

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

La apicultura a nivel mundial en la actualidad es más tecnificada, comenzó con la creación de panales y los cuadros móviles, en virtud que no destruyen los mismos al realizar la cosecha, en la búsqueda de la eficiencia en la pro actividad de la colmena, este llega a su apogeo a principios del siglo XX con los desarrollos de Langstroth y Dolittle.

En esos tiempos se pretendía aumentar el número de colmenas, los rendimientos por colmena en el menor tiempo posible por ello los autores mencionan el desarrollo de las cajas de abejas movilizadas, sistema de nutrición y de alimentación, además de métodos de multiplicación de colmenas a gran escala, basados en estas teorías me propongo desarrollar este trabajo de investigación con la temática planteada en el título.

En Bolivia en nuestros días la apicultura tiene un crecimiento sustancial el cual exige tomar mucho en cuenta los aspectos de sanidad, nutrición, genética y buen manejo.

A nivel departamental el sector de la apicultura ha sido aprovechado por alcaldías, gobernación, y otras organizaciones que permitieron desarrollar la actividad permitiendo al pequeño productor obtener mejores ingresos y menores pérdidas.

En nuestra región los apicultores que tienen experiencia desarrollan su actividad basados en su interés económico para lo cual es fundamental crecer en número de colmenas a bajo costo.

Una de las formas de lograr crecimiento en número de colmenas sin sacrificar la producción de miel es realizar la multiplicación de apiarios afín de temporada lo que implica asumir enfrentar el invierno con núcleos recién formados y para lo cual se tiene que invertir en alimentación suplementaria y suministrar a los núcleos tardíos para que no mueran y poder hacer desarrollar durante la invernada con el propósito de contar con colmenas fuertes al inicio de la primavera

En el caso de mi trabajo de investigación pretendo demostrar la eficiencia de los alimentos proteicos que se utilizan para desarrollar los núcleos tardíos que serán futuras colmenas productivas de la siguiente campaña productiva de primavera y verano.

## **1.2.-JUSTIFICACION**

El presente trabajo se justifica porque al realizar el análisis teórico, trabajo de campo y gabinete me permitirá optar el grado académico de licenciada en Ingeniería Agronómica bajo la justificación técnica siguiente

El presente trabajo se justifica del punto de vista técnico porque va a demostrar con fundamento teórico práctico cuál de los alimentos proteicos utilizados en el tratamiento para desarrollar núcleos tardíos es el que da mejor resultado.

Desde el punto de vista económico se va sugerir al productor que alimento debe utilizar para lograr mejores resultados con un costo mínimo posible,

Los resultados del presente trabajo permitirán a los productores aumentar el número de colmenas sin sacrificar su producción y mejorar los rendimientos productivos de cada temporada.

También se justifica desarrollar el presente trabajo porque permite que el apicultor no sacrifique producción con el fin de obtener nuevos nucleos y de esta forma crecer y tener mayores cosechas en las temporadas venideras

## **1.3.- HIPÓTESIS**

Los núcleos de abejas tardíos se desarrollan de manera igualitaria ya sea con alimento proteico en polvo, liquido, miel y polen en el periodo otoño, invierno hasta inicios de primavera.

#### **1.4.- OBJETIVO GENERAL**

Evaluar comparativamente el desarrollo de los núcleos tardíos de abejas (*Apis mellífera*) alimentados con tres tipos de alimento proteico, en polvo, líquido, polen y miel natural en la comunidad de Tolomosita Oeste.

#### **1.5.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar el crecimiento de los núcleos hasta llegar a cámaras de cría.
- Estimar el tiempo que tardara los núcleos en llegar a cámaras de cría completas, con alimentación proteico en líquido, proteico (polvo y líquido) y alimentación a base de polen y miel natural.
- Evaluar la eficiencia del Tratamientos Proteico en Polvo, Proteico Líquido y Tratamiento con Polen y Miel.
- Verificar la incidencia de varroa al finalizar los tratamientos.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. LA APICULTURA**

Etimológicamente la palabra apicultura proviene del latín Apis (abeja) y Cultura (cultivo).

##### **2.1.1. Definición**

Ciencia que se dedica al cultivo de las abejas o a la cría de abejas, ya que se trata no de plantas sino de animales. (Fabián Rodríguez, 2006).

Ciencia aplicada que estudia a la abeja melífera y mediante el uso de tecnología obtiene beneficios económicos. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Apicultura>)

##### **2.1.2. Tipo de Apicultura**

Actualmente coexisten dos tipos de apicultura:

**Sedentaria.-** es aquella en la que la ubicación de la colmena no varía y precisa de un aporte de un alimento artificial.

**Trashumante.-** consiste en ir cambiando la situación del apiario siguiendo la localización de la zona geográfica con el fin de obtener un máximo de producción (Fabián Rodríguez, 2006).

#### **2.2. LA COLMENA**

##### **2.2.1. Definición**

La colmena es la vivienda de una colonia de abejas y, por extensión, la colonia que habita en ella. Las colmenas de abejas pueden llegar a contener hasta 80.000 individuos, y están constituidas por tres castas: las obreras, los zánganos y la abeja reina. (Mendizábal 2005)

### **2.2.2. Parte de una Colmena**

#### **➤ Piso**

Es la base de la colmena, su abertura delantera es la entrada de la colmena y se llama piquera. Debe ser de madera dura, es el reservorio de todas las impurezas que se producen dentro de la colmena. (Mendizábal 2005)

#### **➤ Alza**

Colocado sobre el piso, se asegura a éste, en su interior se colocan los cuadros en número de 10, utilizado como cámara de cría, fabricado de madera de álamo, pino o eucalipto. (Mendizábal 2005)

#### **Cuadros o marcos**

Costa de cuatro partes, dos laterales, un cabezal y una talonera. Son el sostén para los panales de cera, las abejas desarrollan ahí sus crías. (Mendizábal 2005)

#### **➤ Rejilla Excluidora**

Está construida por un marco de madera y una malla de alambre galvanizado con una separación de 4 a 4,2 mm, se coloca sobre la cámara de cría para evitar que la reina suba a desovar a los melarios. (Mendizábal 2005)

#### **➤ Melario**

Se coloca sobre la cámara de cría, en su interior las abejas almacenan la miel, puede usarse de tamaño estándar, en su interior se colocan 9 cuadros. (Mendizábal 2005)

#### **➤ Entre tapa**

Ayuda a mantener la temperatura en el interior de la colmena y facilita su manejo. Es un marco de madera con una delgada lámina de chapadur. (Mendizábal 2005)

#### **➤ Techo**

Construida con un bastidor de madera dura, el exterior está forrado con una lámina de chapa galvanizada, pues el techo soporta todas las inclemencias del tiempo.

### **2.2.3. Productos de la Colmena**

#### **a) El polen.**

El polen es recogido por las abejas y transportado desde las flores hasta el panal en cestillas que tienen en sus patas traseras. Un gramo de polen está formado por cientos o miles de granos de polen, dependiendo de la especie vegetal de la que sea recolectado. El proceso de recolección es al igual que el del néctar sumamente laborioso. Para llevar a la colmena un kilogramo de polen, se estima que las abejas deben realizar unos 60.000 vuelos. (Miranda Ocaña Ricardo Prácticas 2010)

El polen como alimento proporciona a las abejas proteínas, grasas, vitaminas, sales minerales, aminoácidos, ácidos grasos y otros componentes. Buen constituyente físico e intelectual, estimula el crecimiento, inhibe la hipertrofia de la próstata, rejuvenece, devuelve energía y vigor a las personas de edad.

La composición del polen es de Agua, 30 a 40%, proteínas 11 a 35 %, entre ellos numerosos ácidos, aminoácidos, glúcidos (azúcares, almidón) 20 a 40%, Lípidos (materia grasa) 1 a 20 %, Materias minerales 1 a 7 %, resinas, materias colorantes, vitaminas A, B, C, D, E, enzimas y antibióticos. (Profesor Ahmed Alexander 2011).

#### **b) La jalea real.**

La jalea real es una sustancia segregada por las glándulas hipofaríngeas de la cabeza de abejas obreras jóvenes, de entre 5 y 15 días, que mezcla con secreciones estomacales y que sirve de alimento a todas las larvas durante los primeros tres días, sólo la abeja reina y las larvas de celdas reales que darán origen una nueva reina son alimentadas con jalea real. Es una masa viscosa de un suave color amarillo y sabor ácido.

Todas las larvas consumen esta jalea, más aquellas que serán las futuras reinas reciben una jalea pura, sin polen, mientras que las que serán obreras la reciben con algunos granos de polen. Al tercer día las obreras dejan de recibir jalea y pasan a consumir un concentrado de miel, agua y polen, mientras que las futuras reinas continúan consumiendo la jalea real por toda su vida. Esto asegura la supervivencia

de las abejas reinas, su mayor tamaño y gran vitalidad para la reproducción. Cabe acotar que la esperanza de vida de una abeja obrera es de 30 a 45 días, mientras que una reina puede llegar a vivir hasta 5 años. Las abejas generan entre 250 g y 300 g de jalea para la alimentación de las reinas.

En su composición podemos encontrar casi un 60% de agua, azúcares, proteínas, lípidos y ceniza. Contiene vitaminas B1, B2, B6, B5 (en gran cantidad), B8, E y PP, y ácido fólico. Tiene, además, antibióticos, gammaglobulina, albúminas, y aminoácidos (arginina, valina, lisina, metionina, prolina, serina, glicina, etc.). Además minerales como hierro, oro, calcio, cobalto, silicio, magnesio, manganeso, níquel, plata, azufre, cromo y cinc. (Prost P. et al 2001).

### **c) El propóleo.**

Es un producto resinoso que las abejas recogen de ciertas partes de las plantas, especialmente en los brotes florales. Tienen un color muy variable, desde el amarillento al marrón oscuro casi negro, pasando por el verdoso, y un aroma que también varía según la región donde ha sido recolectado. Hay propóleos que parecen una mezcla de perfumes mientras que otros tienen muy poca fragancia. FAO (1993) **Composición.** El propóleo bruto proviene de una mezcla de sustancia resinosa recogida de los vegetales, de cera segregada por las abejas y polen.

El hombre viene aprovechando las propiedades terapéuticas del propóleo desde hace muchos miles de años. Tales propiedades como cicatrizante, antioxidante, regenerador de tejidos, antibiótico y antiviral. FAO (1993)

### **d) La cera.**

Es la sustancia grasa segregada por las glándulas cereras de las obreras jóvenes. Las escamas de ceras de color blanco salen entre los anillos del abdomen. Recogidas y moldeadas por las mandíbulas de las ceras, después adicionadas de polen y de propóleos, las laminillas se transforman en una maravilla de regularidad: El panal estirado, que en, la colmena, se colorea progresivamente de amarillo y después de pardo cada vez más oscuro. Prost P. et al (2001).

### e) **La Miel**

Se entiende por miel a la sustancia dulce elaborada por las abejas a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas y almacenadas después en panales. (Prost P. et al 2001).

La miel puede tener distintos colores y sabores, de acuerdo al néctar de las flores. Puede ser fluida o graduada.

El proceso de elaboración pasa desde la recolección del néctar para luego pasar de abeja en abeja, pasándose las gotitas de miel enriquecido con enzimas segregados por ellas mismas para luego ser depositadas en las celdillas, para continuar con la ventilación para evaporar el agua hasta su maduración para luego ser operculada con esto está terminado el proceso de la miel.

#### ➤ **Composición de la miel:**

Agua 17 a 22%, azúcares simples (levaduras y fructosa) 70%. El resto está compuesto por ácidos orgánicos, aminoácidos, proteínas, flavonoides, enzimas, vitaminas y minerales.

#### ➤ **Utilidad para el hombre.**

La miel es un producto muy consumido por todas las personas ya que alivia resfríos, y sirve en la preparación de jarabes y otros subproductos que se pueden derivar de este valioso producto.

#### ➤ **Color de la miel.**

Color: Desde casi incolora, pasando por varias tonalidades del amarillo y del ámbar hasta el ámbar muy oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del envase que la contenga.



### **2.3. LAS ABEJAS: ORGANIZACIÓN Y CASTAS**

Las abejas son insectos sociales con tres diferentes tipos de individuos o castas en la colonia:

- 1).- Abeja reina                      2). – Abeja obrera                      3). –Abeja zángano

Cada individuo tiene su función especial y desarrollan un tipo de trabajo diferenciado en la colonia. La reina y las obreras son hembras y los zánganos son machos cada individuo tiene un tiempo o ciclo de desarrollo diferente propio para cada especie y se cría en distintos tipos de celdas.

#### **2.3.1. Las Abejas**

En estado natural, el habitat natural de la abeja lo constituye una grieta de una roca, un hueco en un tronco, o simplemente la rama de un árbol. Sobre la base de sus observaciones y del conocimiento cada vez más íntimo de la biología de la abeja, él lo dota de una vivienda similar, en características y espacio, a la de su estado natural, adecuada a su anhelo de lograr que dichas unidades biológicas se adapten cada vez más a su afán utilitario. Las abejas son insectos sociales y colaboradores.

Una colonia de abejas es una unidad social compuesta por tres castas de individuos, reina, obrera y zángano que no pueden vivir aislados y que se hallan mancomunados en su actividad procreadora y productora de los alimentos que aseguran su existencia.

En el dimorfismo entre la abeja reina y la abeja obrera no depende de las diferencias genéticas, si no en la ingestión de jalea real. El ordenamiento social está controlado por una sustancia feromonal que tiene la reina en sus mandíbulas.

Para su normal desarrollo una colonia debe estar compuesta por una reina y una población de 40.000 a 50.000 abejas.

#### **2.3.2. Abeja Reina**

Es una de las tres castas que tienen las abejas melíferas. Es la única hembra fértil que pone huevos fecundados que dan origen a abejas obreras infértiles y pone huevos no

fecundados que dan origen a zánganos fértiles, por un mecanismo denominado partenogénesis.

Las reinas no son criadas en las típicas celdas horizontales del panal, sino que sus celdas son construidas para ser de mayor tamaño y en posición vertical. Cuando la reina termina su etapa de alimentación larval y se convierte en pupa, se desplaza a una posición cabeza abajo, desde la cual luego come su celda para salir. Durante la etapa de pupa, las abejas obreras tapan o sellan la celda real. Justo después de emerger de sus celdas, a menudo las abejas reina producen un sonido el cual se cree es un reto a otras reinas a batallar. Las abejas reina viven un promedio de tres años. Las obreras viven períodos mucho más breves, de menos de tres meses en promedio.

La reina es la única hembra que está completamente desarrollada sexualmente. Esto es el resultado de una dieta total de jalea real durante el período de desarrollo. Ahora se ha demostrado que la proteína 57 kDa en la jalea real, previamente designado como royalactina, induce la diferenciación de las larvas de las abejas en reinas. Se distingue por su apariencia larga y delgada causada por el desarrollo completo de los ovarios en el abdomen. Tiene un aguijón sin púa. Aproximadamente cinco días después de salir de la celda, la reina virgen hace unos vuelos de fecundación. Hace varios vuelos en un período de dos o tres días, y puede copular con diez o más zánganos. Guarda el esperma de los zánganos en un órgano especial, la espermateca, y no copula más después de este periodo. En la colonia se encuentra en el área del nido de cría.

### **2.3.3. Abejas Obreras**

Las abejas obreras son las abejas hembras infértiles. Una colmena tiene normalmente entre 30.000 (una cámara de cría) a 80.000 (cuando tiene varias alzas melarías) individuos de los cuales casi su totalidad son obreras. Las obreras son hembras más pequeñas que la reina y sus aparatos reproductores se encuentran atrofiados, sólo en algunos casos de orfandad, las obreras ponen huevos (que no están fecundados) de los que saldrán zánganos de tamaño más pequeño que lo puestos por la reina. Desde la puesta del huevo fecundado, una obrera tardará en nacer 21 días. Los huevos

permanecen durante 3 días, a continuación eclosionan y surge la larva ápoda y ciega que será alimentada con jalea real durante tres días consecutivos. A partir del 3º día, las larvas se alimentan con una mezcla de polen y miel (pan de abeja) durante otros 3 días más y después, se sella la celdilla (celdilla operculada) para que sufran la metamorfosis. La abeja cuando nace, es pequeña, peluda, blancuzca, torpe e inofensiva. Los insectos en su fase adulta tienen una vida corta, que se limita a una determinada época del año, generalmente a la primavera y el verano; viven 65 días promedio. En otoño e invierno las obreras viven 90 a 120 días. (Flores s.2009)

Podemos decir que la vida media de las abejas obreras en general es de 85 días. Las abejas, en cambio, tienen una mayor longevidad que otros insectos, la duración de su vida depende de factores como el sexo y la actividad desempeñada. A lo largo de su vida, las obreras realizan distintas tareas según su edad, hasta los 21 días no salen de la colmena (obreras de interior) y realizan diferentes funciones:

- ❖ **Limpiadoras:** se encargan de mantener limpios los panales de cera y toda la colmena.
- Nodrizas:** comienzan a desarrollar sus glándulas hipo faríngeas productoras de jalea real.
- ❖ **Cereras:** desarrollan las glándulas cereras y construyen los panales de cera.
- ❖ **Almacenadoras:** son las que reciben el alimento de las pecoreadoras y los colocan en los panales.
- ❖ **Guardianas:** cuidan en la piquera que no ingresen abejas de otras colmenas.
- ❖ **Ventiladoras:** generan una corriente de aire a fin de deshidratar el néctar.

A los 21 días se les atrofian las glándulas cereras por lo que ya salen de la colmena (obreras de exterior) y se denominan pecoreadoras y realizan las siguientes funciones:

**Recolectar néctar**

**Recolectar propóleo**

**Recolectar polen**

**Acarrea agua**

Las obreras tienen varias características específicas; su tamaño es más pequeño que el de los demás componentes de la colmena y su abdomen también es más corto. Además, poseen un aparato bucal muy desarrollado con una lengua muy larga que les permite obtener el néctar que almacenan en el buche melario para transportarlo a la colmena. Tienen una visión muy desarrollada ya que la necesitan para la recolección, localización, etc. En las patas posteriores, poseen una modificación denominada corbícula (cestilla) que les permite transportar el polen y el propóleo (resina de las plantas). Poseen un cepillo de pelos donde quedan recogidos los granos de polen, cuando este cepillo está lleno, pasan el polen a los cestillas y lo transportan a la colmena. (Francisco p. 2010)

#### **Ciclo de vida:**

Huevo – 3 días      Larva – 6 días      Operculado – 9 días

Pupa – 12 días      Período de Desarrollo – 21 días Fertilidad – No tiene

Una característica muy importante de las obreras es que son la única casta de la colmena que poseen en su abdomen 4 pares de glándulas cereras, estas, son las encargadas de producir la cera que se utilizara en la elaboración y arreglo de las celdillas de los panales de cera.

#### **2.3.4. Abeja Zángano**

Los zánganos son las abejas machos de la colmena; se desarrollan en celdas más grandes que las obreras, de 8 milímetros de diámetro y proceden de huevos sin fecundar (partenogénesis). Nacen a los 24 días de la puesta, la celda operculada es fácilmente reconocible ya que sobresale por ser más abultada que la de una obrera.

Los zánganos aparecen normalmente en primavera, perdurando en toda la estación reproductiva de la colonia, primavera-verano-comienzo de otoño, siempre que existan reinas sin fecundar; siendo el tiempo de vida de aproximadamente 3 meses. Si el flujo de alimento es escaso las abejas obreras expulsan a los machos, muriendo de frío o hambre fuera de la colmena.(J.M.flores 2009)

### 2.3.5. CLASIFICACIÓN ZOOTÉCNICA DE LAS ABEJAS

Reino	Animal
Tipo	Artrópodo
Subtipo	Antenados
Clase	Hexápoda O Insecto
Orden	Himenóptera
Suborden	Apocrita
División	Aculeata
Superfamilia	Apoidea
Familia	Apoidae
Subfamilia	Apinae
Tribu	Apini
Género	Aphis
Especie	Melífera
Variedad	Africana
Nombre Común	Abeja
Nombre Científico	Aphismelifera

(Linnaeus 1758)

## **2.4. DESARROLLO DE NUCLEROS DE ABEJAS**

### **2.4.1. El Nuclero**

El nuclero es el lugar físico donde el apicultor desarrolla los núcleos originales que serán el puntapié inicial para el posterior progreso de las colmenas (cámaras de cría de 4 o 5 marcos móviles). (SAGARPA 2012)

### **2.4.2. El Núcleo**

Un núcleo es una pequeña colonia de abejas criadas por un apicultor partiendo de una colmena ya existente. Generalmente es usado para incrementar el número de colonias o criar reinas.

Se confeccionan a partir de 2, 3 o 4 cuadros de cría operculada, bien cubiertos con abejas nodrizas. Esta colonia nueva puede ser armada dentro de una cámara de cría o bien dentro de un nuclero, que es una colmena pequeña donde entran 4 o 5 cuadros de cría. A esta población de abejas es necesario agregarle una reina fecundada, reina virgen o en su defecto una celda real para que nazca en situ. También es necesario colocarle un cuadro con miel y otro con polen.

(SAGARPA 2012)

### **2.4.3. Objetivo de la Formación de Núcleos**

Los núcleos se emplean con 2 objetivos principales:

- Aumentar el número de colonias y
- Lograr el apareamiento de reinas.

### **2.4.4. Atención De Los Nucleros**

Los Nucleros deben ser objeto de cuidados posteriores; algunos días después de formados, se revisan para observar si la reina o la celda introducida fue aceptada y si todo se desarrolla normalmente, si hay poca población se puede incorporar un panal con abundante cría de obrera para que al nacer dichos nacimientos refuercen la colonia (Núñez 2003)

## **2.5. NÚCLEOS TARDÍO DE ABEJAS.**

Los núcleos de fin de temporada se realizan después de la cosecha y su objetivo es siempre tratar de aprovechar el gran volumen de abejas de las colmenas, muchas de las cuales se perderían durante el transcurso del período invernal. Estos núcleos, llamados también tardíos, deben ser bastante más fuertes y grandes que los núcleos de principios de temporada.

El secreto del crecimiento de los núcleos de fin de temporada en la próxima mielada está en la adecuada alimentación por parte del apicultor durante la primavera.

Estos nucleros son contruidos de madera similar al de las cámaras de cría, siendo en general de menor calidad, porque serán utilizados solo en la temporada reproductiva. La cantidad de cuadros que pueden albergar depende del tipo de clima, en virtud que los núcleos se confeccionan a partir de dos cuadros de cría, pudiendo hacerlos hasta con cuatro, siempre es necesario dejar lugar para un marco de miel y polen, o en su defecto un alimentador interno para apoyar su desarrollo.

Presentan en la zona templada piqueras pequeñas, para que no pierdan temperatura, y a medida que las zonas son cálidas los mismos son situados a la sombra, para que el pequeño grupo de abejas inicial logre enfriarlo o calentarlo fácilmente. El traspaso posterior a cámara de cría debe hacerse cuando la población ha crecido. (Ing. Agr. Norberto L. García Giro)

## **2.6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA NUTRICIÓN DE LAS ABEJAS**

Las abejas al igual que la mayoría de los seres vivos pluricelulares no son formadores, sino transformadores de energía y materia, por lo tanto necesitan, al igual que la mayoría de los individuos, ingerir alimentos con todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales del organismo. Dentro de las sustancias que son imprescindibles para las abejas están: Los Hidratos de Carbono (azúcares), Las Proteínas, Lípidos (grasas), El agua y los Minerales

## **2.7. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN LAS ABEJAS**

### **2.7.1. Alimentación natural**

El principal alimento de las abejas es la miel y el polen, ricos en azúcar y proteínas, muy importante para el desarrollo y nutrición de las abejas.

Así pues, la miel es elaborada a partir del néctar de las flores y secreción de la planta. Las abejas transforman estas sustancias en miel que almacenan en la colmena. La miel se compone básicamente de fructosa y glucosa y su producción depende de la flora, época del año, altitud del terreno y luminosidad siendo más abundante durante la primavera. (Alejandra Palacio 2015)

En cambio el polen es la molécula fecundante masculina. Las abejas recogen los granos de polen y transforman en una papilla que sirve de alimento a las larvas hasta su desarrollo. (Alejandra Palacio 2015)

### **2.7.2. Alimentación artificial**

Durante épocas de escasez o insuficiencia de alimento natural en el medio, resulta necesario proporcionar a la colonia la materia prima dispensable para su supervivencia. Dentro de la alimentación suplementaria se utilizan con frecuencia productos como el azúcar de caña o remolacha o jarabes de fructosa y glucosa que se pueden complementar con complejos vitamínicos, aminoácidos y proteínas.

También se comercializan otros productos que resultan muy competitivos con el azúcar como son los jarabes de maíz de alta fructosa que contienen glucosa, fructosa y agua en proporciones parecidas a la miel. Se comercializan en forma líquida no necesitando ningún tipo de preparación o mezcla previa a su suministro. Resulta demostrable la rentabilidad y fiabilidad de estos productos, pudiendo incluso llegar a ser un sustituto de la miel durante la invernada. . (Vaquero José 2013)

### **2.7.3. Tipo de alimentación Artificial de Estimulo**

Se realiza con fines de levantar a la colmena y hacer una simulación de buena entrada de néctar lo que ocasiona una postura descontrolada de la reina y de esa manera



tendremos colmenas fuertes y con grandes poblaciones de pecoreadoras que recolectarán néctar. (APILAB-2010)

➤ **Sustituto de néctar**

Azúcar blanca 1kg                      Agua hervida 1 Lt.                      Api Promotor L cc

Administrar en un alimentador tipo doolitle de cuadro internamente en la cámara de cría.

➤ **Sustituto de Polen**

**Provimi**

Sustituto de polen, suplemento alimenticio destinado al aseguro del crecimiento de las colonias de abejas y el aprovechamiento del néctar.

**Modo de uso:** Listo para usar sobre los cabezales de las colmenas.

**Dosificación:** De 80 a 120 grs. de Complemix por semana, sobre los cabezales, para colmenas bien pobladas. De 40 a 60 grs. de Complemix por semana, sobre los cabezales, para colmenas con baja población. Se debe ir aumentando la dosis a medida que la colmena crece. No mezclar con jarabe.

**Precaución:** Mantener en lugar fresco, seco y al resguardo de la luz solar directa.

**Ingredientes:** Harina de soja desgrasada micronizada, glucosa anhidra en polvo, levadura de cerveza deshidratada, vitaminas: A, D3, E, B2, B12, pantotenato de calcio, óxido manganeso, sulfato de zinc, óxido de cobre, excipiente.

**Presentación:** Bolsa por 4 Kg.

## **2.8. PROTEÍNA CORPORAL DE LA ABEJA**

El polen provee a la colonia de abejas de toda la proteína necesaria para el desarrollo del cuerpo y su normal funcionamiento. Las abejas utilizan la proteína existente en el polen fundamentalmente para el desarrollo de los músculos, glándulas y demás tejidos corporales. Estas proteínas del cuerpo de la abeja pueden ser trasladadas de un lugar a otro de los tejidos de la misma. Por ejemplo, cuando una abeja deja de producir jalea real, la proteína pasa de las glándulas hipo-faríngeas a las glándulas

cereras y luego a los músculos de vuelo. A su vez la abeja tiene capacidad de almacenar proteínas a nivel de los cuerpos grasos.

Cuando se da un periodo de bajo ingreso de polen con ingreso de néctar las abejas nodrizas no pueden desarrollar correctamente las glándulas hipo-faríngeas y por lo tanto no pueden alimentar a las larvas con jalea real. En estos casos son las abejas viejas las que trasladan proteínas de los cuerpos grasos a las glándulas hipo-faríngeas y alimentan transitoriamente a las crías.

Esto se puede dar por un corto tiempo. La intensidad de trabajo de la abeja nodriza determina mayor desgaste y a su vez la longevidad de la abeja. Cuanto mayor es el contenido de proteínas del cuerpo de la abeja mayor será la vida útil de la misma. Un caso extremo en las necesidades de polen se puede dar frente a cortes repentinos de flujo y aportes, cuando las abejas reducen el nido de cría rápidamente, llegando a utilizar en casos de escasez las larvas de zánganos y las de los bordes de los nidos como fuente proteica.

Es en estas situaciones extremas en que se produce este tipo de canibalismo entre las abejas.

Contrariamente a lo que se cree, se ha demostrado que las abejas cuando nacen, todavía no han completado su desarrollo fisiológico y requieren de una alimentación proteica para el inicio del funcionamiento de las glándulas para alimentar a la cría, los cuerpos grasos y otros órganos como las glándulas cereras. Las abejas inician el consumo de polen a partir de las dos horas de nacer y tienen el máximo requerimiento a los 5 días para disminuir notablemente a los 8 a 10 días, para suspender casi totalmente a los 15 a 18 días cuando se prepara para realizar las tareas fuera de la colmena. La cantidad de polen consumido por la abeja nodriza depende de la época del año y de la cantidad de cría a alimentar. Los momentos de máximo consumo se dan al inicio del flujo de néctar cuando está muy desarrollado el nido de cría. La cantidad de polen que consume anualmente una colmena es variable pero oscila entre 20 y 50 kg.

Cuando la abeja realiza un esfuerzo en condiciones normales consume hidratos de carbono, pero cuando este esfuerzo es máximo como en las mieladas de eucalipto, el aporte de aminoácidos esenciales y de proteínas para sostener y reponer adecuadamente todo el desgaste muscular, es de suma importancia. En este momento es fundamental la concentración de proteína cruda del polen que consume la colmena y los niveles de aminoácidos esenciales del mismo. Los pólenes de eucalipto difieren en cuanto a su composición proteica. Los hay con muy baja concentración de proteína cruda y muy bajos niveles de Isoleucina particularmente.

Esta composición y sobre todo los niveles de proteína cruda, son fundamentales en la fase de preparación de la colmena (pre-mielada), pues afectan significativamente la longevidad de la abeja, llegando hasta disminuir en un 50% la misma. Este hecho es muy importante porque impide llegar a grandes poblaciones en la colmena; y lo que es más, cuando la abeja llega a pecoreadora le quedan ya unos pocos días de vida. En consecuencia, se disminuye en mucho la capacidad de pecoreo de la colmena. Los niveles bajos de Isoleucina a su vez potencian estos efectos.

Las abejas necesitan pólenes con por lo menos 20% de proteína cruda. La mayoría de los pólenes de eucalipto presentan niveles de proteína entre el 18% al 30 %, dependiendo de la especie, localización, condiciones climáticas, etc. El polen de eucalipto maculata tiene de 25 a 33% de proteína por lo que es considerado muy bueno para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la colonia en periodo de máximo esfuerzo como normalmente es un periodo de alto flujo de néctar de eucalipto. El polen de los pinos tiene del 5 al 7% de proteínas por lo que es una fuente de alimentos nutritivamente pobre.

El nivel de proteína corporal es muy importante durante el otoño de manera tal que las abejas puedan controlar bien a nosema, invernar en condiciones saludables y desarrollar rápidamente la colonia en la primavera siguiente.

El nivel de proteína corporal se reduce con la producción de miel, de cera, en clima muy caluroso o muy frío y especialmente con el desarrollo de la cría en primavera. Esta proteína cruda se incrementará en la medida que entre polen con más de 20% de

proteína cruda digestible y que las abejas no estén estresadas por un gran flujo de néctar, o condiciones adversas del clima. No solo debemos tener en cuenta que hay momentos en que disminuyen las ofertas de los nutrientes naturales sino que también varían las necesidades de estos nutrientes por parte de la colonia de abejas según la época del año y del estado de desarrollo del nido. En fin, la colonia se comporta como un súper organismo que tiene necesidades cambiantes según la etapa en que se encuentre de su ciclo de vida. (Dr. Patricio Crespo.)

## **2.9. ALIMENTACIÓN PROTEICA**

Si bien la colonia de abejas requiere para su normal desarrollo de un abastecimiento constante de nutrientes proteicos. Hay etapas del ciclo evolutivo de la colonia en que requieren de mucho más proteínas que en otras. Si en esos momentos de la vida de las abejas llegara a faltar o a recibir un aporte deficitario en cantidad o calidad de las proteínas, la supervivencia misma de la colonia puede ponerse en riesgo. Esas etapas o circunstancias de máxima exigencia corporal son:

Cuando la colonia va a ingresar a la invernada, después de haber sufrido un gran desgaste en la zafra de verano. En este momento comienza a declinar la postura y las abejas obreras necesitan acumular proteínas para prolongar su juventud, –capacidad de segregar jalea real- hasta la primavera siguiente. Mientras las obreras de verano tienen un periodo juvenil de 21 días y una vida útil de 45 a 60 días; En invierno su estado juvenil se debe prolongar hasta los nuevos nacimientos de las larvas a la salida del invierno y su vida útil debe llegar hasta los 6 meses en algunos lugares muy fríos. Muchos piensan que las reservas de proteínas para pasar el invierno quedan en la forma de polen en los panales, pero las abejas no acumulan polen para más de 5 o 6 días de sus requerimientos, y en realidad, las reservas de proteínas de la colonia están en su organismo. Se las denomina; proteínas corporales. Las obreras nuevas acumulan proteínas corporales por partida doble al finalizar la zafra de verano (G.C. y Hernández 2010)).

Cuando corta la postura la reina en otoño, las obreras jóvenes (nodrizas), al no tener que alimentar a las larvas, dejan de excretar jalea real y esa proteína no consumida, se acumula como “proteína corporal”.

Consumiendo desde los primeros días de abeja adulta grandes cantidades de polen hasta el décimo día de vida, después de esto disminuyen las cantidades consumidas. Este consumo de proteínas en sus primeros días de vida es de vital importancia para el desarrollo de las glándulas suprarrenales que serán las que en primavera deberán producir jalea real. Si no hay una adecuada alimentación proteica no se desarrollarán correctamente y las abejas que lleguen con vida al inicio de la temporada, no tendrán disponibilidad de jalea real para iniciar la alimentación de las larvas, Además, por debilitarse estarán más expuestas a contraer enfermedades.

Al inicio de la temporada, estas abejas longevas alimentarán larvas, que al nacer deberán consumir mucho polen para volver a alimentar a una gran cantidad de larvas de abejas que multiplicarán el nido y producirán las abejas para la nueva zafra. Más adelante en plena cosecha deberán hacer un trabajo extra que consumirá esa proteína corporal. Si falta polen o si el que hay no contiene todos los nutrientes, las abejas no podrán cumplir con todos los pasos enunciados debilitándose y acortándose sus vidas con el agravante de que estarán expuestas a contraer enfermedades.

Cuando hacemos divisiones o núcleos con la finalidad de multiplicar a las colonias se produce un rápido desarrollo del nido y como consecuencia una gran demanda de proteínas. Como el momento de hacer los núcleos no siempre coincide con la mayor disponibilidad de alimentos en la naturaleza como podría ocurrir en la multiplicación natural. Se tiene que considerar a esta etapa de la práctica de la apicultura como otra de las situaciones críticas en el abastecimiento de nutrientes con alto contenido proteico.

Hay pólenes que no tienen la cantidad necesaria de proteínas o tienen algún aminoácido en menores cantidades de las que requiere el organismo de la abeja, en especial, para sobrepasar momentos de grandes exigencias físicas para el mismo. Uno

de los casos más conocidos en el de la explotación de las floraciones de los eucaliptos. (Ing. Agr. Daniel Bazzurro)

## **2.10. MANEJO DE OTOÑO**

El otoño es una época de transición entre la temporada de verano y el invierno. Es en esos momentos en que las colmenas irán disminuyendo el trabajo de recolección, morirán las abejas mayores, reservarán el alimento suficiente para atravesar los tiempos de frío, entre otras cosas. Para sobrellevar esta etapa del año apícola, es fundamental contar con los conocimientos necesarios a fin de arribar al invierno de forma óptima. Cuando la colonia va a ingresar a la invernada, después de haber sufrido un gran desgaste en la zafra de verano, comienza a declinar la postura y las abejas obreras necesitan acumular proteínas para prolongar su juventud, – capacidad de segregar jalea real- hasta la primavera siguiente. Mientras las obreras de verano tienen un periodo juvenil de 21 días y una vida útil de 45 a 60 días; En invierno su estado juvenil se debe prolongar hasta los nuevos nacimientos de las larvas a la salida del invierno y su vida útil debe llegar hasta los 6 meses en algunos lugares muy fríos. Muchos piensan que las reservas de proteínas para pasar el invierno quedan en la forma de polen en los panales, pero las abejas no acumulan polen para más de 5 o 6 días de sus requerimientos, y en realidad, las reservas de proteínas de la colonia están en su organismo. Se las denomina; proteínas corporales.

Las obreras nuevas acumulan proteínas corporales por partida doble al finalizar la zafra de verano: Cuando corta la postura la reina en otoño, las obreras jóvenes (nodrizas), al no tener que alimentar a las larvas, dejan de excretar jalea real y esa proteína no consumida, se acumula como "proteína corporal".(Ing. Agr. Daniel Bazzurro)

Consumiendo desde los primeros días de abeja adulta grandes cantidades de polen hasta el décimo día de vida, después de esto disminuyen las cantidades consumidas.

Este consumo de proteínas en sus primeros días de vida es de vital importancia para el desarrollo de las glándulas suprarrenales que serán las que en primavera deberán producir jalea real. Si no hay una adecuada alimentación proteica no se desarrollarán correctamente y las abejas que lleguen con vida al inicio de la temporada, no tendrán disponibilidad de jalea real para iniciar la alimentación de las larvas, Además, por debilitarse estarán más expuestas a contraer enfermedades. (Por: Orlando Valega Apicultor de "Apícola Don Guillermo")

## **2.11. INVIERNO**

En esta época lo aconsejable es, si no se puede realizar a tiempo la alimentación otoñal, y la colonia requiere alimentar las reservas, debemos suministrar un alimento.

### **“Alimentos utilizados en la investigación”**

En el trabajo realizado hemos utilizado jarabe de azúcar en la relación 2 a 1 y los proteicos el líquido (promotor L) proteico en polvo (PROVIMI R), miel y polen natural (Omar Arguello Nájera, 2010)

## **2.12. PRINCIPIOS DE PRIMAVERA**

El fin de invierno el inicio de la primavera, pueden ser momentos críticos desde el punto de vista de los alimentos disponibles, considerando tanto las reservas como del aporte externo de miel y polen.

**¿Para qué Alimentar?** En esta época del año la alimentación de las colonias puede tener como objetivo: La reposición de las reservas consumidas durante la invernada. Estimular la postura de la reina (Omar Arguello Nájera, 2010)

## **2.13. PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **2.13.1. Varroasis**

Esta enfermedad, le produce un parásito externo de la abeja, cuyo nombre científico es varroa jacobsoni Oudemans. La primera aparición de este ácaro en el continente americano, tuvo lugar en la república del Paraguay, donde su presencia se atribuyó al ingreso del material biológico apícola procedente de Japón. Desde hace dos años se detectó su presencia en la provincia de Buenos Aires, y ya se puede afirmar que en la actualidad un 50 % de las colmenas están atacadas con varroa. El ácaro parasita a la abeja en el abdomen y se fija sobre los externitos, tanto en la parte ventral como en la dorsal. (Persano, 2004)

La varroasis es una enfermedad causada por un acaro parasito llamado varroa jacobsoni . Es un ectoparásito que alimenta de la hemolinfa de su hospedador. La hembra se encuentra sobre abejas adultas y en desarrollo, mientras que los

estadios inmaduros se localizan sobre las pupas. El macho tiene los quelíceros adaptados para transferir el esperma, por lo que no puede alimentarse y después de fecundar a las hembras, muere (Eguaras 2011)

### ✓ **Estrategia de Control**

Toda estrategia de control debe incluir:

- Monitorios Periódicos
- Diseño de la Curva Poblacional y Plan de Cura
- Correcta Elección de Productos Acaricidas

La carga de ácaros presente en las colmenas nos indica la gravedad de la parasitosis. A su vez, a través de la carga parasitaria podremos evaluar el éxito de los tratamientos aplicados y decidir en qué momento y con qué productos nos conviene curar. Para ello, se recomienda realizar la “Prueba del Frasco”, considerada sencilla y de bajo costo. Mediante esta prueba podremos determinar el porcentaje de infestación de ácaros sobre abejas adultas. (SENASA 2010)

### **2.13.2. Loque Europea**

La loque europea es una enfermedad de la cría de las abejas melíferas. Es una enfermedad que ataca a las larvas y pupas de las abejas. El agente etiológico es la bacteria no esporulante *Melissococcus Plutón*. Se trata de un coco oval lanceolado, con un tamaño de un micrón o más en el largo, forman cadena o pequeñas colonias. No esporula, por lo cual, resulta menos peligroso que la Loque americana. El período de incubación de la enfermedad es de 15 días. Se detecta la presencia cuando la colonia crece en población. Varios microorganismos bacterianos actúan independientemente o conjuntamente, según las circunstancias, asociados a *Melissococcus Plutón* ellos son: *Melissococcus alvei*, *Acromobacter euridyce*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus* y *Bacillus orpheus*.

Siendo *Melissococcus Plutón* el verdadero agente de la enfermedad, porque es la primera bacteria que se determina, mientras que los otros agentes son invasores



secundarios. Esta bacteria es resistente a la acidez de la jalea real (PH = 3,4), en el cual no pueden desarrollar las otras bacterias. Pero cuando las larvas son más grandes y comienzan a alimentarse con papilla (miel y polen) menos ácidos, que la jalea; aparecen las otras bacterias secundarias. (Persano, 2004)

### **2.13.3. Nosemosis**

La nosemosis es causada por el desarrollo del protozooario *Nosema Apis* en las células que tapizan el interior del intestino medio de las abejas adultas (obreras, zánganos y reinas). Las temperaturas de desarrollo óptimo de *Nosema Apis* se encuentran entre los 30 y 35 grados, es decir, la del interior de la colmena, hasta principios de la década del 60 se consideraba que esta patología no constituía un peligro importante para las colonias de abejas. Sin embargo, los estudios realizados a partir de la fecha demostraron que la nosemosis es una enfermedad que puede provocar daños de envergadura en una explotación apícola. (Norberto L. 2006)

### **2.13.4. Polilla de la cera:**

Entre los enemigos más conocidos de las abejas debe, señalarse a la polilla de la cera que invaden las colmenas, en especial las poco pobladas; éstas destruyen miles de panales por año, deterioran los cuadros y provocan indirectamente la muerte de la cría, su acción es más intensa en la época calurosa y el daño que pueden provocar en el material momentáneamente fuera de uso es muy importante. (Persano, 2004)

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. LOCALIZACIÓN.

El estudio se llevara a cabo durante el transcurso del período otoño invierno del presente año, en la comunidad de Tolomosita Oeste Provincia Cercado Departamento de Tarija ubicado al Sur Oeste del departamento correspondiéndole las coordenadas geográficas:

Latitud: 21° 37' 60" S

Longitud: 64° 49' 60" W

Una altura aproximada de 1.987m.s.n.m

Fuente: (<http://mapasamerica.dices.net/bolivia/mapa.>)

#### 3.2. UBICACIÓN.

El presente trabajo de investigación se llevara a cabo dentro del municipio de Cercado más precisamente en la comunidad de Tolomosita Oeste.

La comunidad de Tolomosita Oeste está ubicada en el Valle Central de Tarija sobre la carretera a la comunidad de Tolomosa a una distancia de 10 Km Sur Oeste de la ciudad de Tarija Capital. Limita al Norte con la comunidad de Churquis, al Sur con la comunidad de Alisos y al Oeste con la comunidad de Panti Pampa.



Fuente: (<http://mapasamerica.dices.net/bolivia/mapa.>)

### 3.3. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS.

Con la finalidad de describir las características climatológicas del lugar se utilizó la información meteorológica registrada por el SENAMHI de la estación climatología de la comunidad de San Andrés (Cercado)

Los datos recabados en la información muestran que la zona tiene un clima subhúmedo con deficiencia de agua en invierno, presenta una precipitación promedio anual de 1062.9 mm, con una distribución irregular, concentrándose el periodo lluvioso en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo.

La temperatura promedio anual es de 17.6 °C, con una temperatura máxima de 25.7°C y 9.4°C como mínima.

Los vientos predominantes son del Este, con una velocidad aproximada promedio de 7.9 km/Hra. La velocidad máxima que puede presentar es de 40 Km/Hr, sudoeste.

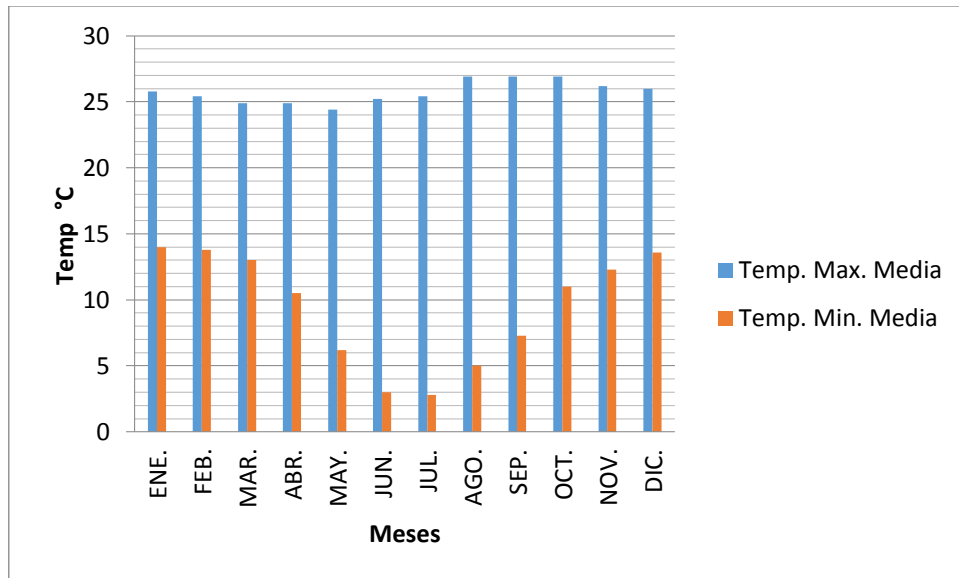
La evaporación día de la zona es de 3.69 mm y la humedad relativa media anual es de 60% (SENAMHI Datos 2016).

#### Temperaturas máximas y temperaturas mínimas medias. (°C)

Índice	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Temp. Max. Media	25,8	25,4	24,9	24,9	24,4	25,2	25,4	26,9	26,9	26,9	26,2	26,0
Temp. Min. Media	14,0	13,8	13,0	10,5	6,2	3,0	2,8	5,0	7,3	11,0	12,3	13,6

Fuente: SENAMHI (Datos 2017)

### Temperaturas máximas y temperaturas mínimas medias. (°C)



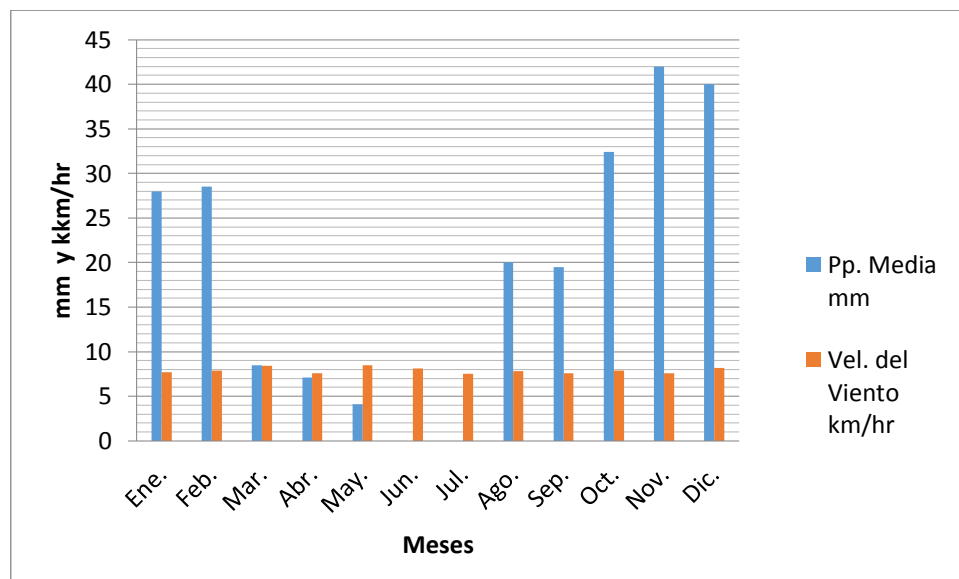
Fuente: SENAMHI (Datos 2017)

### Velocidad del viento y precipitación.

Índice	Unid.	En e.	Feb .	Mar.	Abr .	Ma y.	Jun.	Jul .	Ago .	Se p.	Oct .	No v.	Di c.
Pp. Media	mm	28,0	28,5	8,5	7,1	4,1	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	20,0	19,5	32,4	42,0	40,0
Vel. del Viento	km/hr	7,7	7,9	8,4	7,6	8,5	8,1	7,5	7,8	7,6	7,9	7,6	8,2

Fuente: SENAMHI (Datos 2017)

### Velocidad del viento y precipitación.



Fuente: SENAMHI (Datos 2017)

### 3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE.

Entre la vegetación más importante tenemos: árboles, arbustos, gramíneas, animales silvestres.

#### Arboles

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
Molle	<i>Schinus molle</i>	Anacardinaceae
Sauce	<i>Salix humboltiana</i>	Salicaceae
Churqui	<i>Acacia caven</i>	Leguminosa
Algarrobo	<i>Prosopis alpataco</i>	Leguminosae
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i>	Leguminosae

## Arbustos

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
Barba de chivo	<i>Clematis denticulada</i>	Ranunculácea
Puca	<i>Vessovia sp</i>	Solanácea
Chilca	<i>Baccharis capitalensis</i>	Composiatae
Hediondilla	<i>Cetrun parquis</i>	Solanaseae
Chilca L.	Baccharis salisifilia	Composiatae

La vegetación con que cuenta esta zona refleja características particulares de topografía y climáticas de la región.

### 3.5. VÍAS DE ACCESO A LA ZONA.

La comunidad de Tolomosita está ligada a la ciudad de Tarija mediante una carretera única y asfaltada a los 10 km. La carretera es transitable durante todo el año.

### 3.6.- MATERIALES.

Los materiales que se utilizaran para la elaboración de este proyecto de investigación son los siguientes:

#### 3.6.1. Materiales de Apicultura

Nuclero de madera de 4 cuadros

Cámara de cría tipo langstroth

#### 3.6.2. Materiales de Protección de Trabajo

- Overol
- Mascar
- Sombrero
- Guantes
- Botas

### **3.6.3. Herramientas de Trabajo**

- Ahumador
- Palanca universal
- Cepillo de apicultura
- Alimentadores doolitle
- Bidón
- Tacho o balde
- Caballetes
- Ladrillo

### **3.6.4. Insumos**

- Alimento proteico en polvo
- Proteico Liquido
- Azúcar
- Miel y polen
- Agua

### **3.6.5. Materiales de Escritorio**

- Computadora
- Flash
- Planillas de campo
- Cámara
- Tablero

### **3.7.- METODOLOGÍA.**

#### **3.7.1. Especificación del diseño experimental.**

En el presente trabajo, se ha utilizado el diseño BLOQUES AL AZAR con 3 tratamientos y 3 réplicas con un total de 45 unidades experimentales según el planteamiento siguiente

Para la contrastación del desarrollo de los núcleos según los tres tratamientos realizados se plantea el análisis de varianza de los bloques, mismo que según el autor indica.(Rodriguez F- 1991)

El ANOVA se ha diseñado en concreto para constatar las diferencias de medias de poblaciones, más concretamente el procedimiento se puede aplicar a la determinación de si un tratamiento en particular aplicado a una población tendrá un efecto significativo sobre su media.

El empleo de ANOVA surgió en el campo de la agricultura, donde se utilizaba el término tratamiento al tratar de varias parcelas de tierra con diferentes fertilizantes y anotar sus discrepancias en el rendimiento medio de las cosechas.

Para aplicar el ANOVA son esenciales las siguientes premisas:

- Todas las poblaciones son normales.
- Todas las poblaciones tienen varianzas iguales.
- Las muestras se eligen de manera independientes.



**TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PLANTEADA EN EL TEXTO**

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>RELACION F</b>
REPLICA	r-1	SCr	CMr	Fc
TRATAMIENTO	t-1	SCt	CMt	Fc
ERROR	(r-1)(t-1)	SCE	CME	
TOTAL	n-1	SC		

**Los Cálculos Correspondientes Son**

Datos básicos

$$n=45$$

$$r=3$$

$$t=3$$

**Factor de Corrección**

$$FC=(GT)^2/n$$

**Suma de Cuadrados**

$$SCT = \sum Y^2 - FC$$

$$SCr = \sum ri^2/t - FC$$

$$SCt = \sum (ti)^2/r - FC$$

$$SCE = SCT - SCr - SCt$$

**Grados de Libertad**

$$GL_r = r-1$$

$$GL_t = t - 1$$

$$GL_e = (r-1)(t-1)$$

$$GL_T = n-1$$

### **Cuadrados Medios**

$$CM_r = SC_r / GL_r$$

$$CM_t = SC_t / GL_t$$

$$CME = SCE / GL_e$$

### **Relación F**

$$FC = CM_r / CME$$

$$FC = CM_t / CME$$

Regla de decisión

★ Si  $F_c$  es mayor a  $F_t$  existe diferencia significativa entre los tratamientos

### **3.8. TRATAMIENTOS.**

#### **CUADRO**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>
T1	Nucleos de Abejas	Proteico en polvo
T2	Nucleos de Abejas	Proteico en liquido
T3	Nucleos de Abejas	Polen y Miel natural

Los detalles y características de los alimentos se encuentran desglosados en el marco teórico.

### 3.9.- CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

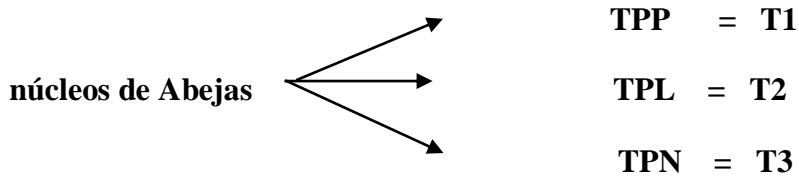
- DATOS BÁSICOS

n=45 (5 nucleos por cada bloque)

r=3 R1, R2, R3

t=3 TPP, TPL, TPN

#### TRATAMIENTOS



#### Descripción de los Tratamientos.

**TPP** = TRATAMIENTO CON ALIMENTO PROTEICO EN POLVO.

**TPL** = TRATAMIENTO CON ALIMENTO PROTEICO LIQUIDO.

**TPN** = TRATAMIENTO CON POLEN Y MIEL NATURAL.

#### REPLICAS

#### Descripción de las réplicas.

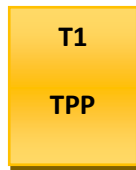
R1 = APIARIO 1

R2 = APIARIO 2

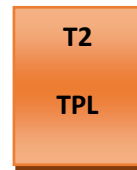
R3 = APIARIO 3

- **DISEÑO DE CAMPO BLOQUES AL AZAR.**

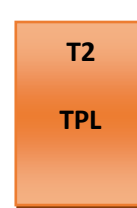
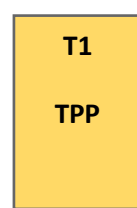
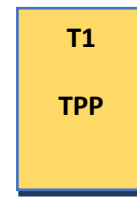
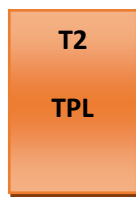
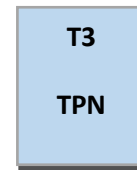
**R1=APIARIO I**



**R2= APIARIO II**



**R3=APIARIO III**



### **3.10. -EJECUCIÓN DEL TRABAJO.**

**Procedimientos realizados para concretar el presente trabajo:**

1. Obtención de las colmenas para el trabajo de investigación
2. Selección de colmenas a través del método aleatorio, utilizando las tablas estadísticas del número aleatorios
3. Medición de las variables uno (peso de las colmenas cada 30 días)
4. Aplicación de los tratamientos en colmenas con los productos: proteico en líquido, proteico en polvo, polen y miel natural, cada 7 días durante el otoño, invierno e inicios de primavera

### ***Dosis***

- » Proteico en polvo de 40 a 60 gr por colmena
  - » Proteico en liquido 5ml por litro de jarabe
  - » Miel y polen un cuadro completo por colmena
5. medición de las variables cuadro de abejas, cuadro de crías, cuadro de alimento
  6. Se adiciono material para el crecimiento del nido de la colmena (cuadro con cera estampada) adecuado al desarrollo individual de cada colmena
  7. Diagnóstico y control de varroa en el mes de abril por ser la época de mayor incidencia del acaro en las colmenas
  8. Se levantó los datos estadísticos en planillas diseñadas para el propósito de la investigación y su posterior sistematización de los datos
  9. Se aplicó el método de diseño utilizado los datos de campo y se logró resultados para su interpretación
  10. Se ha elaborad el trabajo final de campo con toda la información conseguidas en campo y gabinete.
  11. Evaluación del peso cada 30 días.
  12. Se ha medido el área de la postura de la reina cada 30 días

### **3.11. VARIABLES**

- Peso de núcleos cada 30 días hasta principios de primavera.
- Tiempo que tarda el núcleo en aumentar los marcos cubiertos de cría y abejas hasta llegar a cámaras de cría.
- Porcentaje de aprovechamiento del producto suplementado
- Área de alimento de reservas cada 30 días.
- Área de postura de la reina cada 30 días.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación se inicia el 18 de abril del 2017 y se concluye el 30 de Septiembre de 2017, fecha en que los núcleos llegaron a ser cámaras de cría completas. Donde cada cámara de cría culmina con un promedio de 8 cuadros de cría y dos de alimento.

#### 4.1.- PUNTO DE PARTIDA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se lleva a cabo en 3 apiarios ubicados en la comunidad de Tolomosita Oeste, de cada apiario se tomó una muestra de 15 nucleros, los cuales fueron divididos en grupos de 5, de manera que en cada apiario se pueda suministrar los tres tipos de alimento, a cada uno de los grupos se les otorgo una codificación con las iniciales del nombre de los alimentos. Cada nuclero inicia con 3 cuadros de cría y 1 de alimento más una reina nueva.

**CUADRO N° 1**  
**UNIDADES EXPERIMENTALES A INICIO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**(Cantidad de nucleros por apiario y tipo de tratamiento)**

<b>CÓDIGO</b>	<b>APIARIO 1</b>	<b>APIARIO 2</b>	<b>APIARIO 3</b>	<b>TOTAL</b>
TPP	5	5	5	15
TPL	5	5	5	15
TPN	5	5	5	15
TOTAL				45

Fuente: Elaboración propia

**Donde:**

**TPP:** Tratamiento Proteico en Polvo

**TPL:** Tratamiento Proteico Liquido

**TPN:** Tratamiento con Polen y miel Natural

**CUADRO N° 2**  
**PESO DE LOS NUCLEOS AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN**  
**(En kilogramos)**

Tipo de Alimentación	Apiario 1					Promedio	Apiario 2					Promedio	Apiario 3					Promedio
TPP	18	17	15	22	19	18,2	19	19,5	16	17	18	17,9	17	20	19	20	18	18,8
TPL	18	21	17	17	19	18,4	17	20	16	18	19	18,0	18	19	16	21	17	18,2
TPN	19	17,5	17	18	17,5	17,8	18	17	21	15	21	18,4	21	17	18	20	17	18,6

Fuente: Elaboración propia

El cuadro nos muestra que los núcleos para el TPP tienen un peso promedio de 18,2kg en el apiario1, 17.9 kg en el apiario 2 y 18.8 kg en el apiario 3, para el tratamiento TPL tiene promedios de peso entre 18.4, 18.0 y 18.2g, para el tratamiento TPN tiene promedios de 17.8, 18.4 y 18.6 respectivamente.

Como podemos observar la variación de los pesos en los núcleros no es significativa ya que se eligieron de la manera más homogénea posible (promedio total 18,26 kg).

#### **4.2.- DESARROLLO DE LOS NUCLEROS**

A medida que fueron pasando los días, se fue revisando el desarrollo de cada uno de los núcleos para poder ir aumentando los cuadros con cera, de acuerdo a lo requerido por cada nuclero. Sin embargo el levantamiento de los datos se los hizo una vez al mes.

Todos los datos fueron levantados y se muestra en la siguiente tabla y así analizar su desarrollo de cada uno de los nucleos.

**CUADRO N° 3**  
**CRECIMIENTO DE LOS NUCLEROS EN EL APIARIO 1**  
**(En N° de Cuadros)**

N° de veces de Levantamiento de Datos		TPP					Prom .	TPL					Prom.	TPN					Prom.
Abril	CC	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3
	CA	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1
Mayo	CC	4	3	4	3,5	4	3,0	4	3	5	4	6	4,4	4	3	3,5	4	4	3,7
	CA	1	2	1	3	2	1,8	2	3	4	3	3	3,0	2	3	2	3	3	2,6
Junio	CC	4	4	5	3	5	4,2	6	4	7	8	5	6,0	5	4,5	6	6	5	5,3
	CA	1	2	2	3	4	2,4	3	3	4	2	3	3,0	3	3	4	5	4	3,8
Julio	CC	4	3	5	3	4	3,8	6	4,5	7	7	8	6,5	4	3,5	5	5	4	4,3
	CA	2	1	2	2	2	1,8	2	2	4	3	2	2,6	2	3	2	3	2	2,4
Agosto	CC	5	4	6	5	6	5,2	8	8	7	8	10	8,2	6	5	6,5	7	6	6,1
	CA	3	4	2	4	5	3,6	4	5	6	3	4	4,4	3	4	3	4	3	3,4
Septiembre	CC	8	6	7	7	8	7,2	9	8	9	9	11	9,2	6	6	7	7	8	6,8
	CA	2	4	4	3	2	3,0	6	5	7	6	5	5,8	4	5	4	5	6	4,8

Fuente: Elaboración propia

**CC= Cuadros con Cría**

**CA= Cuadros con Alimento en los Panales**

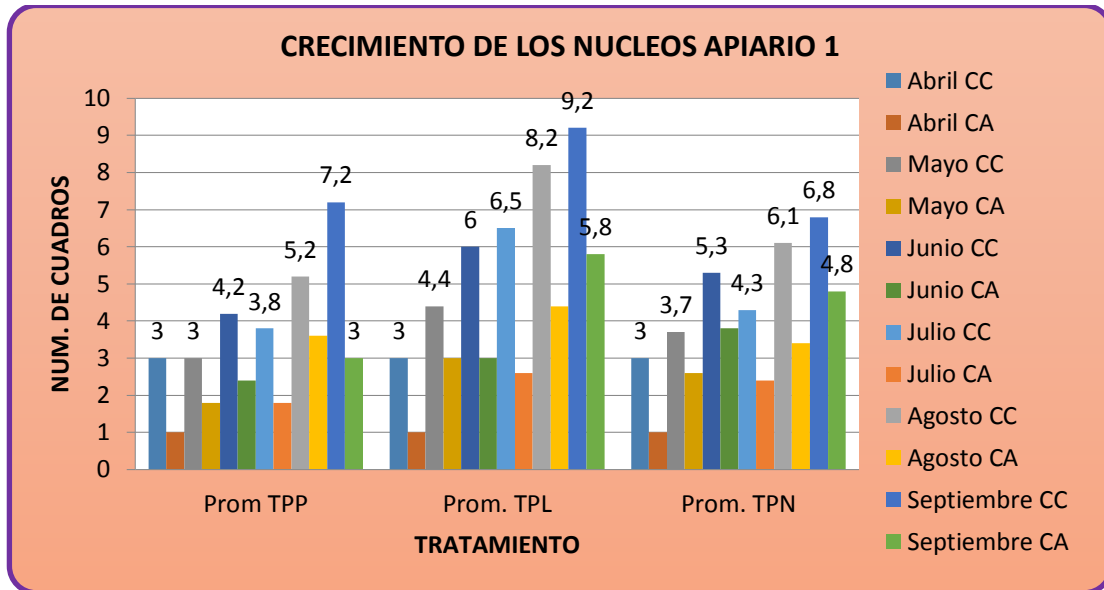
En la tabla se plasman todas las unidades experimentales (núcleos) que se encontraban en el apiario N° 1, desde el mes de inicio hasta el mes de su culminación; a su vez se muestra como se fue desarrollando cada uno de ellos en cuanto a número de cuadros. Asimismo se expone los valores promedios para cada tipo de tratamiento con el fin de ilustrar gráficamente y comparar el crecimiento.

En este apiario todos los nucleos inician con 3 cuadros de cria y 1 de alimento en el mes de abril y en septiembre el TPP alcanza 7.2 cuadros de cria, el TPL 9.2 cuadros de cria y el tratamiento TPN solamente 6.8 cuadros con cria.

En el mes de julio se ve incluso un decrecimiento de los cuadros con cria en los TPP y TPN esto se explica por las condiciones de frio invernal.



**GRAFICO N° 1  
CRECIMIENTO DE LOS NUCLEROS EN EL APIARIO 1**



A través del presente grafico se puede observar que al culminar el experimento: el Tratamiento Proteico Liquido (TPL) logro mayor promedio de crecimiento en cuanto al número de cuadros con cría (9,2), asimismo en cuanto a número de cuadros con alimento (5,2 ).

En el mes de abril todos los núcleos partieron homogéneos, en el mes de mayo existe un bajo crecimiento en el TPP, en el mes de julio en el TPP y TPN existe un decrecimiento en cuanto a los cuadros con cría y alimento, en el mes de agosto y septiembre hay un crecimiento pronunciado en los tres tratamientos y el que mejor desarrollo ha logrado es el TPL con 9.2 cuadros de cría.

## CUADRO N° 4

### CRECIMIENTO DE LOS NUCLEROS EN EL APIARIO 2

(En N° de Cuadros)

Promedio de Levantamiento de Datos		TPP					Prom.	TPL					Prom.	TPN					Prom.
Abril	CC	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	CA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Mayo	CC	5,5	4,0	4,5	3,5	5,0	3,8	5,0	4,0	6,5	5,5	7,5	5,7	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,4
	CA	2,0	3,0	2,0	4,0	3,0	2,8	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	4,0	2,8
Junio	CC	3,5	5,5	5,0	3,0	6,0	4,6	6,5	6,0	7,5	6,5	8,0	6,9	5,0	4,5	6,0	5,0	6,6	5,4
	CA	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	2,6	5,0	5,0	5,0	3,0	4,0	4,4	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,6
Julio	CC	4,5	4,0	5,0	4,5	6,0	4,8	7,0	5,5	8,0	4,0	8,5	5,5	6,5	5,5	4,0	6,5	7,0	5,9
	CA	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,6	6,0	6,0	7,0	5,0	3,0	5,4	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,6
Agosto	CC	6,0	5,5	6,5	5,0	7,0	6,0	8,0	7,5	9,0	9,5	9,0	8,6	7,0	6,0	7,5	7,0	8,0	7,1
	CA	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,6	7,0	6,0	8,0	6,0	5,0	6,4	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,4
Septiembre	CC	7,0	6,0	7,5	7,0	8,5	7,2	10,0	9,0	9,5	10,0	12,0	10,1	8,0	7,0	8,5	8,0	9,0	8,1
	CA	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,4	7,0	8,0	8,0	7,0	6,0	7,2	5,0	6,0	5,0	7,0	7,0	6,0

Fuente: Elaboración propia

CC= Cuadros con Cría

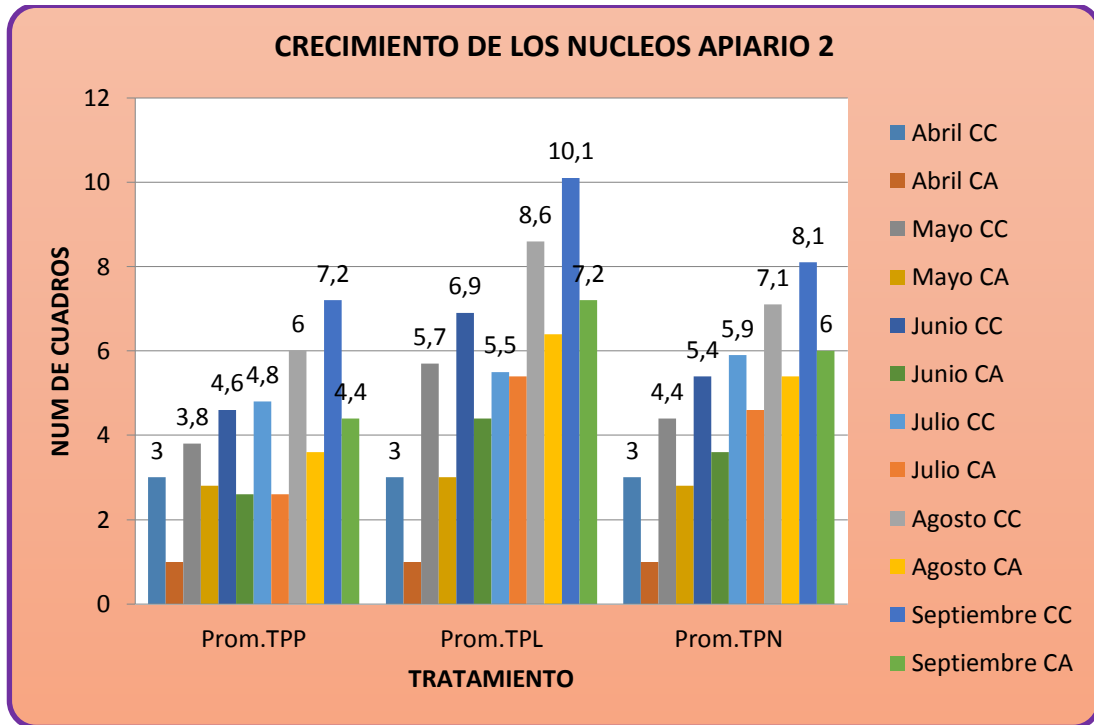
CA= Cuadros con Alimento en los Panales

En la tabla se plasman todas las unidades experimentales (núcleos) que se encontraban en el apiario N° 2, desde el mes de inicio hasta el mes de su culminación; a su vez se muestra como se fue desarrollando cada uno de ellos en cuanto a número de cuadros. Asimismo se expone los valores promedios para cada tipo de tratamiento con el fin de ilustrar gráficamente y comparar el crecimiento.

En este apiario todos los núcleos inician con 3 cuadros de cría y 1 de alimento e el mes de abril y en septiembre el TPP alcanza 7.2 cuadros de cría, el TPL 10.1 cuadros de cría y el tratamiento TPN alcanzo 8.1 cuadros con cria.

En el mes de julio se ve un estancamiento en el desarrollo en los TPP y TPN esto se explica por las condiciones de frio invernal.

**GRAFICO N° 2**  
**CRECIMIENTO DE LOS NUCLEROS EN EL APIARIO 2**



A través del presente grafico se puede observar que al culminar el experimento: el Tratamiento Proteico Liquido (TPL) logro mayor promedio de crecimiento en cuanto al número de cuadros con cría (10,1), asimismo en cuanto a número de cuadros con alimento (7,2 ).

En el mes de abril todos los núcleos partieron homogéneos, en el mes de mayo existe un bajo crecimiento en el TPP y TPN mientras que el crecimiento es pronunciado con el TPL, en el mes de julio en el TPP y TPN existe un estancamiento en cuanto a los cuadros con cría y alimento, en el mes de agosto y septiembre hay un crecimiento pronunciado en los tres tratamientos y el que mejor desarrollo ha logrado al final es el TPL con 10.1 cuadros de cría.

**CUADRO N° 5**  
**CRECIMIENTO DE LOS NUCLEROS EN EL APIARIO 3**

(En N° de Cuadros)

Promedio de Levantamiento de Datos	TPP					Prom.	TPL					Prom.	TPN					Prom.	
	CC	CA	CC	CA	CC		CA	CC	CA	CC	CA		CC	CA	CC	CA	CC		CA
Abril	CC	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
	CA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Mayo	CC	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	4,4	4,0	3,0	5,0	4,0	6,0	4,4	4,0	3,0	3,5	4,0	4,0	3,7
	CA	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	2,6	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,6
Junio	CC	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	4,0	7,0	8,0	7,0	6,4	5,0	4,5	6,0	6,0	5,0	5,3
	CA	2,0	4,0	4,0	3,0	5,0	3,6	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	3,8
Julio	CC	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	7,4	6,0	4,5	7,0	7,0	8,0	6,5	4,0	3,5	5,0	5,0	4,0	4,3
	CA	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,4	2,0	2,0	4,0	3,0	2,0	2,6	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,4
Agosto	CC	7,0	8,0	9,0	8,5	9,0	8,3	8,0	8,0	7,0	8,0	10,0	8,2	6,0	5,0	6,5	7,0	6,0	6,1
	CA	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2	4,0	5,0	6,0	3,0	4,0	4,4	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,4
Septiembre	CC	7,0	9,0	9,5	9,0	9,0	8,7	9,0	8,0	9,0	9,0	11,0	9,2	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	6,8
	CA	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	7,0	6,0	5,0	5,8	4,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,8

Fuente: Elaboración propia

CC= Cuadros con Cría

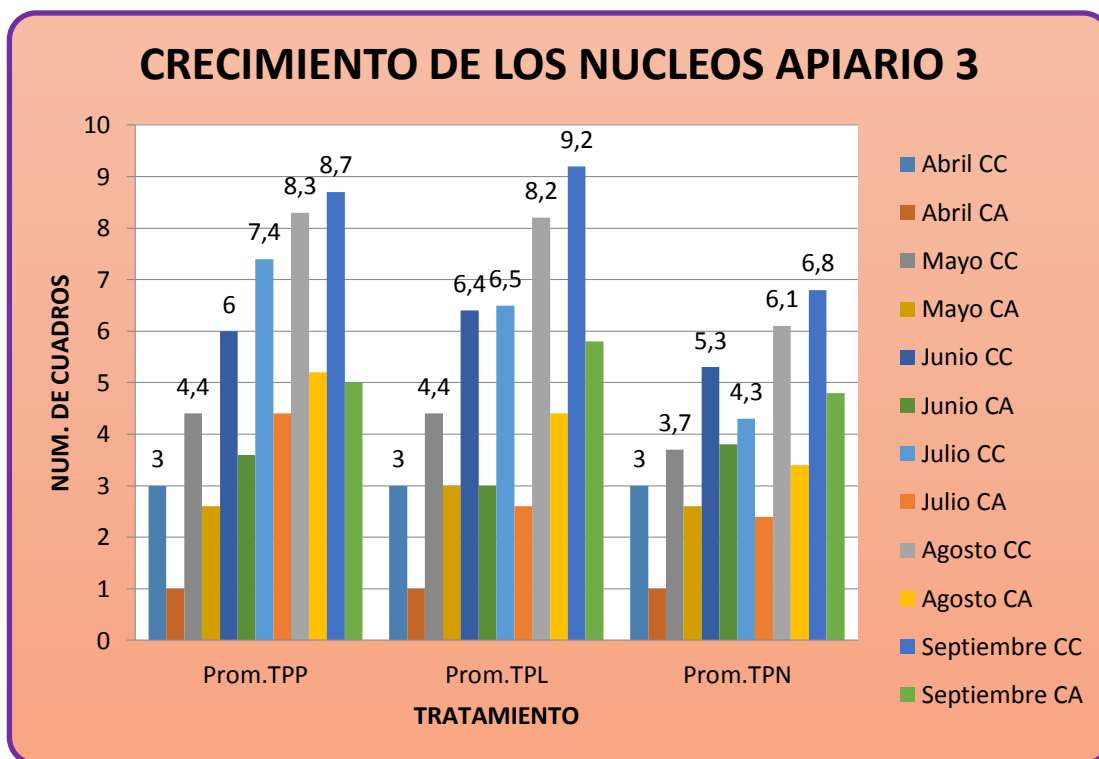
CA= Cuadros con Alimento en los Panales

En la tabla se plasman todas las unidades experimentales (núcleos) que se encontraban en el apiario N° 3, desde el mes de inicio hasta el mes de su culminación; a su vez se muestra como se fue desarrollando cada uno de ellos en cuanto a número de cuadros. Asimismo se expone los valores promedios para cada tipo de tratamiento con el fin de ilustrar gráficamente y comparar el crecimiento.

En este apiario todos los núcleos inician con 3 cuadros de cría y 1 de alimento en el mes de abril y en septiembre el TPP alcanza 8.7 cuadros de cría, el TPL 9.2 cuadros de cría y el tratamiento TPN alcanzo 6.8 cuadros con cría.

En el mes de julio se ve un estancamiento en el desarrollo en los TPP y TPN esto se explica por las condiciones de frío invernal.

**GRAFICO N° 3**  
**CRECIMIENTO DE LOS NUCLEOS EN EL APIARIO 3**



A través del presente grafico se puede observar que al culminar el experimento: el Tratamiento Proteico Liquido (TPL) logro mayor promedio de crecimiento en cuanto al número de cuadros con cría (9,2), asimismo en cuanto a número de cuadros con alimento (5,8).

En el mes de abril todos los núcleos partieron homogéneos, en el mes de mayo existe un bajo crecimiento en el TPN mientras que el crecimiento es pronunciado con el TPL, en el mes de julio con el TPN existe un decrecimiento en cuanto a los cuadros con cría y alimento, en el mes de agosto y septiembre hay un crecimiento pronunciado en los tres tratamientos y el que mejor desarrollo ha logrado al final es el TPL con 9.2 cuadros de cría y el que menos a crecido es con el TPN llegando solo a 6.8 cuadros con cría.

### 4.3.- CULMINACIÓN DEL EXPERIMENTO

Al finalizar el mes de septiembre se concluye el trabajo de investigación dando cumplimiento al tiempo estimado, por tal efecto se procede a verificar los resultados, mismos que se exponen a continuación:

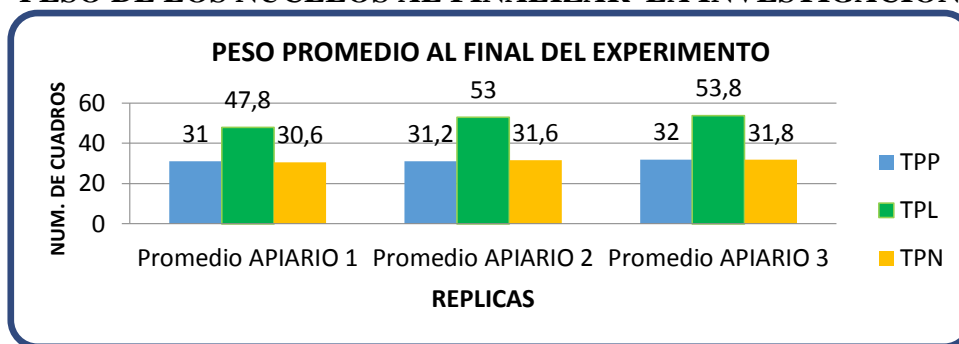
**CUADRO N° 6**  
**PESO DE LOS NUCLEOS AL FINALIZAR LA INVESTIGACIÓN**  
**(En kilogramos)**

Tipo de Alimentación	Apiario 1					Promedio	Apiario 2					Promedio	Apiario 3					Promedio
TPP	27	31	29	33	35	31,0	28	32	34	29	33	31,2	35	31	28	34	32	32,0
TPL	47	42	50	48	52	47,8	52	56	49	55	53	53,0	49	56	54	52	58	53,8
TPN	30	28	32	36	27	30,6	34	29	35	31	29	31,6	27	34	33	37	28	31,8

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar el periodo de investigación se pudo verificar que los nucleos a los que se les suministro el TPP llegaron a cámara de cría con un peso promedio de 31.0, 31.2 y 32kg para el tratamiento TPL se logró obtener pesos promedio de 47.8, 53.0 y 53.8kg, en el tratamiento TPN se registró los promedios de 30.6, 31.6 y 31.8 kg siendo el TPL el de mayor peso promedio.

**GRAFICO N° 4**  
**PESO DE LOS NUCLEOS AL FINALIZAR LA INVESTIGACIÓN**



La grafica nos muestra que el TPL es el que mayor peso promedio ha logrado en los tres apiarios con diferencia de peso promedio de 17.2 kg, 21.4kg y 22 kg respectivamente, el segundo mejor tratamiento según la variable peso es la TPP y el tratamiento con menos crecimiento en peso es el TPN.

#### 4.4.- TIEMPO QUE TARDARON LOS NUCLEOS EN LLEGAR A CÁMARAS DE CRÍA

Para determinar el tiempo que tardaron los núcleos en llegar a cámara de cría se fueron contando los días calendario desde el comienzo del experimento hasta que se observa que ya son cámaras de cría completas todas las unidades experimentales, dichos resultados se muestran a continuación.

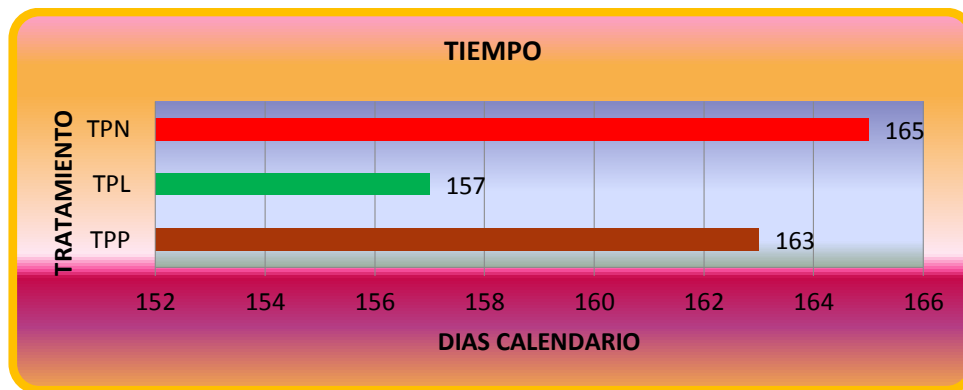
**CUADRO N° 7**  
**TIEMPO QUE TARDARON LOS NÚCLEOS EN LLEGAR A CÁMARAS DE CRÍA**  
**(Días Calendario)**

TRATAMIENTO	DÍAS CALENDARIO
TPP	163
TPL	157
TPN	165

Fuente: Elaboración propia

Se observa en el cuadro que los núcleos que fueron sometidos al TPL fueron los que llegaron a cámara de cría completas en menor tiempo (157 días), seguidos por los que fueron sometidos al TPP con 163 días y finalmente los que tardaron más tiempo fueron los núcleos que se trataron con Polen y Miel Natural.

**GRAFICA N° 5**  
**TIEMPO QUE TARDARON LOS NÚCLEOS EN LLEGAR A CÁMARAS DE CRÍA**



La grafica nos muestra que el TPL hace que los nucleros se desarrollen más rápido y que lleguen a cámaras de cría completas con diferencia de 6 días con relación al TPP y con una diferencia de 8 días con relación al TPN.

#### 4.5.- PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS SUBMINISTRADOS

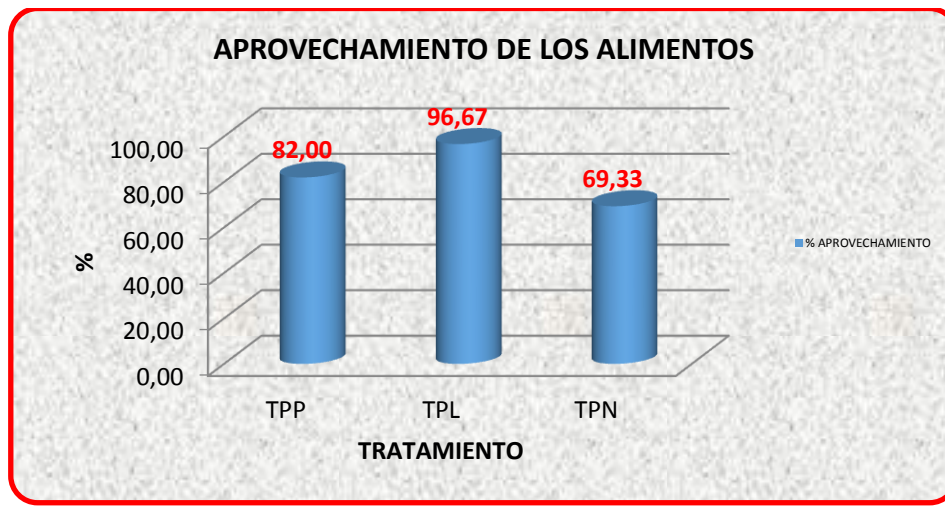
**CUADRO N° 8  
APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS SUBMINISTRADOS**

TRATAMIENTO	SUBMINISTRADO	CONSUMIDO	SOBRADO	% APROVECHAMIENTO
TPP	115 KG	94,3	20.7	82,00
TPL	1,5 LITRO	1,45	0,05	96,67
TPN	75 CUADROS	52	23	69,33

Fuente: Elaboración propia

En el cálculo se hizo aritmética de la cantidad suministrada menos la cantidad consumida nos resulta como diferencia lo que ha sobrado dentro de las colmenas esto se fue recolectando para que al finalizar los tratamientos sean pesados y a través de regla de tres simple se obtiene el porcentaje de aprovechamiento de los alimentos utilizados.

**GRAFICO N° 6  
APROVECHAMIENTO DEL ALIMENTO**





Después de realizado las alimentaciones y recolectado los desechos de alimento se procede a realizar los cálculos y se tiene que el TPL es el alimento mejor aprovechado con un 96.67% por las abejas, y el TPN es el menos aprovechado con 69.33% .

#### 4.6.- DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TRATAMIENTOS

De acuerdo a lo planteado se procedió a realizar los cálculos de el diseño de bloques al azar y se tiene como resultado y los procedimientos de los cálculos están desarrollados en los anexos

#### RESULTADOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

**CUADRO N° 9  
ANVA PARA LA DIFERENCIA DE TRATAMIENTOS**

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	RELACION F
REPLICAS	2	12,38	6,19	<b>2,4205</b>
TRATAMIENTO	2	813,40	406,70	<b>159,0043</b>
ERROR	4	10,23	2,56	
TOTAL	8	836,01		

Regla de decisión

**Si  $F_c$  es mayor a  $F_t$  existe diferencia significativa entre las réplicas o tratamientos**

La  $F_t$  encontrada en la tabla es 6.94 al 5% de significancia y al 1% de significancia es de 18.0 según tabla del texto (F Rodriguez 1991)

La  $F_c$  es igual a 159.0043

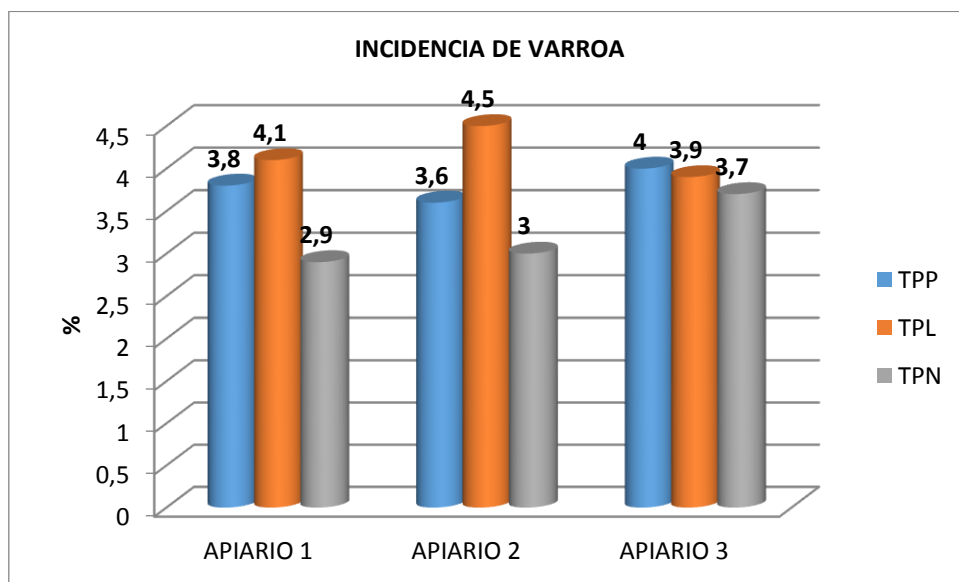
Podemos concluir rechazando la hipótesis planteada de que los núcleos de abejas tardíos se desarrollan de manera igualitaria ya sea con alimento proteico en polvo, líquido, miel y polen en el periodo otoño invierno hasta inicios de primavera

Lo que significa que **existe diferencia significativa entre los tratamientos** y no así entre las replicas

#### 4.7.- INCIDENCIA DE VARROA AL FINALIZAR LOS TRATAMIENTOS

Al finalizar los tratamiento se ha corroborado el nivel de infestación de Varroasis que tenían las colmenas y se obtuvo los resultados que se muestran en la gráfica siguiente los cuales fueron obtenidos a través del método del frasco y contando los ácaros y las abejas para calcular el porcentaje de infestación de inicios de primavera.

**GRAFICO N° 7  
PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE VARROA**



Se aprecia claramente que las colmenas del tratamiento TPL tienen un mayor porcentaje de Varroasis al inicio de la primavera esto se explica porque tienen una mayor cantidad de abejas adultas y de cría por lo cual se reproduce más rápido el acaro dentro de las colmenas con mayor población.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1.- CONCLUSIONES**

Después de realizado el trabajo de campo y de gabinete me permito arribar con las siguientes conclusiones.

- Habiendo hecho los tratamientos proteicos TPP TPL TPN se logra desarrollar núcleos tardíos con más de 8 cuadros de cría en la comunidad de Tolomosita Oeste tomando en cuenta las condiciones climáticas adversas de la zona.
- El análisis de varianza realizado con el fin de contrastar si existe diferencia significativa entre los tratamientos a un nivel de significancia del 5% se demuestra que, los núcleos de abejas tardíos se desarrollan de manera igualitaria ya sea con alimento proteico en polvo, liquido, miel y polen en el periodo otoño invierno hasta inicios de primavera.
- El tratamiento TPL ha logrado desarrollar en 157 días los núcleos tardíos en comparación a los demás tratamientos con la diferencia superior a los 8 días
- El tratamiento TPL es el que mejor lo aprovechan las abejas ya que su porcentaje de aprovechamiento del alimento está por encima del 96 % en comparación al TPP que tiene un 82% de aprovechamiento y el TPN de tan solo de 69.33%.
- El Tratamiento TPL muestra que hace desarrollar en mayor peso promedio la cámara de cría y de reservas de alimento con diferencia de peso promedio de 17.2kg, 21.4kg y 22 kg respectivamente siendo esta variable uno de los propósitos del apicultor lograr colmenas fuertes y con mucha cría a inicios de primavera.
- El tratamiento proteico en polvo tiene un bajo aprovechamiento solo del 80% y es muy atractivo para las hormigas por lo que hay que hacer trabajos de campo adicionales para que de sus efectos esperados.

- Existe diferencia significativa entre los tratamientos porque La Ft encontrada en la tabla es 6.94 al 5% de significancia y al 1% de significancia es de 18.0 según tabla del texto (F Rodriguez 1991) y contrastamos con la f calculada que tiene un valor igual a 159.0043

## **5.2.- RECOMENDACIONES.**

Después de realizar las conclusiones debo recomendar.

- Si se desea explotar la actividad de la apicultura sin sacrificar la producción en la época de primavera y verano es posible hacer núcleos tardíos y desarrollarlos con la suplementación proteica y energética durante el invierno llegando hasta la primavera con cámaras de cría bien fortalecidas.
- Es importante tomar en cuenta el tipo de alimentador a utilizar porque en invierno la abeja tiene un comportamiento instintivo de pillaje al no haber floración en el medio, por lo que recomiendo los alimentadores tipo dollittle internos.
- Con el propósito de lograr mejores resultado recomiendo utilizar el TPL ya que hace desarrollar en menos tiempo las colmenas y se logra un mayor aprovechamiento del aliento suministrado y no de tendrá pérdidas económicas.
- Se debe tener mucho cuidado con las hormigas si se decide alimentar con alimento proteico en polvo TPP ya que pueden terminar matando a las colmenas débiles
- Si se va alimentar con miel y polen natural se debe tomar en cuenta de desopercularlo y poner lo más cerca posible al nido caso contrario no lograra aprovechar las abejas