Municipio de La Asunta ubicada en la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz, la misma se encuentra a una Altitud de 390 m.s.n.m., según la caracterización fisiográfica y cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), a 110 km de la ciudad de La Paz. Con latitud Sur: 16° 7' 32" y una Longitud Oeste: 67° 11' 49". El trabajo realizado propone dar a conocer el: efecto de alimento suplementario para el desarrollo de colonias de abejas (*Apis mellifera*), en tres diferentes altitudes de producción, planteándonos como objetivos específicos los siguientes: especificar el efecto del alimento suplementario, sobre el crecimiento poblacional de las colonias, determinar la eficiencia de cada uno de los productos en estudio y evaluar los costos parciales de la elaboración de los alimentos suplementarios. Para realizar el trabajo se empleó el diseño experimental de Bloques al Azar, con 3 Tratamientos (T₁, T₂, T₃) y un tratamiento testigo (T₀), considerando que los bloques los identificamos en tres comunidades cercanas las cuales fueron: Mercedes, Américas y Huayabal, constituyéndose cada colmena una repetición. Con las siguientes variables: postura de la reina (área de cría operculada), determinación de las poblaciones (peso inicial, peso final), consumo de alimento, análisis de laboratorio, costos parciales por tratamiento (compra de alimento y elaboración de estos). Los resultados obtenidos señalan que el tratamiento con mayor aceptación fue en T₁ (Miel), como también el T₂ (Jarabe de Azúcar), con mayor aceptación en la población de abejas en los tres bloques de estudio y no teniendo repercusiones el tratamiento T₃ (Panela). De esta manera podemos señalar que los tratamientos T₁, T₂ al tener mayor aceptación en la colonia, incremento en postura, peso poblacional y consumo de los suplementos, obteniendo resultados favorables en el trabajo de investigación. En cuanto a los costos parciales realizados, en la adquisición de los suplementos, podemos aludir que el T₂ es el más recomendado para los apicultores, ya que es un insumo accesible y económico, obteniendo levemente los mismos resultados del T₁, que el costo es elevado y solo se puede tener acceso al suplemento por épocas del año, también señalar que el T₃, no tiene aspectos favorables en el incremento poblacional.

PALABRAS CLAVE:

Apicultura, Opercular, Crecimiento poblacional, Colonias.

ABSTRACT:

This research work was carried out in 2016, in the Municipality of La Asunta located in the Sud Yungas province of the department of La Paz, it is at an altitude of 390 meters above sea level, according to the physiographic and cartographic characterization of the Institute Geographical Military (IGM), 110 km from the city of La Paz. With South latitude: 16 ° 7 '32" and a West Longitude: 67 ° 11' 49 ". The work carried out proposes to make known the: effect of supplementary food for the development of bee colonies (*Apis mellifera*), in three different production altitudes, with the following specific objectives: specify the effect of the supplementary food, on population growth of the colonies, determine the efficiency of each of the products under study and evaluate the partial costs of the elaboration of the supplementary foods. To carry out the work, the experimental design of Random Blocks was used, with 3 Treatments (T₁, T₂, T₃) and a control treatment (T₀), considering that the blocks were identified in three nearby communities which were: Mercedes, Americas and Huayabal, each hive being a repetition. With the following variables: posture of the queen (area of operculated breeding), determination of populations (initial weight, final weight), food consumption, laboratory analysis, partial costs for treatment (purchase of food and processing thereof). To carry out the work, the experimental design of Random Blocks was used, with 3 Treatments (T₁, T₂, T₃) and a control treatment (T₀), considering that the blocks were identified in three nearby communities which were: Mercedes, Americas and Huayabal, each hive being a repetition. With the following variables: posture of the queen (area of operculated breeding), determination of populations (initial weight, final weight), food consumption, laboratory analysis, partial costs for treatment (purchase of food and processing thereof). As for the partial costs incurred, in the acquisition of supplements, we can mention that T₂ is the most recommended for beekeepers, since it is an accessible and economical input, obtaining slightly the same results of T₁, that the cost is high and you can only have access to the supplement for times of the year, also to point out that T₃ does not have favorable aspects in the population increase.

KEYWORDS:

Beekeeping, Opercular, Population growth, Colonies.

AUTOR:

Eveling Chalco Very: Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. eveling.very@gmail.com

Recibido: 10/12/2019. Aprobado: 15/02/2020.

DOI: <https://doi.org/10.53287/wkmj4148em16d>



INTRODUCCIÓN

La Apicultura es el estudio a la cría de las abejas, por lo tanto, está orientada a prestarles los cuidados necesarios para obtener productos que ellas son capaces de elaborar y recolectar como miel, polen, jalea real; así también insumos para la industria como la sustracción de cera, apitoxina y propóleos con propiedades medicinales. Esta actividad puede significar beneficios económicos para las personas y como es consabido la supervivencia de muchas especies de la flora y vegetación, dependen de la polinización por parte de las abejas, también cumplen un rol importante en el rendimiento de los cultivos agrícolas y frutales.

La explotación de las abejas ha avanzado considerablemente en los últimos años, introduciendo grandes modificaciones, entre las que destaca la alimentación artificial. El apicultor se ha visto obligado a completar los alimentos naturales de las abejas, ya que éstos suelen ser insuficientes tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, con lo que ha conseguido extender la rentabilidad y seguridad de la colmena.

La actividad apícola en la región de los Yungas de La Paz, en su mayoría no está manejada técnicamente entre las familias agriculturas y tienen perspectivas de incrementar si se sujeta a un manejo racional para la producción de miel.

En el área apícola, gracias a la investigación se ha logrado desarrollar productos alimenticios con un menor costo de producción, con alta calidad energética y de alto valor nutricional.

Para el sector apícola de la región representa para las familias ubicadas en zonas rurales, una oportunidad de negocios que les permite incrementar sus ingresos de manera significativa en el corto y mediano plazo. Ya que están ubicadas en regiones subtropicales con una abundante biodiversidad vegetal, condición

climática que favorece la práctica de la apicultura, permitiendo obtener productos de excelente calidad y con un gran potencial de exportación.

MATERIALES Y METODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo, en el Municipio de la Asunta ubicada en la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz, la misma se encuentra a una Altitud de 390 m.s.n.m., según la caracterización fisiográfica y cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), a 110 km de la ciudad de La Paz. Con latitud Sur: 16° 7' 32" y una Longitud Oeste: 67° 11' 49".

Dicho municipio presenta una topografía muy accidentada, con relieves irregulares de cerros con pendientes muy pronunciadas. La región tiene un clima cálido con una temperatura promedio de 28° C, registrando una temperatura mínima de 19° C, y una humedad relativa del 70%, con una precipitación pluvial en años normales de 1.300 mm. Los recursos hídricos del Municipio están alimentados por innumerables cascadas de incluso 400 metros de altura, con grandes caudales; el principal río es el Bopí. La población está compuesta por aymaras y migrantes quechuas, así como también por descendientes Afro bolivianos.

Materiales

Material biológico: Núcleos de abejas (12 unidades).

Material orgánico: Suplementos Alimenticios (Miel, Jarabe de azúcar y Panela).

Material de campo: 9 alimentadores langstroth, herramientas para el arreglo del apiario machete, barreta, pico, pala (para habilitar el área donde se implementó los apiarios), fundas plásticas. Implementos apícolas: ahumador, overol, Velo de protección, espátula, cepillo, guantes, botas, cámara fotográfica, lápiz, registros, romanilla.

Material de gabinete: Los materiales de gabinete fueron: computadora, impresora, libreta de registro para campo y flash memory.

Metodología experimental

El trabajo de investigación se realizó en tres comunidades aledañas.

Primer bloque experimental: Comunidad Las Mercedes

Las Mercedes con una altitud de 398 m.s.n.m. con temperaturas que oscilan entre 20 a 22° C. La presencia de flora es variada, en zonas altas se tiene la presencia de sotobosque (variada de tamaño de los recursos forestales), conformado por especies herbáceas, arbóreas y arbustivas latí foliadas (hojas anchas), la presencia de helechos (jiri, chussi) y árboles epifitados (hojas pequeñas) que es importante para la recepción de agua de lluvia y la acumulación de materia orgánica parcialmente descompuesta en el suelo. También se pudo observar la presencia de las siguientes especies: Siquilli, Cítricos, Plátano, Mango, Pacay.

Segundo bloque experimental: Comunidad Américas

Américas con una altitud de 340 m.s.n.m. con temperaturas con oscilan entre 22 a 27° C. En la zona se desarrollan las especies arbóreas y arbustivas de estrato superior uniforme con vegetación herbácea y arbustiva abundante. La característica de esta zona es la existencia de bosques con recursos forestales no aptas para la explotación de madera por estar conformada por maderas delgadas y no de calidad como la mara, nogal, laurel, copal, y entre otras especies tenemos: Mango, Papaya, Plátano, Palta, Cítricos, Siquilli.

Tercer bloque experimental: Comunidad Huayabal

Esta comunidad se ubica a una altura de 290 m.s.n.m. con temperaturas que oscilan entre 25 a 30° C existen especies vegetales heterogéneas, con mayor presencia de especies

forestales maderables para usos múltiples como la Mara, Cedro, Laurel, Nogal, Copal, Ajipa, Mata Palo, Chirimoya, Palta, Papaya, Cítricos, Plátano, Carambolas, Motacu.

Características y Adecuación del Apiario

Los terrenos donde se instalaron los tratamientos tienen una topografía medianamente empinada, por lo cual se realizó la nivelación de este, con la finalidad de que, a colocar las colmenas, estas tengan una inclinación hacia la piquera y en caso de lluvias el agua salga por la misma y no empoce la colmena, evitando posibles problemas sanitarios.

Instalación de Colmenas

Se utilizaron 12 colmenas tipo Langstroth, las mismas se ubicaron en hileras, la piquera dispuesta en dirección al sol, esto con la finalidad de que las abejas se pongan en actividad estimuladas por la presencia de los primeros rayos solares; la distancia entre colmena y colmena fue de 2,5 m.

Descripción de Unidades Experimentales

En el trabajo experimental se utilizaron 12 colmenas distribuidas en tres grupos, cada colmena se constituyó en una unidad experimental.

Descripción de Tratamientos

Testigo (T₀) Sin tratamiento
Tratamiento (T₁) Con Miel
Tratamiento (T₂) Con Jarabe de azúcar
Tratamiento (T₃) Con Panela

Diseño experimental

El Diseño que utilizamos para el trabajo fue el de Bloques al Azar, con 3 Tratamientos (T₁, T₂, T₃) y un tratamiento testigo (T₀), constituyéndose cada colmena una repetición. Teniendo en cuenta que bloqueamos la altura, ya que la diferencia no era de gran magnitud para proseguir con el trabajo.

Modelo Lineal Aditivo

Según (OCHOA, 2009), el modelo estadístico es el siguiente:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ : Media general

τ_i : Efecto del i-esimo tratamiento

β_j : Efecto del j-esimo bloque

ε_{ij} : Error experimental en la unidad j del tratamiento i

$\varepsilon_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$

Variables de Respuesta

- Postura de la Reina.
- Área de cría operculada
- Determinación de las poblaciones, cada 15 días (kg.).
- Peso inicial
- Peso final
- Consumo de alimento, (g).
- Análisis de laboratorio.
- Costos parciales por tratamiento.
- Compra de alimento y elaboración de estos.

Preparación de Alimento

Para entregar un suplemento nutricional a las abejas, primero se definió cuál es el propósito de la alimentación suplementaria. Sabiendo que el objetivo del trabajo experimental es de incentivar la ovoposición de la abeja reina y tener mayor cantidad poblacional de abejas obreras para la época primaveral.

Miel

Se realizó la compra de miel del mismo municipio a un costo de 60 bs. Por 1 kg., llegando a utilizar aproximadamente un total de 72 kg.

Jarabe de azúcar

La preparación del jarabe de azúcar se realizó mediante la dilución de 2 kg de azúcar por

litro de agua, haciendo hervir durante 15 minutos a fuego lento; se esperó que se enfríe y se envasó en botellas pet. de 2 litros, los cuales equivalen a 2 kilogramos.

Panela

La panela sólida, se la pesó antes de la preparación, obteniendo un promedio de 2500 g/panela; hasta adquirir la densidad de la miel, la preparación de este insumo se realizó una noche antes haciendo hervir durante 15 minutos. Para suplementar al día siguiente ya con la temperatura ambiente.

Aplicación del Alimento

En la aplicación del suplemento en los tres casos, se utilizó un alimentador en forma de marco langstroth el cual reemplazo al espacio cedido en la colena.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Celdas operculadas

En la figura 1, se demuestra que el tratamiento T1 (Miel), tiene una diferencia en los bloques I, II, III, de estudio en cuanto a la postura con promedio de 144 celdillas operculadas.



Figura 1. Cantidad de celdas operculadas.

Por tanto, el T2 (Jarabe de Azúcar), en la implementación se obtuvo un resultado favorable en las comunidades Mercedes (Bloque I), Américas (Bloque II), con un promedio de ambas comunidades de 159 celdillas operculadas, ambos presentan un comportamiento similar con ligeras diferencias, superando a la comunidad Huayabal (Bloque III), que presenta menor cantidad de postura.

En el T3 (Panela), la postura se mantuvo sin ningún desarrollo significativo generando un resultado similar en los bloques experimentales con un promedio de 133 celdillas operculadas y por último el T0, no mostro significancia alguna teniendo una ovoposición con promedio de 129 celdillas operculadas esto influenciado por la época invernal en que se realizó el trabajo experimental.

Se pudo observar que los niveles de postura entre los tratamientos de la T1, T2 y T3 mantenían promedios similares. Este hecho, según (RAHMAN & CHAUDHRY, 1991), la reina disminuye la postura hasta en un 18% debido al cambio climático esto explicaría el porqué de los promedios se mantenían en los tratamientos.

Al comparar el área de cría de los distintos tratamientos, hemos constatado que existen diferencias significativas, siendo el suplemento jarabe de azúcar (T2) el mejor en referencia al incremento de postura (CORDOVA, 2017), indica que colmenas en condiciones bajas no se proveen de polen y néctar necesario para mantener su colonia lo que una provisión artificial de suplemento proteico ayuda a estimular el desarrollo de la misma así pues se pudo constatar durante la investigación.

Al respecto por la información recolectada se logra verificar que la soya es el suplemento proteico que posee mayor y rápida adaptabilidad por parte de las abejas, ya que posee una calidad proteica favorable en su utilización como sustituto del polen.

Crecimiento poblacional y consumo de alimentos

En la figura 2, se puede verificar el crecimiento poblacional. En el T1 (Miel), el bloque I tuvo una similitud con el bloque II, aunque este presentó un nivel más alto del peso generando un mayor consumo del T2 en la aceptación del suplemento, por lo cual se incrementó la población significativamente a comparación del bloque III, que tuvo un incremento leve.

La razón por la cual no hubo mayor desarrollo es por la construcción de celdas ya que se implementó ceras estampadas para el menor tiempo de construcción de celdillas, las abejas utilizan aproximadamente 10 Kg. de miel para la obtención de 1 Kg. de cera. (AGROBIO, 2009)

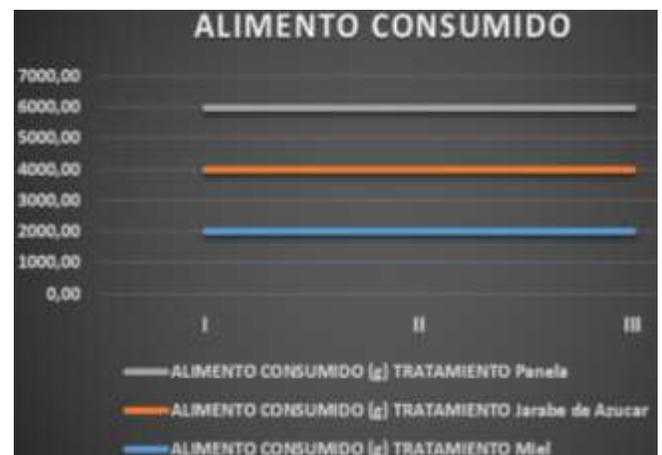


Figura 2. Crecimiento poblacional en base al consumo de alimento.

Referido a esta actividad que realizan las abejas. (GOMEZ, 2002), menciona: que se necesita una temperatura de “moldeo”, unos 40°C; para conseguirla las abejas se agrupan en cadenas y racimos en las zonas de trabajo y “tiritan”, “quemar miel”, transforman la miel en calor, creando puntos de trabajo de la cera. Cuando la temperatura externa es alta el “escalón térmico” hasta los 40° C de moldeo de la cera es pequeño, y las abejas la trabajan con facilidad. Pero cuando la temperatura externa es baja se hace más difícil subir ese “escalón térmico”, y la

producción de cera tiene un costo energético (en miel), más elevado.

Para el T2 (Jarabe de Azúcar), para los bloques I y III con un promedio de 417,25 (g.) y 395 (g.), respectivamente los cuales presentan una similitud en el resultado lo cual nos da referencia que en bloque III, alcanzó el mayor consumo en cuanto a un promedio de 488,50 (g.), los resultados similares se reportan por (PROST & CONTE, 2007), quien indica que la alimentación artificial mediante jarabe de azúcar que contiene una proporción 2:1, aumenta el número de cuadros de puesta. Por otra parte, esto también es posible que se deba al efecto de las altas temperaturas (superiores a los 28-30°C), que promueven un incremento de población como consecuencia de que la reina alcanza un máximo nivel en la puesta. Por otro lado, como mencionamos anterior mente que en época de invierno la postura de la reina disminuye en un 18 %, lo que ocasiona una menor cantidad de postura de esta.

Similar a este trabajo realizado por (GUZMAN, MEDINA, & AGUILAR, 2018), encontraron diferencias entre las colonias alimentadas con JMAF+SP presentaron mayores áreas de cría operculada y una mayor población de abejas adultas que las alimentadas con el JA+SP o con JAI+SP, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas entre los grupos experimentales para ambas variables. Sin embargo, se registraron diferencias significativas entre los tratamientos en relación con la variable ganancia de peso. El día 49 y 76 del experimento, las colonias alimentadas con JMAF+SP presentaron un peso significativamente mayor que las colonias alimentadas con JA+SP y JAI+SP, entre las cuales no hubo diferencias significativas. Los suplementos utilizados en dicho trabajo fueron: (JMAF) = Jarabe de maíz de alta fructosa. (JA) = Jarabe de azúcar invertido (JAI) = Suplemento proteico a base de levadura de cerveza y polen.

Consumo total de alimentos suplementarios y peso de colmena

En la figura 3, se observa que el mayor consumo del T1 (Miel) fue en el bloque III con un promedio de 1997,91 (g.) consumidos, el bloque III, no cumplía los requerimientos nutricionales naturalmente, por ser una zona con mayor cantidad de cultivos de coca, también se puede observar en la figura que el consumo en los bloques I y II tuvieron una similitud con un promedio de 1995,21 (g.) debido a la época invernal por la cual no existía especies florales para la recolección de polen y néctar.

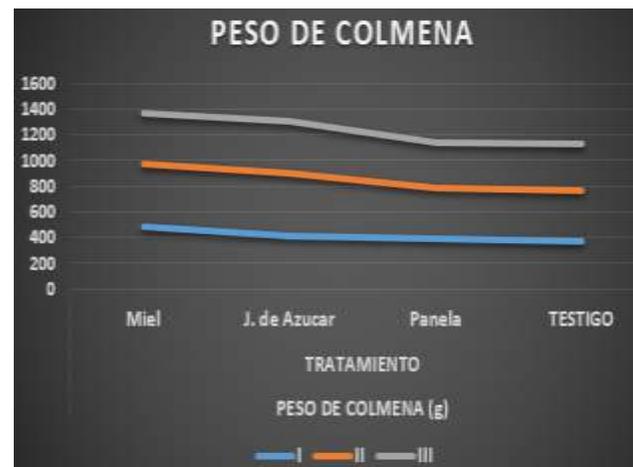


Figura 3. Consumo total de alimento suplementario en gramos.

Mientras que el consumo del T2 (Jarabe de Azúcar), tuvo una mayor aceptación en el bloque II con un promedio de 1995,79 (g.), un factor que puede incurrir en el resultado es que existía una mayor cantidad de población por lo cual el consumo del alimento suplementario fue apetecible para los individuos. Mientras que los bloques I y III el consumo es similar de 1992,33 (g.) del T2. Estos resultados coinciden con la opinión de (HERNANDEZ, 2008), quien afirma que el jarabe de azúcar siempre es preferido por los individuos, debido a la similitud que presenta con el néctar de las flores que recogen las abejas.

Por su parte (AVILEZ & ARANEDA, 2007), asegura que el jarabe de azúcar presenta un alto consumo fundamentalmente por su digestibilidad en las abejas. En el mismo sentido (AGROBIO, 2009), indica que las abejas poseen

las enzimas metabólicas necesarias, como la invertida, para poder aprovechar bien la sacarosa. Por lo tanto, el jarabe de azúcar como estrategia de alimentación artificial es una buena fuente de nutrientes para las abejas, como asegura (HERNANDEZ, 2008).

El T3 (Panela), no tuvo un efecto en los bloques I, II y III obteniendo un promedio de 1988,23 (g.) de suplemento consumido, lo cual da como resultado una baja aceptación del T3, pueden incurrir el siguiente factor. Se explica que el jarabe de azúcar posee 50% de sacarosa y 50% de agua en cambio la panela se produce la fermentación es cuestión de horas debido a la temperatura interna de la colmena que se mantiene a 37,5° C. Esto demuestra la preferencia de las abejas por el jarabe de azúcar y concuerda con lo señalado por (BAZZURRO, 1999).

Como lo demuestra (BERNAL, 1999), quien, comparando el jugo de caña, con jugo de naranja y zanahoria, encontró un mayor consumo de 2540 ml, en un periodo de 30 días, cifra superior a lo registrado en el presente trabajo, donde solamente se obtuvo un consumo de 750 ml. Esto podría explicarse debido a que el jugo de caña posee elevado contenido de sacarosa de 12.5 al 16.72 %. (CARDONA & SANCHEZ, 2015)

Las colmenas del grupo T0 (Testigo) y T3 (Panela), mostraron un menor crecimiento durante el estudio coincidiendo con lo obtenido por (CORDOVA, 2017), el cual señala que, tras una disminución de las reservas proteicas, las abejas nodrizas no pueden formar a todas las larvas que surgen de los huevos puestos por la reina, ya que en tales casos las abejas nodrizas no pueden desarrollar sus glándulas productoras de alimento correctamente, lo que afecta de manera directa a la alimentación larval adecuada; esto se observó mejor en aquellas colmenas que no tenía reserva proteica como T0 y T3 que consumieron en menor cantidad los suplementos.

Además, (MANRIQUE, 2005) quien asegura que la longevidad de las abejas está relacionada con la intensidad de la actividad que realizan; por lo que, al no existir reservas de polen las abejas ejecutan más viajes de cosecha, acortando así su vida y ocasionando una mayor disminución de la población de la colonia.

Análisis de laboratorio

Con la finalidad de percatarse las propiedades nutricionales de los suplementos implementados para incrementar el crecimiento poblacional de las Abejas (*Apis mellifera*). Y verificando que el suplemento no tenga como consecuencia mortandad al suministrar a las colonias.

Costos parciales por tratamiento

Haciendo una evaluación entre los tratamientos T1 y T2, que fueron los alimentos que mayor aceptación tuvieron por la población de abejas, se puede detallar que el T1 tiene un costo muy alto a comparación del T2 que es accesible y fácil de obtener el insumo para preparar en suplemento. Así también podemos descartar el T3 ya que el material para la preparación tiene un costo extra en transporte y la población de abejas no se adaptó a dicho suplemento.

En la variable Costos Parciales por Tratamiento, no se realizó un esquema de Beneficio/Costo, por la siguiente razón. Los bloques en estudio eran *núcleos*, el cual debería presentar una población aproximada de 5000 individuos, el núcleo estaría conformado por 4 marcos de una colmena Langstroth, según Nazareno (2007).

En nuestro caso el promedio de nuestra población inicial y final fue 412,08 (g.) que llegaría a ser una población aproximada de 41208 individuos, los factores que incidieron fueron: la época invernal y también las extensiones en producción de coca, el argumento planteado está en base a la *Regla de Farrar*, que menciona lo siguiente.

La población de la colmena es determinante en la producción de miel, una colmena con una alta población garantiza la elaboración de la miel en un periodo muy corto. Este criterio se toma como referencia la Regla de Farrar, conocida por los apicultores hace muchos años, dice que cuanto más aumenta la población de una colmena mayor es la producción individual de cada abeja. Esto equivale a decir que aumenta la productividad y se conoce como un principio de sinergia. (REID, 1980)

Esto se debe a que a medida que aumenta el número de abejas de una colmena, también aumenta la proporción de pecoreadoras, según la siguiente tabla.

Tabla 1. Regla de Farrar.

Total obreras	de 10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000
Pecoreadoras	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000	39.000
Porcentaje pecoreadoras	20 %	25 %	30 %	50 %	60 %	65 %
Peso de la población	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
Rendimiento miel	1 kg	4 kg	9 kg	16 kg	25 kg	36 kg

Fuente. (REID, 1980).

También podemos hacer un cálculo matemático por el cual, conociendo la población de abejas de una colmena, puede estimarse la producción de esta aproximadamente. Decimos que la capacidad de producción es igual al cuadrado del peso de la población. Si una cámara de cría llena tiene 10.000 abejas y sabemos que 10.000 abejas pesan aproximadamente 1 kg. Una colmena que posee 50.000 abejas estará en capacidad de producir 5 al cuadrado lo que significa 25 kg de miel. Para el caso de las colmenas en investigación, realizado las cosechas de miel y los rendimientos podemos indicar que la población de las colmenas está entre 40,000 a 50,000 obreras por colmena.

Expuesta esta teoría, deducimos que la cantidad de población no estaba en su máximo nivel para poder realizar la cosecha de miel,

también podemos mencionar que el trabajo era para fortalecer la población de núcleo a cámara de cría.

También, (BAZZURRO, 1999), explica que: El tamaño óptimo de la población de una colonia o apiario es aquel que mantenga una relación directa con los aportes del medio ambiente. El apicultor debe de entender la estrecha y fundamental relación que existe entre el tamaño de la población, la postura, el desarrollo de la cría y la producción. La fortaleza en población, a la que logra llegar una colonia, depende fundamentalmente de la capacidad de esta en alimentar a la cría, el tiempo que las abejas dedican a esta tarea y la duración de la vida de la abeja adulta. Estas viven de 4 a 6 semanas durante el flujo de néctar y su longevidad depende fundamentalmente de lo que fue su actividad como nodrizas.

Las abejas de colmenas con poca población que tuvieron que alimentar y criar a mayor cantidad de cría, viven menos que aquellas abejas de colonias populosas. Una colonia populosa produce mayor cantidad de cría que una débil, y a su vez, tendrá un mayor porcentaje de abejas destinadas a la pecorea.

CONCLUSIONES

En el trabajo realizado se pudo determinar, que la implementación de alimento suplementario en época invernal para núcleos a cámara de crías es indispensable ya que por la época es poco probable que los núcleos se mantengan, por la falta de recolección de alimento como ser néctar y polen las cuales son fuentes principales para el mantenimiento poblacional.

Se constató que el alimento suplementario en base a Miel que se suministró en las colmenas para fortalecer la población de núcleos a cámara de cría también puede ser usada durante períodos de mal tiempo, tuvo un resultado favorable, pero la observación realizada en el insumo es el precio con un costo muy elevado.

Un mayor consumo del T2 en base a Jarabe de Azúcar, este alimento suplementario que generó una mayor aceptación en población logrando incrementar la cantidad de individuos considerablemente. También se puede mencionar que la adquisición del insumo es accesible para el crecimiento de la población. En cuanto al T3 no se observó ningún beneficio en el consumo e incrementación poblacional de la colonia, por lo cual existieron pérdidas en la implementación del alimento suplementario.

De acuerdo con los costos realizados en la elaboración e implementación de los alimentos suplementarios, realizando una comparación en precios el más factible es T2, ya que presenta una incidencia similar a la del T1, descartando el T3 el cual no tuvo ningún efecto significativo en el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGROBIO, S. L. (2009). *La Alimentacion de las Abejas*. Almeria - España.

ANPROABOL, O. (2013). *1er. Congreso Boliviano de Apicultura Sustentable*. La Paz - Boliva.

Avilez, J. P., & Araneda, Y. (2007). *Estimulacion de la puesta en Abejas*. Temuco: Universidad Catolica, Facultad de Recursos Naturales.

Bazzurro, D. (1999). *Corona de Apicultores*. Honduras: Canelones.

Bernal, R. A. (1999). *Alimentacion artificial de las abejas utilizando jugos naturales en epocas de sequia*. Riobamba - Ecuador: Escuela de Ingenieria Zootecnica.

Bradbear, N. (27 de Diciembre de 2012). *La apicultura y los medios de vida sostenibles*. Peru: Maraón.

Canaviri, L., & Velasco, E. (2005). *Produccion Apicola*. Carmen Pampa, La Paz - Bolivia.

Cardona, C. A., & Sanchez, O. J. (2015). *Respuesta de las Abejas a diferentes alternativas de alimentacion en la comunna de Olan*. La Libertad - Ecuador: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena.

Caron, D. M. (2010). *Manual Practico de Apicultura*. E.E. U.U.

Cervantes, E. R. (2009). *Incidencia de la alimentacion suplementaria en la produccion y productividad de la Apicultura*. Colombia: Universidad del Valle de Colombia.

Cobo, O. A. (2003). *Alimentacion de las Abejas*. Madrid - España: Publicacion de Extenciones Agrarias.

Cordova, V. E. (2017). *Evaluacion de fuentes proteicas en la Alimentacion de Abejas*. Tungurahua - Ecuador: Universidad Tecnica Ambato.

Crespo, P. (2007). Desarrollo poblacional de la Colonia y Requerimientos Nutricionales. *Veterinaria Electronica*, 7, 1 - 7.

De Araujo, J., & Echazarreta, C. (2001). Fuentes de Proteina para suplemento de las Abejas. *Seminario Americano de Apicultura*, 48 - 53.

Demoran, S. P., & Fennema, O. (2010). *Quimica de los Alimentos*. Florida - USA: Acribia.

Espinoza, D., & Ordex, G. (1998). Apicultura Tropical. *Tecnologia de Costa Rica*, 190 - 193.

Fernandez, P., & White, W. (2011). *Atlas de Enfermedades Animales Transfronterizas*. Mexico.

Flores, J., & Campano, F. (1998). *Queen Rearing of Apis mellifera*. Iberica Zootecnia.

Frisch, V. K. (2001). *La Vida de las Abejas*. Barcelona - España: Labor.

- Galeano, E., & Vasquez, M. (2010). *Guia Practica sobre Manejo Tecnico de Colmenas*. Nicaragua.
- Gentry, C. (28 de Diciembre de 2017). *La apicultura de Pequeña Escala*. Obtenido de http://www.beekeeping.com/articulos/pequena_apicultura/
- Gomez, P. A. (2002). La cera de la Abeja control y factor de la calidad. *Antequera*.
- Guzman, E., Medina, C., & Aguilar, J. (2018). *Efecto de tres diferentes dietas energetico - proteico en poblacion de abejas (Apis mellifera)*. Zacatecas - Mexico.: Universidad Autonoma de Zacatecas. Unidad Academica de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Hernandez, M. I. (2008). *Evaluacion en la Alimentacion Artificial de las Abejas*. Oaxaca - Mexico: Practicas Apicolas.
- Manrique, A. J. (2005). *Las abejas de la agricultura sostenible*. San Juan de Morros, Estado Guarico: Universidad Romulo Gallegos.
- Martinez, D. (6 de Marzo de 2008). <http://biopierpe.blogia.com>. Obtenido de <http://biopierpe.blogia.com>
- Morales, D. (2005). *Manual Tecnico de Apicultura*. Honduras: TEGUCIGALPA.
- Nazareno, C. (2007). *Captura de Enjambres en la Zona de Santo Domingo y su Efecto durante la Adaptacion y Manejo en la Produccion de Miel*. Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Nazareno, P. C. (2007). *Captura de enjambres de abejas en la zona de Santo Domingo y su efecto durante la adaptacion y manejo en la produccion de miel*. Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Ochoa, T. (2009). *Diseños Experimentales*. 2da Ed. La Paz - Bolivia, 385.
- Prost, J., & Conte, L. (2007). *Apicultura*. Madrid: Mundi - Prensa.
- Rahman, W., & Chaudhry, M. (1991). Management studies to overcome adversitis in bee culture. *Pakistan of Forestry*, 130-134.
- Reid, R. (1980). *Una vez en la vida, colmena de abejas*.
- Rodriguez, F. (2007). *Alimentacion Artificial de las Abejas*. Mexico.
- Root, A. (2003). *ABC y XYZ de la Apicultura*. Bueno Aires - Argentina: Enciclopedia de la Cria Cientifica y Practica de las Abejas.
- Sagarpa, T. (2004). *Manual de Buenas Practicas de Produccion de Miel. Programa de Inocuidad de Alimentos*, 17 - 23.
- Serna, R. L., & Lopez, G. S. (2010). *Actualizacion del manual del laboratorio de analisis de alimentos del programa de tecnologia quimica de la universidad tecnologica de pereira*. pereira - colombia: universidad tecnologica de pereira.
- Somerville, D. (2000). Honey bee nutrition and supplementary feeding. *NSW Agriculture*, 1 - 8.
- Vargas, C. (2000). *Guia del Apicultor*. Barcelona - España: De Vecchi.
- Vidal, A. (2012). *Culturapi*. Revista Cultural Apicola.