

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La apicultura es la ciencia y el arte del cultivo y manejo de las abejas melíferas del género *Apis*. No obstante, también se consideran otras especies de himenópteras con potencias de polinización y de producción de miel. La especie *Apis melífera* (y sus sub-especies o ecotipos) es de interés especial por ser la más productiva y como consecuencia de esto, la más manejada en la apicultura a nivel mundial.

La apicultura es una actividad dedicada a la crianza de las abejas y a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. El principal producto proveniente de esta actividad es la miel, que puede ser directos como consecuencia de la venta de los productos generados (miel, polen y cera), e indirectos, debidos a la acción que realiza la abeja como vector de polen en los cultivos.

La apicultura es una actividad que se ha desarrollado a la par del surgimiento de la civilización. Comenzó desempeñando un papel alimenticio, luego se utilizó para fines religiosos en forma de ofrenda, posteriormente para el embalsamiento de cadáveres, en aplicaciones médicas para la prevención de enfermedades y como antiséptico.

Técnicamente, la apicultura es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas y a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de obtener su productos para comercializarlos.

En la primera mitad del siglo XX, particularmente entre 1911 y 1940, el desarrollo de la apicultura fue muy lento, esta actividad era casi experimental en algunas regiones y rústica en otras. En cambio, durante la segunda mitad del siglo XX se desarrolló comercialmente teniendo como base la abeja europea.

**FUENTE:**([http://www.trabajo.com.mx/la\\_apicultura](http://www.trabajo.com.mx/la_apicultura))

## 1.2.- Apicultura en Bolivia

En Bolivia, la apicultura se está iniciando nuevamente, luego de que se viniera abajo por el problema de la “africanización”. Antes de la llegada de las abejas africanas, Bolivia exportaba miel a Europa; pero después, se abandonó la apicultura momentáneamente.

La información disponible de la apicultura a nivel nacional, es exclusividad de organizaciones que trabajan con éste rubro y de las instituciones que apoyan esta actividad. De manera general, el desarrollo de la apicultura en Bolivia crece cada día más, debido al potencial que presenta para esta actividad. En el departamento de Santa Cruz existen aproximadamente 6000 colmenas con una producción de 30 kilos de miel por colmena cada año y son cerca de 500 familias las que se dedican a esta actividad.

En el departamento de Cochabamba existe la Asociación de Productores de Miel (APIMIÉL) del Chapare, que agrupa a 100 familias productoras; se encuentra también, la Unión de Apicultores del Trópico de Cochabamba (UNAPITROC), que agrupa en sus bases a 14 asociaciones miembros con alrededor de 500 familias de productores. La producción de miel en el Chaco boliviano (Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija) es de 114132 kg. de miel, de los cuales. el 57,34 % (65.447) corresponden a la producción realizada en colmenas racionales y el 42.65 % (48.685) a recolectores de miel silvestre. (Consultora Agro XXI, 2004). Se ha estimado que el potencial del consumo per cápita de miel de un boliviano debería ser por lo menos de 500 gramos por año.

En Bolivia, el número de apicultores es desconocido; pero es aún muy bajo en relación al amplio territorio con aptitud apícola que existe en varias zonas del país.

**FUENTE:**(<http://es.scribd/doc/49878244/Apicultura-Monteagudo>)

### **1.3.- Apicultura en valle central de Tarija**

La apicultura en el valle central de Tarija, hasta ahora ha sido realizada de modo tradicional y convencional, favorecida por las condiciones ambientales aptas para a las especies melíferas – poliníferas y abejas criollas existentes en el medio. Sin embargo, la falta de manejo y cuidado has dado como resultado la desigualdad en la conformación de una colonia, bajos rendimientos bastante agresividad en algunas ocasiones.

### **1.4.- Justificación**

La implementación del presente trabajo de investigación en el Centro Experimental de Chocloca “CECH -U.A.J.M.S”, contribuirá a recopilar información actualizada para mejorar la producción de miel en nuestro departamento, frente a la *varroa*, causante de una serie de pérdidas en la producción apícola del país, ocasionando la muerte de las colonias y genera serias pérdidas de producción debido al debilitamiento general de las colmenas.

Los resultados de esta investigación servirán para satisfacer la necesidad tecnológica de los productores de miel y solucionar, en parte, la falta de información al respecto. Proporcionará información técnica, científica y adecuada para elevar los niveles de la producción de miel.

Finalmente, se hace hincapié en que la ejecución y los resultados de esta investigación no traerán consecuencias negativas en la zona.

## **1.5.-OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general:**

- ✓ Evaluar y controlar el grado de incidencia de la varroa en las colmenas del Centro Experimental de Chocloca “CECH –Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, a través de los métodos orgánico e inorgánico.

### **1.5.2 Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinar el método de mayor efectividad en al control de la varroa y proporcionar información técnica a los apicultores de la región y del departamento.
- ✓ Evaluar el nivel de infestación pre y pos tratamiento.
- ✓ Medir el rendimiento de la producción de miel tomando en cuenta los rendimientos registrados de cosechas anteriores.

## **1.6.-HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

Con la aplicación de diferentes tipos de tratamientos tanto orgánicos como inorgánicos, se incrementa el rendimiento de miel en las colmenas disminuyendo la presencia de varroa (*Varroa jacobsoni*).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1.- CLASIFICACIÓN ZOOTÉCNICA DE LAS ABEJAS

La abeja pertenece al Reino Animal y, por tener patas articuladas, al Filum Artrópodos clase Insecta, que agrupa a todos los artrópodos que poseen tres pares de patas. Por tener alas membranosas con nervaduras, pertenece al orden himenóptero y, como se alimenta de miel y polen toda su vida, corresponde a la familia Apidae, subfamilia Apidos. Por vivir en comunidad es considerada social. Corresponde al género *Apis* por portar aguijón y a la especie *Mellifera* por la producción de miel.

La abeja (*Apis mellifera*) presenta la siguiente clasificación zootécnica:

<i>Reino:</i>	<i>Animal</i>
<i>Tipo:</i>	<i>Artrópodo</i>
<i>Subtipo:</i>	<i>Antenados</i>
<i>Clase:</i>	<i>Hexápoda o Insecto</i>
<i>Orden:</i>	<i>Himenóptera</i>
<i>Sub orden:</i>	<i>Apoidea</i>
<i>Familia:</i>	<i>Apidae</i>
<i>Género:</i>	<i>Apis</i>
<i>Especie:</i>	<i>Mellifera</i>
<i>Raza:</i>	<i>africanizada</i>
<i>Nombre común:</i>	<i>Abeja</i> <sup>1</sup>

#### 2.2.- MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA ABEJA

La abeja es un insecto y como tal, su cuerpo se divide en tres regiones características de todos los insectos: Cabeza, Tórax y Abdomen.<sup>2</sup>

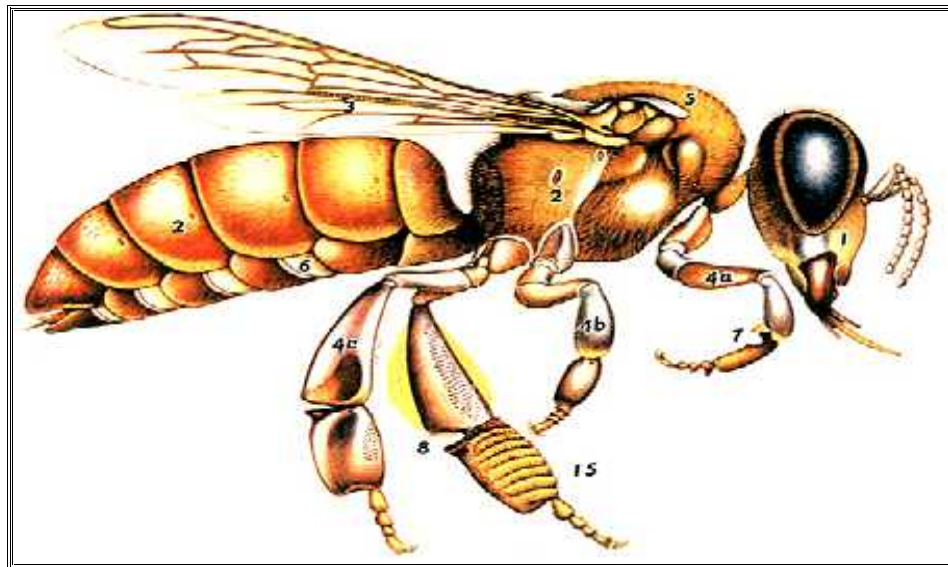
---

<sup>1</sup> Sepúlveda Gil 1986

El esqueleto de la abeja tiene la particularidad diferencial poseer órganos vertebrados externos, mientras que mantiene alojados en su interior los órganos blandos; en contraposición a los animales superiores, donde los órganos blandos cubren el esqueleto, salvo el esqueleto y la medula espinal.<sup>3</sup>

El exoesqueleto, de naturaleza quitinosa, protege las tres partes en que se divide el cuerpo de la abeja, cabeza, tórax y abdomen.<sup>4</sup>

**Figura N° 1 Morfología de la abeja**



1. Cabeza / 2. Estigmas o espiráculos / 3. Alas / 4a- Primer par de patas / 4b. Segundo par de patas / 4c. Tercer par de patas / 5- Tórax / 6. Abdomen / 7. Pelos limpiadores antena / 8. Prensa polen.

### **2.2.1.- La Cabeza**

La cabeza tiene distinta forma en los tres individuos. Es triangular en la obrera, casi hexagonal en la reina y en el zángano parece redonda por los dos grandes ojos

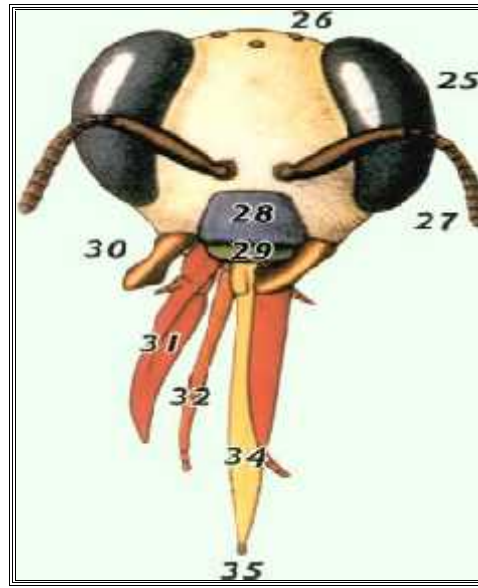
<sup>2</sup> Ing. Iván Martínez Oroscó

<sup>3</sup> Root A. I. 2003

<sup>4</sup> Sepúlveda Gil 1986

compuestos que poseen. En la cabeza se encuentran las antenas, los ojos y el aparato bucal.

**Figura N° 2 Morfología de cabeza**



25. Ojo compuesto / 26. Vértice - Ocelos / 27. Antena / 28. Fosa / 29. Labro / 30. Palpo del maxilar / 31. Ala del maxilar / 32. Palpo labial / 34. Glosa / 35. Labella o botón.

- **Los ojos**

Los ojos en número de 5, son de dos tipos, unos llamados ojos compuestos por estar constituidos por numerosas unidades visuales más pequeñas llamadas omatidios, que exteriormente se manifiestan en facetas hexagonales; los ojos compuestos son para la visión exterior a distancia y a plena luz solar. Los ojos pequeños llamados ocelos, situados en la parte superior de la cabeza en número de tres y dos puestos en forma triangular, que sirven para la visión a corta distancia en la oscuridad de la colmena; según Javier Cabezas, es el aparato fundamental en la formación hexagonal de las celdillas del panal.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Root A. I. 2003; Persano Aldo 1987

- **Las Antenas**

Son de tipo flagelada y están cubiertas con abundantes pelos sensoriales y aunque no se sabe a ciencia cierta cuáles son capaces de transmitir las indicaciones de abeja a abeja como nos comunicamos los humanos con palabras, las antenas son órganos manifiestamente sensitivo – táctiles, y también la sede principal del sentido del olfato. En las antenas se han definido por lo menos siete clases diferentes de órganos sensoriales, siendo más numerosos en las antenas de los zánganos.<sup>6</sup>



- **El Olfato**

La antena tiene un papel muy importante en la vida doméstica de las abejas, ahí radica el olfato, sentido valioso en los insectos que buscan sus alimentos en flores. La presencia de una reina en pleno vuelo es conocida por los zánganos por el olfato y los receptores olfatorios de las antenas de los zánganos. En tiempo de enjambrazón se nota que las abejas al posarse en el lugar donde se encuentra la reina elevan el abdomen de modo que queda al descubierto, intensificando y esparciendo su olor a las abejas que están volando.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Root A. I. 2003

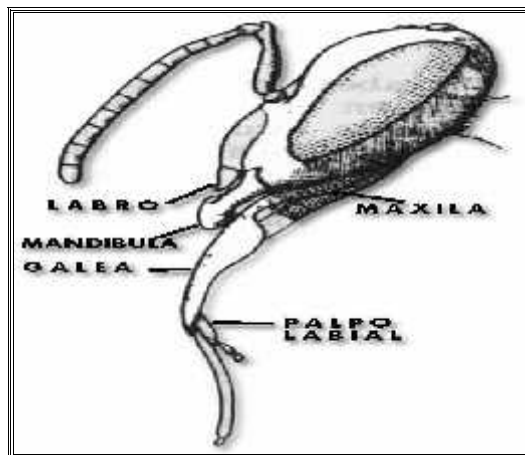
<sup>7</sup> Persano Aldo 1987; Pierre Jean-Prost 2001; Root A. I. 2003



Los sentidos del olfato y del gusto están relacionados tan íntimamente que es probable que los mismos órganos tengan ambas funciones; pero se sabe que la lengua, las antenas, los palpos y los tarsos sirven al sentido del gusto.<sup>8</sup>

- **La Boca**

El aparato bucal de la abeja es de tipo lamedor chupador. La boca es un órgano especializado e importante que varía, en un grado muy notable, de acuerdo con la naturaleza de su alimentación. Comprende el labro o labio superior, que se lleva en su superficie interior, una membrana delicada que se denomina epifaringe, considerado el órgano del gusto. Cada mandíbula está provista de una glándula que provee un líquido que al masticar, se mezcla con la cera. La probóscide está formada por un número de piezas que corresponden a los palpos maxilares compuestos de varias uniones cubiertas de pelos que se han adaptado notablemente para usarse como una lengua, su pieza central es la lengüeta o lígula.<sup>9</sup>



---

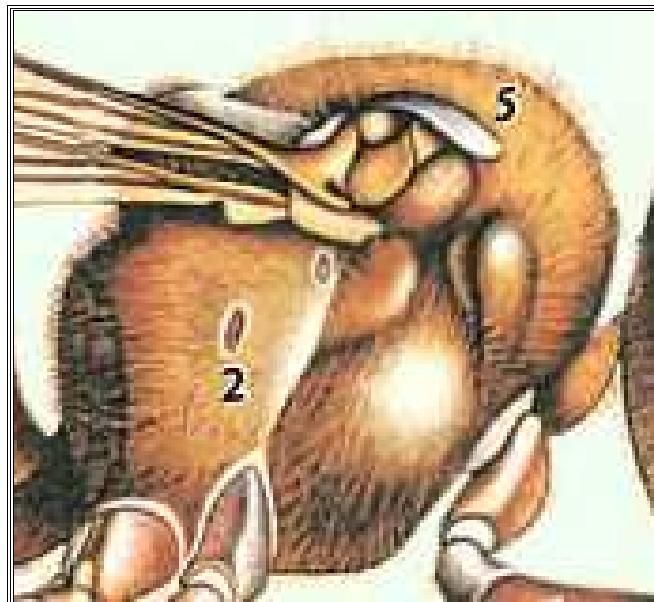
<sup>8</sup> Root A. I. 2003

<sup>9</sup> Root A. I. 2003

### 2.2.2.- El Tórax

Detrás del cuello que separa a la cabeza viene el tórax llamado también coselete, el cual consta de tres segmentos fáciles de distinguir: protórax, mesotórax, y metatórax. El protórax lleva en su parte posterior, el primer par de patas, una a cada lado; el mesotórax lleva el segundo par de patas y el primer par de alas; y el metatórax, las patas posteriores y también las alas posteriores. A esta parte está completamente unido el propodeo que, en otros insectos, forma el primer anillo abdominal.<sup>10</sup>

**Figura N° 3 Morfología de tórax**

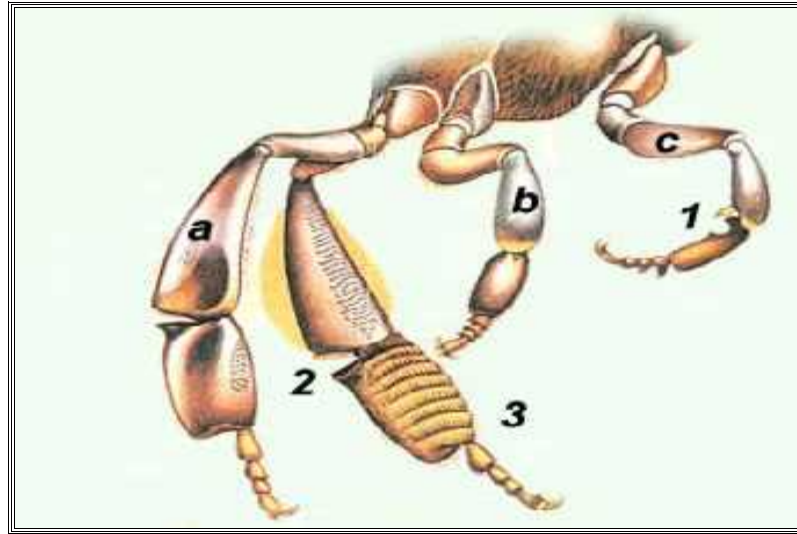


- **Las Patas**

Cada una de las seis patas está dividida por cinco partes importantes. En la base se encuentra la coxa, unida a ésta se halla el trocánter fijado al fémur, el cuál va unido a la tibia. Por último va el tarso, éste tiene 5 uniones. Siendo la primera tan larga como las otras cuatro combinadas. Al final del tarso hay un par de uñas en forma de ganchos y entre ellas, un par de lóbulos carnosos que recibe el nombre de púlvillus, el

<sup>10</sup> Root A. I. 2003

cuál segrega un líquido aceitoso y adherente que facilita a la abeja el caminar por superficies lisas y verticales, donde no podría adherirse con sus uñas; pero éstas últimas desempeñan un papel importante en la vida de la colonia, porque se enganchan las patas de una abeja a las de otras, posibilitando la suspensión de un enjambre en una mesa o la elaboración de las celdas de los panales.<sup>11</sup>



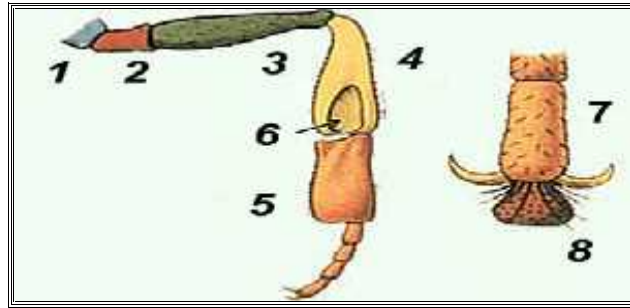
**a-** Tercer par de patas.                      **b-** Segundo par de patas.    **c-** Primer par de patas.  
**1-** Pelos limpiadores de antena.    **2-** Prensa de polen.            **3-** Pelos.

En las patas delanteras que son más cortas hay una abertura semicircular llamada semis en el extremo superior de la palma o primera unión torzal. Este sinus tiene hacia adentro pelos duros que se parece al cepillo. La finalidad de este peine (pecten), es limpiar las antenas expuestas a mancharse con polen miel u otras sustancias los segundos pares de patas no llevan ningún órgano especial; pero la tibia tiene en sus extremos, una cerda como las que llevan muchos insectos en este lugar, con éste quitan las escamas de cera de las glándulas.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Root A. I. 2003

<sup>12</sup> M. Okman 1996

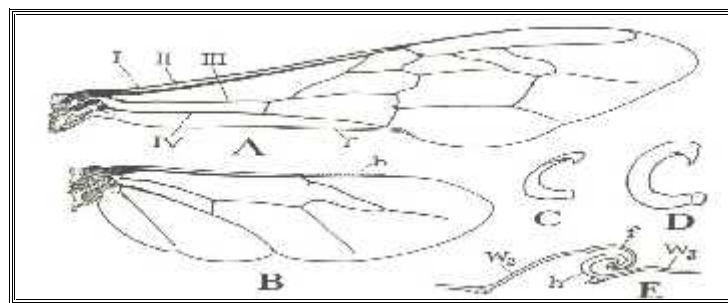
Las patas posteriores de las obreras son las más grandes y están provistas de un dispositivo especial conocido como cestillos. Sus alas exteriores se hallan en cubiertas de pelos duros y curvados en los cuales depositan y transportan el polen.<sup>13</sup>



1.-Coxa. 2- Trocantes. 3- Fémur. 4- Tibia. 5- Tarso. 6- Corbícula. 7- Uñas.  
8- Empodium.

#### • Las Alas

Las alas están compuestas de una membrana extremadamente delgada que tienen dos capas por encima, mientras que por abajo poseen un armazón de tubitos y nervaduras. La característica más notable de estas alas, compartida con otros miembros de la clase, es que los dos pares pueden unirse o separarse cuando el insecto lo dese.<sup>14</sup>



A = ala anterior, B = ala posterior, C & D = ámulos E = cómo encajan los ámulos del ala posterior en el borde anal del ala anterior.

<sup>13</sup> Root A. I. 2003

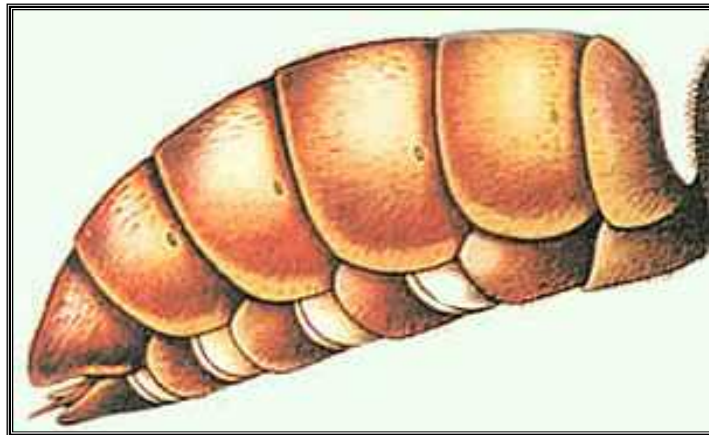
<sup>14</sup> Cobo Ochoa Antonio 1981

### 2.2.3.- El Abdomen

El abdomen o vientre, en él se localizan las glándulas que producen cera. (La reina y el zángano no tienen glándulas cereras). Está compuesto por 9 segmentos unidos entre sí por un tejido membranoso y flexible llamado membranas intersegmentales que le permiten gran movilidad.

Los segmentos de la parte ventral se llaman esternitos. Desde el 4° al 7° esternito se hallan los espejos de cera que son la parte exterior de las glándulas cereras.

**Figura N°4 Morfología del Abdomen**



Al interior del abdomen se encuentra la mayor parte de las vísceras de la abeja, compuestas por los sistemas de circulación, digestivo, respiratorio, nervioso y reproductor. En la punta del abdomen de la reina y de las obreras, hay un aguijón que le sirve como arma de ataque y defensa. (El aguijón es liso en la reina y dentado en las obreras, los zánganos no poseen aguijón).<sup>15</sup>

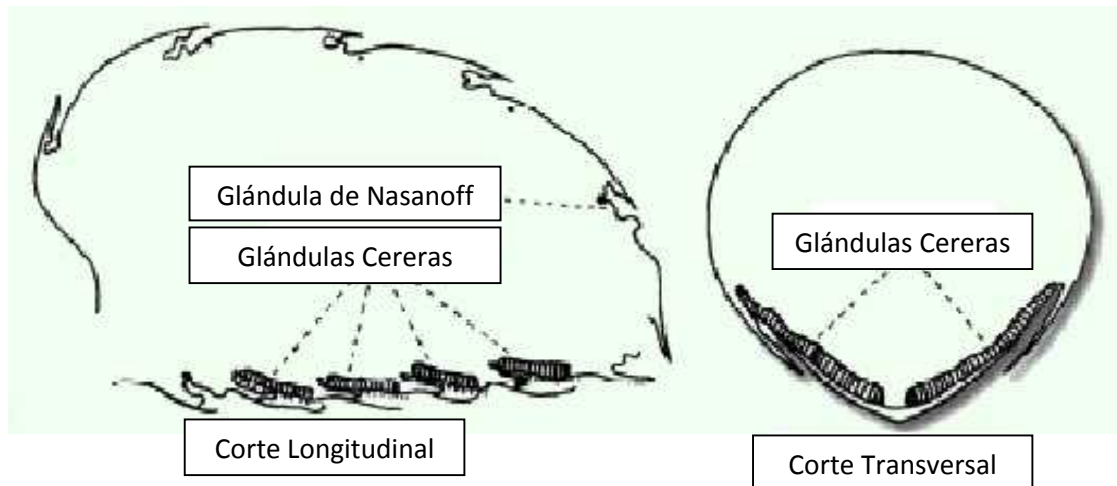
- **Glándulas Cereras**

En la cara anterior de los esternitos de los segmentos del IV al VII se encuentran las glándulas cereras que en total forman cuatro pares, uno por cada segmento. En cada

---

<sup>15</sup> Ing. Iván Martínez Oroscó

esternito hay dos de forma ovalada y color claro denominadas “espejos de cera” que tienen poros visibles únicamente al microscopio, por las cuales salen la secreción grasosa de las glándulas ubicada en la parte interna de cada esternito vale decir en la epidermis. Solamente las obreras poseen glándulas cereras, las cuales empiezan a funcionar a partir de los 12 días de edad.<sup>16</sup>



- **Glándula de Nasanoff**

La glándula odorífera de Nasanoff, se ubica en la parte dorsal del abdomen, o sea en la cara anterior del VII tergito abdominal. En descanso sólo cuando la abeja dilata el abdomen y adopta la posición característica de “Llamada”, cuando evagina la glándula odorífera. La sustancia liberada actúa a manera de trasmisor químico y la abeja la utiliza tanto para marcación de fuentes de alimentos como para identificar los individuos de una misma colonia.<sup>17</sup>

- **Aparato vulnerador**

Se encuentra al final del abdomen de las obreras y de la reina; en las obreras poseen dos glándulas secretoras de veneno y aguijón. Una vez que clava el aguijón, no lo

---

<sup>16</sup> Persano Aldo 1987

<sup>17</sup> Persano Aldo 1987

puede retirar y lo pierde con la glándula de veneno y parte del intestino, lo que causa la muerte de la obrera en pocas horas. La reina tiene un aguijón liso que sólo utiliza para luchar contra otra reina.<sup>18</sup>

### **2.3.- CICLO O EVOLUCIÓN DE LA ABEJA**

Los tres habitantes que constituyen la colonia son: reina, obreras y zánganos. Se desarrollan a través de cuatro etapas: Huevo, larva, pupa o ninfa y adulto.

La reina deposita huevos fertilizados que darán origen a obreras o reinas y huevos no fertilizados que originaran zánganos, para el desarrollo de los embriones se necesitan temperaturas de 34 a 35°C y humedad de 65 a 75%.

#### **2.3.1. Huevos**

Son blancos perlados, cilíndricos, ovales y alargados. Cuando la reina es vieja, toma un color amarillo. La reina los coloca y los pega en el fondo de la celdilla correspondiente en posición vertical. Durante tres días, antes del surgimiento de la larva, el huevo se inclina hasta descansar totalmente horizontal en el piso de la celda.

#### **2.3.2.- Larva**

Son pequeñas y de color blanco. Las obreras las alimentan durante tres días con gran cantidad de jalea real. A partir del cuarto día solo las larvas destinadas a reinas seguirán alimentándose con este producto. El resto recibirá una mezcla de miel, jalea real y polen. Al final de esta etapa, las abejas obreras tapan con cera todas las celdillas (las operculan).

---

<sup>18</sup> Persano Aldo 1987

### 2.3.3.- Pupa o Ninfa

A medida que la pupa se desarrolla, su cutícula cambia y gradualmente oscurece. Los cambios principales durante esta etapa ocurren internamente: Los músculos y sistemas de los órganos sufren cambios masivos hasta las formas adultas. Cuando la abeja está por nacer, roe el opérculo en forma circular.

### 2.3.4.- Adulto o Imago

El desarrollo de las abejas se completa luego del nacimiento. Las obreras tardan entre 8 – 10 días más en llegar en su estado de madurez. Los órganos reproductores de los zánganos requieren 12 días para completar su proceso. Los ovarios de la reina se mantienen pequeños hasta el inicio de la postura de huevos.<sup>19</sup>

**Cuadro N°1 Ciclo biológico de la Abeja**

	Huevo	Larva	Operculado	Adulto
Reina	3 días	5 días	8° día	15° día
Obrera	3 días	5 días	8° día	21° día
Zángano	3 días	6 días	9° día	24° día

Fuente: César Alfredo Massaccesi

**Ccuadro N°2 Alimento que reciben los individuos en su ciclo biológico**

ETAPAS	ALIMENTO	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
HUEVO	no recibe	3	3	3
LARVA	Joven jalea real	3	3	3
	Adulto papilla	2 1/2	3	3 1/2
PUPA	no recibe	7 1/2	11	14 1/2

Fuente: Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

<sup>19</sup> Ing. Iván Martínez Orocco



## 2.4.- FUNCIONES DE LOS HABITANTES EN LA COLMENA.

### 2.4.1.- El Macho o Zángano

Su única función es fecundar a la reina aunque sólo 7 – 10 zánganos lo logran y por una vez en su vida ya que sus órganos genitales quedan adheridos a los de la reina, ocasionándole la muerte.<sup>20</sup>

### 2.4.2.- Las Obreras

Como su nombre lo indica, la obrera es la que realiza todos los trabajos dentro de la colmena. Su tarea comienza con la limpieza de las celdas, la alimentación y el mantenimiento de la temperatura de las crías, ventilación, guardia y recolección.

**Cuadro N° 3 Funciones de la obrera durante su ciclo de vida**

<i>Días después de nacer</i>	<i>Oficios que cumplen las abejas obreras</i>
1-2	<i>Limpiar las celdas y calentar el nido de cría</i>
3-5	<i>Alimentar la larva mayor con miel y polen</i>
6-10	<i>Alimentar la larva menor con los productos de las glándulas galactógenas y/o lactíferas</i>
11-18	<i>Madurar el néctar, producir la cera, y construir el panal</i>
19-21	<i>Proteger ventilar la colmena, hacer vuelos de ejercicio y orientación para aprender a volar y a encontrar la colmena</i>
22+	<i>Recolectar el néctar, el polen, el agua o el propóleos.</i>

**Fuente:** Curtis Gentry 1982

### 2.4.3.- La Reina

La reina es un animal especial, su papel en la colmena es preponderante, puesto que es la que pone los huevos y mantiene el orden social, mediante sus secreciones mandibulares, nace en una celda común, al tercer día de haber puesto un huevo

<sup>20</sup> Persano Aldo 1987; Pierre Jean-Prost 2001

fecundado, igual al de una obrera. Su transformación en reina se efectúa cuando las obreras agrandan la celda, dándole un diámetro aproximado a los 8 mm. y proceden a su alimentación exclusivamente con jalea real. Por lo general, se genera en el borde del panal, en una cantidad que puede variar desde 2 a 3, aunque habitualmente son 5 o 6 y a veces de 10 a 40. Su forma se asemeja a la cáscara de un maní, ocupa un espacio de tres celdas de obrera y su ubicación es vertical con la boca hacia abajo.<sup>21</sup>

## **2.5.- ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS**

Son muchas las enfermedades que atacan a las abejas melíferas, como resultado de la acción de diferentes organismos patógenos, que afectan a las abejas adultas (obreras, zánganos, reina o a la cría en desarrollo, huevo, larva o pupa). Algunas enfermedades iniciaron como propias de una especie (*Apis cerana*); pero luego pasaron a otras especies (*Apis mellifera*).

### **2.5.1.1.-Loque Americana**

Es la enfermedad más destructiva que podrá encontrar. La Loque Americana mata a las larvas y por consiguiente, reduce la población de abejas. Sin control, esta enfermedad bacteriana puede destruir un apiario entero. Loque Americana es una bacteria microscópica que produce esporas que viven en el panal, polen y miel. Cuando una colmena es afectada por esta enfermedad, otras abejas se robarán la miel y el polen, transmitiendo la enfermedad. Ningún tratamiento con medicinas cura esta enfermedad y toda colmena afectada habrá que destruirla, quemándola. Es mejor perder unas colmenas y no todo el apiario.

### **2.5.1.2.- Síntomas de loque americana**

1. Postura débil con muchas celdas vacías.
2. Celdas hundidas y perforadas. El color de los opérculos es oscuro.
3. La larva muerta por Loque Americana es café o castaño oscuro.
4. También, encontrará un fuerte olor como a pescado malo.
5. La larva muerta es líquida o de consistencia pegajosa.

---

<sup>21</sup> Pierre Jean-Prost 2001; Root A. I. 2003

6. Al encontrar una larva muerta, deberá hacer la prueba del palillo. Utilizando un palillo pequeño, insértelo en una larva enferma, muévelo y sáquelo despacio. La larva aparecerá pegajosa y regresará de golpe.
7. Los estados avanzados tendrán escamas (larva seca). La larva seca es de color negro, encontrándose en el fondo de la celda, con la lengua extendida, pegada en la parte de arriba de la celda.

### **2.5.1.3.- Como controlar la loque americana**

La única forma de controlar esta enfermedad es quemando las colonias infectadas. La medicina no acabará con esta enfermedad.

Acciones:

1. Esterilice el equipo que haya tenido contacto con una colonia enferma. Esto prevendrá la transmisión de Loque Americana. Ponga la rasqueta en el ahumador después de trabajar una colonia enferma.
2. Selle la colonia enferma para prevenir que sea robada por otras colmenas.
3. Construya una nueva colmena utilizando marcos de cera estampada. Puede transferir uno o dos panales de cría de una colmena sana. Esté seguro que todo está sano.
4. En la tarde, traslade a las abejas de una colmena infectada y póngalas en la colmena con cera estampada. No coloque marcos de la colmena infectada dentro de la nueva colmena; esto solamente provocará la transmisión de la enfermedad. Luego, alimente a las abejas con jarabe de azúcar, esto estimulará a las obreras a construir un nuevo panal.
5. Remueva la colmena enferma sin abejas y coloque la colmena sana en su lugar.
6. Remueva y queme con gasolina todos los marcos infectados, después entiérrelos.

7. Esterilice las cajas, tapas y pisos infectados con una antorcha. Chamuscarlos es suficiente, pueden volver a utilizarse.

Es mejor destruir una colmena que perder el apiario completo.

#### **2.5.2.1.- Cría Calcificada o Cría de Yeso**

La Cría Calcificada es una enfermedad causada por un hongo que entra al estómago de la larva y la mata. Generalmente, aparece durante la época lluviosa. Es transmitida por esporas que se encuentran en el polen.

La causa común de esta enfermedad es poca ventilación de la colmena. No hay medicina que combata esta enfermedad.

#### **2.5.2.2.- Señales de cría calcificada**

1. Las crías enfermas se endurecen como pedazos de yeso.
2. Filamentos del hongo que infectan a la cría, aparecen como algodón.
3. La Cría Calcificada tiene un color blanco y a veces negro, la cual es fácilmente removible.

#### **2.5.2.3.- Como controlar la cría calcificada**

1. Remueva el plástico que se encuentra entre la caja y la tapa para proveer mayor ventilación. Esto ayudará a prevenir la Cría Calcificada.
2. Mantenga reinas jóvenes.

#### **2.5.3.-Plagas que atacan a las colmenas**

Existen muchas plagas que atacan a las colmenas, éstas son:

- **Hormigas**

Las hormigas robaran a la colmena si logran entrar. Pueden inclusive, forzar a

las Abejas a abandonarla. Para prevenir esto:

1. Pinte las bases del banco con aceite quemado o grasa. Las hormigas no pasarán por el aceite.
2. Ponga las bases de la colmena en botes llenos de aceite quemado. Las hormigas se ahogarán al tratar de alcanzar la colmena.
3. Mantenga cortados los arbustos alrededor de la colmena.
4. Destruya los hormigueros del apiario con insecticida líquido.

- **Polilla**

Las polillas, de color café-gris, pueden entrar fácilmente a la colmena. Las adultas pondrán huevos en los marcos. Las larvas (gusanos) abrirán camino a través de las celdas, destruyéndolas. Usted encontrará celdas con crisálidas o capullos muertos en una línea.

La polilla entrará en colonias débiles o alzas almacenadas. Se alimentan de las reservas de polen. La polilla puede forzar a la colonia a abandonar la colmena.

Cría destruida por larva de polilla, atravesando las celdas internamente. A menudo, la larva se puede localizar en este trayecto y ser removida.

- **Cómo evitar problemas con polilla**

1. Siempre mantenga limpias las bases, tapas y cajas. Son excelentes lugares para que la polilla ponga huevos.
2. Para almacenar las alzas, apílelas para asegurarse de que no hay espacios y entre la polilla. Séllelas con cinta adhesiva (tape) o papel periódico.
3. Ponga en la parte baja del alza, una bandeja con sulfuro y quémelo; esto matará a las polillas y huevos.
4. Ponga bolitas de naftalina en las alzas. Esté seguro de que están bien cerradas.

**FUENTE:**([http://www.beekeeping.com/articulos/abejas\\_africanizadas/loques.htm](http://www.beekeeping.com/articulos/abejas_africanizadas/loques.htm))

## **2.6.- Equipo de protección**

- **Sombrero**

El sombrero es un utensilio muy importante en el manipuleo de las colmenas que sirve para cubrirse la cabeza y sostener a la mascarilla

- **Mascarilla**

La cabeza y cara del apicultor es protegida por una máscara en cuya parte anterior normalmente hay tejido mosquitero, que puede ser de diferentes materiales: metálico, poliéster, plástico, etc. La finalidad es la protección y separación de la cara ante el embate de abejas. Suelen armarse con sombreros o no, dependiendo del diseño del fabricante. En la actualidad se unen al buzo superior por medio de cierres, pudiendo también atarse por medio de cordones.

- **Overol blanco**

El overol debe ser confeccionado con tela gruesa de color o blanco por recomendaciones técnicas, porque las abejas con colores oscuros se ponen agresivas y atacan. Este overol debe contara con ligas de protección en la parte de los puños y en los pies

- **Guantes**

Construidos normalmente de cuero o cuerina, a los fines que los aguijones no puedan traspasarlos. Los mismos tienen adheridos en sus extremos una sobre manga de tela de traje, con elástico a los fines que no puedan ingresar abejas.

- **Botas**

Hay quienes utilizan botas de tela especialmente diseñadas, otros calzados normales con polainas a los fines que las abejas no piquen las zonas de los tobillos. Lo más recomendable es usar botas con una tobillera alta y que sean de fácil de ponerse.

## **2.7.- Equipo de manejo**

- **Ahumador**

Consta de un cilindro con trapos a los que se les prende fuego, haciendo salir el humo por un pico especial. El humo aletarga a las abejas.

Un ahumador produce una nube de humo cálido necesario para calmar las abejas. No es más que una caseta que contiene materiales de combustión lenta, tales como el estiércol seco de las vacas, la arpillera, mazorcas de maíz o cartulinas. El apicultor introduce un poco de humo a través de la entrada de las colmenas antes de cosechar la miel, dirigiéndolo delicadamente hacia las abejas para que se quiten del lugar en el que va a trabajar.

- **Pinza**

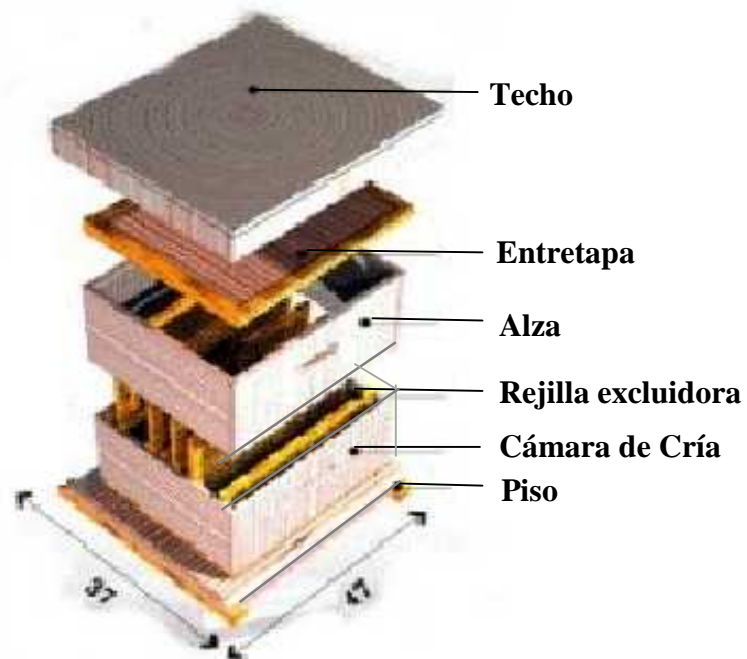
Permite el manejo de los cuadros. Se la utiliza para tomarlos, levantarlos y observar el estado de los panales.

- **Cepillo**

De pelo finos, largos y suaves. Se destina para sacar las abejas de los panales para poder observarlos o retirarlos para su extracción.

## 2.8.- La Colmena y sus Elementos

**Figura N°5 Colmena Estándar**



- **Piso o Base**

Es el soporte de la colmena, está constituido de madera resistente a la humedad y al peso de la colmena, tablas laterales y tablas machihembradas de base perfectamente armado. Las medidas del piso son las siguientes; 56 cm. de largo x 41 cm. de ancho y 3 cm. de alto.

- **Cámara de Cría**

Es el cajón exclusivamente para el alojamiento y desarrollo de las abejas, consta de un cuerpo vertical con rieles en la parte superior interna que sirve para sujetar las pestañas de los 10 cuadros, deben ser construidos de madera resistente, tiene las siguientes medidas 50 cm. de largo x 41 cm de ancho y 24 cm de alto.

- **Alza o Melario**

Es un cajón destinado exclusivamente para la producción de miel en los nueve cuadros que contiene.

- **Cuadros o Marcos**

Construidos de madera, consta de cuatro lados: Un listón superior con ranuras para introducir la cera, un listón inferior y dos laterales, el panal debe estar perfectamente armado y alambrado. Las dimensiones de los cuadros son: Listón superior 48 x 2.5 x 1.7 cm. Listones laterales 22.5 x 3.5 x 0.9 cm. Listón inferior 44.5 x 16 x 0.9 cm.

- **Entre Tapa**

La tapa inferior que se encuentra entre el techo y el alza, está construido con un marco de madera y en el interior del marco con cartón prensado, las medidas de la entre tapa son las siguientes, 50 cm. de largo, 41 cm de ancho y 1.5 de grosor.



- **Tapa o Techo**

Es el elemento protector de la colmena, consta de un marco de madera perfectamente machihembrado, cubierta en la parte exterior con chapa galvanizada. Las medidas del techo son las siguientes; 46cm. de ancho, 56 cm. de largo y 6 cm. del marco.

- **Piquera Reversible**

Es un listón de madera que está ubicado en la entrada de la colmena que se adapta a las dimensiones estándar del piso, presentan dos aberturas para las épocas de invierno como de verano. Sus dimensiones son: 37.5 cm. de largo, 15 mm. de ancho y 15 mm. de espesor.

- **Rejilla Excluidora**

Es un accesorio que se coloca entre la cámara de cría y el melario para evitar que la reina pueda subir al melario. Esta construido de madera de óptima calidad y elaborada con precisión exacta, para su estabilidad y funcionamiento, pues cualquier defecto podría inutilizarla. Consta de un marco de madera que ensambla al conjunto, en su interior se encuentran 7 pasadores metálicos transversales con orificios para alambre N° 14 con una separación entre ellas de 0.5 cm. se debe tener cuidado que esta medida permita el libre tránsito de las obreras.

- **Cera Estampada**

La finalidad de las láminas de cera es proporcionar una base para la construcción de los panales, se requiere que sea de alta calidad y elaborado con cera virgen de tamaño normal de 42 cm. de largo x 20 cm. de ancho y 2 mm. de espesor.

## 2.9.- ATENCIÓN DEL APIARIO

En la atención del apiario es recomendable hacer una inspección a cada colmena por lo menos cada 15 días. El objetivo de la revisión es asegurarnos del estado de las colmena; al momento de la revisión debemos portar el equipo de protección completo y hacer un buen uso del mismo.

Pasos a seguir en una revisión de colmenas:

- Colocarse a un lado de la piquera.
- Aplicar humo en la colmena.
- Abrir la colmena.
- Revisar marco por marco, iniciando con un marco de la orilla.
- Observar en cada marco o panal la existencia de alimento, huevos, crías de todas las edades, presencia de enfermedades, plagas o parásitos.
- Al momento de la revisión hay que evitar inclinar los panales pues eso ayudaría a que se derrame miel o se desprendan las larvas.
- Devolver los panales a la colmena en el mismo orden en que se encontraban.
- Repeler con humo todos los ataques de las abejas.
- Anotar todo lo observado en la colmena en la hoja de registros.
- Cerrar la colmena.

**Fuente:**<http://www.monografias.com/trabajos74/manual-tecnico-apicultura/manual-tecnico-apicultura2.shtml>

### 2.9.1.- Limpieza del apiario

El apiario debe permanecer limpio de malezas, la limpieza permite a las abejas realizar un mejor vuelo dentro del apiario y poder llegar a su colmena con menos dificultades. Para realizar la labor de limpieza es necesario tapar con un pedazo de malla la piquera de la colmena en horas de la madrugada para evitar el ataque de todas las colmenas sobre la persona que realiza la limpieza deberá estar con su equipo de protección. Cuando la limpieza haya terminado hay que quitar la malla para que las abejas trabajen con normalidad

## **2.10.- ALIMENTACIÓN DEL LAS COLMENAS EN INVIERNO**

Es importante tener en cuenta que las abejas necesitan de alimento en la época de otoño-invierno, debido a que escasean las flores, principal elemento para la fabricación de miel (néctar y polen). Usualmente los apicultores utilizan agua con azúcar, sin embargo, esta técnica debe ser mejorada con la preparación del jarabe sin contaminantes.

La práctica más común entre los apicultores para la alimentación de las abejas en época de otoño-invierno, es de llevar agua y azúcar hasta el lugar donde se encuentran las colmenas, preparando allí el alimento. Sin embargo, al no calentar el agua se expone a las abejas a bacterias, además, el azúcar no se disuelve y el producto no cumple con su cometido, sin olvidar que si el alimento se prepara cerca del colmenar, las abejas pueden verse tentadas al pillaje.

### **2.10.1.- Cuidados al Alimentar:**

En la alimentación de debe tener los siguientes cuidados:

- Preparar las mezclas fuera de apiario, pues si se hace en este promovería una fuerte actividad de abejas alrededor de la persona que haga la actividad.
- Al momento de la aplicación de alimento hay que evitar el derramamiento del mismo sobre la colmena, ello provocará un fuerte pillaje.
- El alimento proporcionado debe quedar al interior de la colmena.

### **2.10.2.1.- Preparación del Alimento para la Colmenas:**

#### **2.10.2.2.- Preparación**

La relación utilizada para la preparación del alimento es la siguiente: cuando aún hay néctar se puede utilizar 1 kilo de azúcar por 1 litro de agua; sin embargo, cuando empieza a faltar néctar y polen, se aumentará el preparado a 2 kilos de azúcar por 1

litro de agua.

La olla será puesta al fuego y el agua que contiene deberá llegar a los 75 grados centígrados; una vez que se obtenga esa temperatura, se quitará la olla del fuego y se le adicionará el azúcar al agua caliente revolviendo el producto. Así, el azúcar se diluirá y será más consistente el jarabe sin dejar restos.

Una vez frío, se le incluirá al jarabe una sustancia que cuenta con la cantidad necesaria de proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales para el alimento de las abejas.

### **2.10.2.3.- Alimentación**

Una vez cargado el jarabe en las botellitas, se procederá a colocar el producto en el alimentador, el cual se encuentra dentro de las colmenas. Es importante que el citado alimentador no cuente con ningún tipo de pérdida, ya que esto puede invitar a otras abejas a atacar la colmena (pillaje), también pueden ser visitadas por hormigas que serán atraídas por el alimento. Este es un momento oportuno para agregarle la frazadita (un corte de tela de arpillera) en la medida que cubra los cabezales de los cuadros.

Es fundamental contar con un alimentador que no sufra de pérdidas, para así asegurar la buena alimentación de las abejas, su seguridad y la sanidad de la colmena.

## **2.11.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.11.1.- Origen de Varroa (*Varroa jacobsoni*.)**

Este ácaro es un ectoparásito (parásitos externos), forético obligado de la especies de abejas *Apis mellifera* y *Apis cerana* reproduciéndose en sus estadios larvales y pupales (cría abierta y operculada). Fue descrito por **A. C. Oudemans en 1904**, dedicando el nombre generico a Marco Terencio Varrón y a E. Jacobson (el colector) el nombre específico. Después de 100 años se averiguó que el ácaro que atacaba *Apis mellifera* era diferente al descrito por Oudemans para *Apis cerana* en la isla de Java, (Indonesia).

También afecta la abeja en estadio adulto viviendo en estado forético sobre ella. El ácaro absorbe la hemolinfa del insecto disminuyendo su masa corporal (peso). En estado larval es más crítico debido a que los adultos nacen con menos del 30 % de peso de un adulto no parasitado.

Puede destruir las colmenas, lo que ocurre generalmente durante el invierno. La plaga se inició en Filipinas y se ha expandido ampliamente por el mundo, constituyéndose en la mayor amenaza para la rentabilidad de las explotaciones apícolas.

La varroa (*Varroa jacobsoni*) es un parásito destructor, es el principal problema sanitario que afecta a la abeja de las Colmenas *Apis mellifera* a nivel mundial. Para combatirla se han venido utilizando diferentes productos químicos que en el transcurso del tiempo han ocasionado resistencias por parte del ácaro y residuos en los productos apícolas. Para evitar estos problemas se ha buscado un tratamiento alternativo con una sustancia de origen natural que además sea suficientemente eficaz, asequible y fácil de administrar para los apicultores.

Estos ácaros tienen ocho patas en estado adulto que terminan en ventosas, mientras en estado larval poseen seis patas. Las hembras son las que parasitan a las abejas, y son de un color castaño rojizo claro a rojizo oscuro. Los machos son de color blanquecino amarillento, tienen menor consistencia y son mucho más pequeños que las hembras por poseer dimorfismo sexual. El cuerpo de la hembra *Varroa* adulta está adaptado al parasitismo y a la foresis, tiene una forma elipsoidal, es deprimido dorso ventralmente. La hembra mide alrededor de 1,500  $\mu\text{m}$ , de ancho, lo que es muy grande para un ácaro. El macho no está adaptado al parasitismo, ya que su cuerpo es casi esférico; mide 400  $\mu\text{m}$ .

Los ácaros de la varroa son parásitos externos de las abejas de miel apreciables a simple vista. Se encuentran en las celdas de cría que contienen abejas inmaduras y en el cuerpo de las abejas adultas

La diseminación del ácaro parásito varroa (*Varroa jacobsoni*) en las abejas del mundo entero provocó el principio de varios programas de investigación. La mayoría de ellos se enfocaron en aspectos de lucha contra *Varroa*, sea por el uso de acaricidas de síntesis, sea por el uso de productos alternativos como son los aceites esenciales. Sin embargo, otros programas se centralizaron en aspectos más fundamentales de la biología de Varroa.

### **2.11.2.- La varroa (*Varroa jacobsoni*)**

La infestación de una colonia de abejas por el ácaro parásito *Varroa jacobsoni* denominada varroa, es clasificada como una enfermedad ectoparasítica epizoótica contagiosa, que afecta a adultos y crías de las tres castas que conforman la colonia

Los ácaros de la varroa son parásitos externos de las abejas de miel apreciables a simple vista. Se encuentran en las celdas de cría que contienen abejas inmaduras y en el cuerpo de las abejas adultas. En ambos casos perforan la capa exterior del cuerpo de las abejas para alimentarse de hemolinfa.

Según BALL (1983) este parásito causa serios daños a la colonia de *Apis mellifera*, no solamente por sí sólo, sino también porque indirectamente sirve de vector para otras dolencias causadas por microorganismos.

Se ha sugerido que las abejas son susceptibles a enfermedades bacterianas y virales cuando su tegumento es dañado por los ácaros, y que específicamente, *Varroa Jacobsoni* ayuda a inducir estas enfermedades actuando como portador de enfermedades causadas por hongos.

## 2.12.- TAXONOMÍA DE LA VARROA

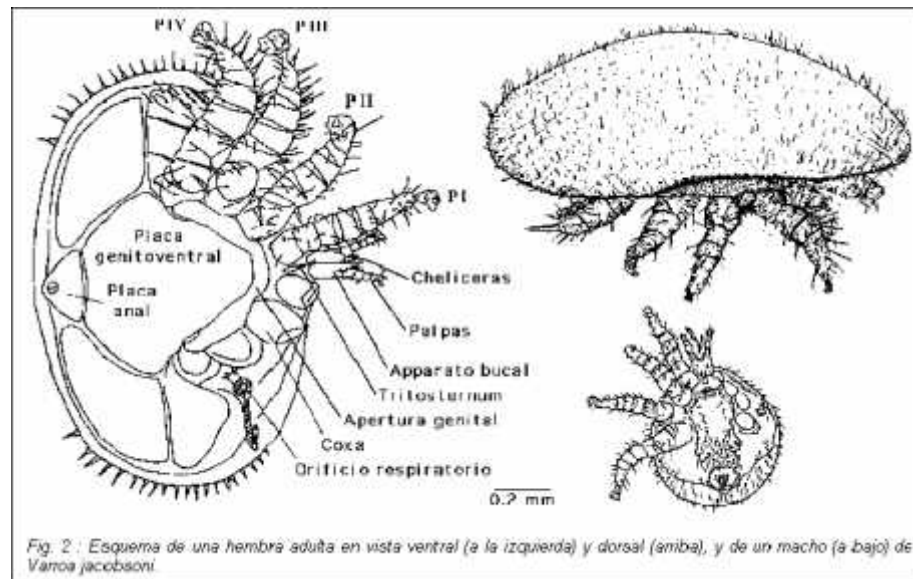
<b>Phylum:</b>	Arthropoda
<b>Subphylum:</b>	Chelicerata
<b>Clase:</b>	Arácnida
<b>Subclase:</b>	Acárida.
<b>Orden:</b>	Gamasida
<b>Familia:</b>	Varroidae
<b>Genero:</b>	Varroa
<b>Especie:</b>	Varroa jacobsoni Oudemans
<b>N.C:</b>	varroa, varroasis, ácaro asiático.

## 2.13.- MORFOLOGÍA DE LA VARROA

El primer reporte de *Varroa jacobsoni* se realizó en el año de 1904. **Oudemans** identificó al ácaro como un parásito obligado de la abeja asiática *Apis cerana*. En las colonias de *Apis cerana*, el ácaro no alcanza niveles poblacionales altos que puedan ocasionar un colapso dentro de las colonias.

En cambio, *Varroa* es un parásito recientemente establecido en *Apis mellifera*. La dispersión o la contaminación de *Varroa* de su hospedero original, aparentemente tuvo lugar cuando a principios de este siglo algunas colonias de *Apis mellifera* fueron ubicadas en las provincias orientales de la Unión Soviética, Japón y el sureste de Asia donde colonias de *Apis cerana* se encontraban en estado silvestre y presumiblemente entraron en contacto con ellas.

**Figura N° 6 Morfología de la Varroa (*Varroa jacobsoni*.)**



### 2.13.1.-Biología de Varroa

La Varroa afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. En las abejas adultas, los ácaros se encuentran comúnmente en el abdomen por debajo de los escleritos abdominales donde se sostienen de las membranas intersegmentales usando sus patas y partes bucales.

La hembra adulta es de color marrón o café rojiza, de forma ovalada y plana. Sus dimensiones son en promedio 1 mm de largo por 1.6 mm de ancho. Los machos de color pálido aperlado, son menores en tamaño (0.7 mm por 0.7 mm) y no sobreviven, ni se encuentran fuera de las celdas de cría.

El factor más importante para el desarrollo del ácaro es el tipo y cantidad de cría presente en las colonias de abejas. Los ácaros muestran una significativa preferencia por las cría de zánganos debido posiblemente a las mayores cantidades de hormona juvenil presentes en la hemolinfa o sangre de estos. Sin embargo, en condiciones naturales, la relativa escasez de cría de zánganos resulta en una mayoría de ácaros



infestando cría de obreras y por lo tanto las poblaciones de Varroa tienden a estar relacionadas más con el ciclo de producción de cría de obreras.

El ciclo de vida de la Varroa se inicia cuando una hembra madre deja a la abeja adulta y penetra a una celda ocupada por cría de obrera o zángano, próxima a ser operculada; una vez dentro de la celda, la hembra (o fundadora) permanece adormecida, entre el alimento de la larva, probablemente debido a la baja concentración de oxígeno o a la alta concentración de dióxido de carbono existente en el alimento; después de que el alimento ha sido consumido por la larva, la hembra de Varroa jacobsoni deposita el primer huevo, depositado 36 horas después, se desarrollará en una hembra; los siguientes pondrán en un intervalo de 30 horas y también serán hembras.

El número de descendientes que puede producir la varroa deende de la duración del desarrollo de la abeja; se ha observado que en las celdas de obreras, la fundadora pone seis huevos, contra siete en las de zánganos, los cuales pasan por los estados de huevos, larvas, proteínas, deutonínfas y adulto (hembra y macho). La velocidad de desarrollo es variable según se origine una hembra o un macho, 220 a 242 horas y 213 a 220 horas, respectivamente.



El primer huevo es depositado aproximadamente 60 horas después de la primera alimentación de hemolinfa, los subsecuentes son puestos a intervalos de 30 horas. El primer huevo da origen a un macho y los demás a hembras; en las celdas de obreras el ácaro puede poner un máximo de 6 huevos y en la de los zánganos hasta 7 huevos

FUENTE: (<http://www.cladead.com/cursos/APICU/APICU000001/IMAGES/Curso%20Varroa.pdf>)

### **2.13.2.- Morfología de la Hembra.**

La hembra es de color pardo o pardo oscuro rojizo, de forma semejante a un cangrejo de mar, cuerpo fuertemente quitinoso, duro, aplastado dorso ventralmente y piloso; mide 1,0 – 1,7 x 1,5 – 1,9 mm (NEIRA, 1992).

El esclerito de la hembra forma una pieza única, sobre la que se insertan centenares de pelos. La cara ventral presenta un aparato bucal, respiratorio, excretor, reproductor y locomotor (Figura 2). Los quelíceros que posee en la parte exterior del aparato bucal son los encargados de perforar el exoesqueleto quitinoso de las abejas, extrayendo de esta forma la hemolinfa.

### **2.13.3.- Morfología del Macho.**

El macho es de cuerpo casi redondo, débilmente quitinoso, color blanco grisáceo o amarillento, mide entre 0,8-0,1 x 0,7-0,9 mm (NEIRA, 1992).

Por el tamaño inferior del macho, puede confundirse con las formas inmaduras de la hembra: protoninfas y deutoninfas. Su aparato bucal se encuentra modificado. Los quelíceros están desarrollados de forma que los utiliza para transportar el esperma desde su abertura genital. Debido a esto el macho no se alimenta

### **2.13.4.- Ciclo de vida del ácaro.**

La reproducción de ácaro es un proceso complejo el cual es influenciado por diversos factores, relacionados no solo con el hospedero sino que también con el parásito

menciona factores como: a) el parásito (edad, condición fisiológica, reserva de espermios en la espermateca); b) el hospedero (especie o raza de abeja, estado ontogénico, edad de la cría parasitada, condición estacional de la colonia) y c) la posibilidad que la hembra del ácaro adulto encuentre una celdilla de cría.

Además IFANDITIS (1990) menciona que este parásito afecta no solo a las abejas adultas, sino que también a los estados de larva y pupa de su hospedero. *Varroa jacobsoni* se desarrolla desde huevo a adulto, pasando por los estados huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Además presenta la característica que solamente se reproduce dentro de las celdillas de cría operculada de las abejas.

Al tener el ácaro un corto ciclo biológico y una alta producción de nuevas hembras, su población crece rápidamente en la colmena. En una sola temporada una infestación baja, puede llegar a niveles en que los daños producidos matan a la familia de abejas (SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, 1994).

En este ciclo de vida, se pueden observar dos etapas, la primera corresponde al período en que el ácaro se encuentra sobre el cuerpo de las abejas adultas (fase forética) y la segunda cuando el ácaro ingresa a la celdilla de la cría de las abejas (fase reproductiva) (FRIES, 1993).

#### **2.14.- DESCRIPCIÓN DEL AMITRAZ**

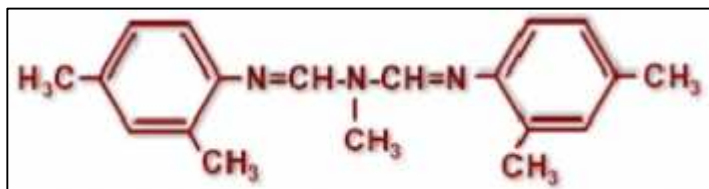
El amitraz pertenece al grupo de las amidinas, las amidinas (o formamidinas) son una clase especial de sustancias activas ectoparasiticidas con actividad de contacto sobre todo contra garrapatas, ácaros y piojos. Su actividad insecticida-acaricida se descubrió en los años sesenta del siglo XX.

EL amitraz es un Formamidina. Actualmente se encuentra registrado el COLMESAN - Ahumado. También existe el COLMESAN - Solución que se aplica por medio de

un gasificador. Antiguamente se contaba con tiras plásticas de liberación lenta que contenían este activo (ApiVar). Si bien en muchos países todavía cuentan con ese producto, en Argentina se lo retiró del registro. En Europa aún se comercializa el ApiVar. En Estados Unidos también se comercializa uno bajo el nombre de Miticur. Artesanalmente se lo utiliza impregnado en tablitas de madera o en tiras de cartón.

La sustancia activa principal de esta clase es el amitraz que se siguen usando abundantemente hoy en día en la ganadería contra parásitos externos del ganado bovino, ovino, porcino y aviar, y de los perros.

#### 2.14.1.- Estructura Química del Amitraz



Tipo de acción: ADULTICIDA DE CONTACTO NO SISTÉMICO

Eficacia principal contra: GARRAPATAS, ÁCAROS DE LA SARNA, PIOJOS, MELÓFAGOS

Las indicaciones específicas de formulaciones que contienen este principio activo y su dosificación dependen de regulaciones nacionales.

La mayoría de los concentrados de amitraz son al 12,5%. En algunos países también hay productos con amitraz a concentraciones mayores, sobre todo al 20,8%. La concentración de uso es la misma en el baño, es decir, la única diferencia práctica es que los productos al 20,8% se deben diluir más que los productos al 12,5%, o lo que es lo mismo, para el mismo volumen de baño hace falta menos producto.

FUENTE: ([http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=255&Itemid=34](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=255&Itemid=34)  
8)

## **2.15.- PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE VARROA**

Al incrementarse considerablemente durante los últimos diez años las prevalencias parasitarias, y a la progresiva disminución de la susceptibilidad de los ácaros a los agentes químicos utilizados, las preguntas que se plantea el apicultor con el paso del tiempo es cuándo tratar y con qué tratar. Nadie tiene hoy la "receta" precisa.

**Control químico:** podemos definir como un producto químico "perfecto" a aquel que no altera el funcionamiento interno de la colonia, que es práctica su aplicación, el que presenta mayor eficacia con la menor cantidad de aplicaciones, que no signifique un riesgo de contaminación de la miel y la cera, y que no sea perjudicial para la salud humana. Por último hay que agregar quizás la más importante de las variables: que el producto sea de bajo costo.

Existen varios métodos para el control de la varroasis mediante diferentes productos con distintas formas de acción y elaborados con diferentes principios activos.

Hasta el momento existen en apicultura las siguientes formas de acción de los productos acaricidas:

**Sistémicos:** Ingeridos por las abejas. Por medio de la hemolinfa, produce la muerte de los ácaros que se encuentran sobre las abejas adultas.

**De contacto:** También eliminan solo las varroas de las adultas, pero quedan dentro de la colmena por más tiempo y permanecen activos durante todo el ciclo reproductivo de las varroas.

### **2.15.1.- Las formas de administración pueden clasificarse en:**

**Humos o gases:** Son volteadores de ácaros que se encuentran parasitando abejas adultas. Se aplican por medio de gasificadores o con el ahumador.

**Por evaporación:** Así actúan las sustancias orgánicas. El riesgo que se presenta al utilizar estos productos es la alta toxicidad que presenta sobre las abejas en caso de que su evaporación no pueda controlarse correctamente.

**Solución:** Hay ciertos productos que se aplican puros en recipientes dentro de la colmena y gracias a la bioventilación producida por las abejas, se difunde. También puede mencionarse dentro de este grupo a los que se aplican en el jarabe para su acción sistémica.

### **2.15.2.-Productos químicos**

- **Flumetrina**

Se trata de una piretrina, similar al fluvalinato y a la acrinatrina. También se presenta en tiras plásticas de liberación lenta. Está registrado en SENASAG bajo el nombre comercial BAYVAROL. También se comercializan tablitas de preparación artesanal impregnadas con este activo.-

- **Cimiazol**

El nombre comercial del producto elaborado con este activo y que se encuentra registrado en SENASA es el APITOL.

- **Ácido fórmico**

El ácido fórmico es un compuesto químico orgánico que se encuentra en la naturaleza, en la miel, en las frutas, en la picadura de hormigas.

Por el momento, el único producto registrado elaborado en base a ácido fórmico es el BeeVar. Artesanalmente se han ensayado diferentes métodos de administración de ácido fórmico obteniendo resultados variables. Entre ellos se puede mencionar la aplicación directamente mediante esponjas impregnadas, se han diseñado evaporadores de diferentes características.

Al ser un producto tan inestable, son variables los porcentajes de eficacia lograda con rangos entre el 50 y 90%.

- **Ácido oxálico**

También se encuentra en la naturaleza en algunas plantas y frutas. El SENASA está a punto de otorgar la autorización de uso y comercialización del OxaVar, formulado con este ácido orgánico. También, al igual que otros ácidos orgánicos, se utiliza el oxálico de manera artesanal. Existen varios métodos para su administración. Entre ellos el de evaporación y el de aspersión.

Otro grupo de sustancias orgánicas utilizadas para el tratamiento de varroasis lo constituyen los aceites esenciales. Entre ellos podemos citar el aceite esencial de limón, de anís, el timol, eucaliptol, y mentol. Se aplican en soluciones líquidas preparadas con diferentes sustratos como vermiculita o tablitas. Su poder de volteo es sensiblemente más bajo que los otros productos. En base a algunos de estos aceites más ácido cítrico y ácido oxálico, se ha registrado en el SENASA un producto llamado Bienenwohl, pero se lo clasificó como sustancia estimulante de la limpieza y no como acaricida. En Europa, concretamente en Italia se desarrolló el Api-lifeVar, formulado con timol, mentol, eucaliptol y alcanfor.

Artesanalmente se preparan métodos de administración de estos aceites. El más utilizado es el timol.

**FUENTE:**([http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=255&Itemid=348](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=255&Itemid=348))

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1.- Ubicación geográfica**

El presente estudio se realizó en la Centro Experimental de Chocloca “CECH - U.A.J.M.S” en la comunidad de Chocloca de la provincia Avilés del departamento de Tarija, situada 38 Km de la ciudad capital.

Se encuentra en los paralelos a 21° 45’ Latitud Sud y de 64° 44’ Longitud Oeste a una altura de 1800 m.s.n.m.

#### **3.2.-CARÁCTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

##### **3.2.1.-Flora y fauna**

- **Vegetación.**

La vegetación que se tiene en la zona es escasa debido a la erosión, chaqueo y la utilización de las tierras para el cultivo de la vid, sin embargo existen especies arbóreas y arbustivas las cuales se indican en el siguiente cuadro.



**Cuadro N° 4. Especies más comunes en la zona de Chocloca.**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Churqui	<i>Acacia cavens</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>
Sauce	<i>Salix humboltiana</i>
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i>
Jarca	<i>Acacia visco</i>
Algarrobo	<i>Prosopis alba</i>
Tusca	<i>Acacia aroma</i>
Espinillo	<i>Xanthión spinosum</i>
Chamico	<i>Datura stramonium</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Cola de caballo	<i>Equisentum arvencea</i>

**Fuente:** Tesis evaluación de tres épocas de nucleado de Colmena en Chocloca, martines Orosco

El Valle Central se caracteriza por su actividad agropecuaria, existiendo una diversificación de los cultivos: hortalizas, cereales y frutales, entre los que se destaca el cultivo de la vid.

- **Fauna.**

Entre los más importantes se tiene:

- Ganado bovino
- Ganado ovino
- Ganado porcino
- Aves

### **3.2.1.- Suelo**

De manera general podemos decir que los suelos de la comunidad de Chocloca varían de franco arcillosos y arenosos con presencia de grava, dentro de los cuales podemos diferenciar dos aéreas,; la primera con diferentes grados de erosión, donde la vegetación queda reducida a especies que son utilizadas como pastoreo de ganado.

La segunda área que se utiliza para la agricultura, ubicada generalmente en las riberas del río

### **3.2.2.- Precipitación**

La precipitación media anual es de 540 a 580 mm de acuerdo a la frecuencia de la precipitación de la zona, se puede diferenciar dos fases durante el año.

Fase Seca: a esta fase corresponde los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y parte de octubre, el resto de los meses comprende la fase de lluvias, el mes de julio en el mes de mínima precipitación. (SENAHMI, 2008).

### **3.2.3.- Vientos**

Los vientos tienen mayor incidencia al finalizar el invierno es decir en el mes de agosto y al comienzo de la primavera.

### **3.2.4.-Temperatura**

La temperatura media de la zona es de 17,5°C presentando la temperatura más baja en el mes de junio a agosto, con presencia de heladas blancas y negras, de agosto a septiembre y los meses de diciembre a febrero se presentan las temperaturas máximas.

### Cuadro N°5 Resumen Climatología gestión 1992-2010

RESUMEN CLIMATOLÓGICO														
Período Considerado: 1992 - 2010														
Estación: CHOCLOCA											Latitud S.:		21° 44' 53"	
Provincia: AVILEZ											Longitud W.:		64° 43' 46"	
Departamento: TARJUA											Altura:		1.795 m.s.n.m.	
Índice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	27,2	26,7	26,0	25,5	24,3	25,2	24,1	25,5	25,8	26,9	26,4	27,2	25,9
Temp. Min. Media	°C	15,1	14,1	13,8	10,8	5,9	2,5	2,2	4,6	7,3	11,8	13,4	14,5	9,7
Temp. Media	°C	21,1	20,4	19,9	18,2	15,1	13,8	13,2	15,0	16,5	19,3	19,9	20,9	17,8
Temp. Max. Extr.	°C	35,0	35,0	35,0	36,0	34,0	35,0	36,0	37,0	37,0	37,5	39,5	37,0	39,5
Temp. Min. Extr.	°C	10,0	6,0	6,0	1,0	-4,0	-7,0	-8,5	-5,5	-4,0	3,0	4,0	4,0	-8,5
Días con Helada		0	0	0	0	4	10	10	4	2	0	0	0	29
Humed. Relativa	%	71	75	76	72	67	61	61	61	60	66	71	71	68
Nubosidad Media	Octas	5	5	5	4	3	2	2	2	3	4	5	5	4
Insolación Media	Hrs	5,9	6,8	5,1	6,4	6,6	7,2	7,5	8,1	7,2	6,5	6,8	6,1	6,7
Evapo. Media	mm/día	5,06	4,80	4,37	3,46	3,03	2,89	3,15	4,13	4,91	5,76	5,21	5,29	4,34
Precipitación	mm	136,4	106,7	108,5	28,8	4,3	1,2	1,3	4,7	13,9	52,7	83,7	115,6	657,8
Pp. Max. Diaria	mm	165,0	59,0	63,0	27,5	16,8	9,5	16,2	21,0	66,0	66,5	57,7	55,0	165,0
Días con Lluvia		11	10	10	4	1	0	0	1	2	6	9	10	64
Velocidad del viento	km/hr	6,7	7,2	6,8	7,1	8,1	8,1	8,9	8,7	9,3	9,1	7,8	7,1	7,9
Dirección del viento		E	E	E	NE	S	N	N	N	E	E	E	E	E

Fuente: SENAHMI, 2010

### 3.2.5.-Actividad económica

En esta localidad la actividad económica de mayor predominancia es el cultivo de la vid, con relación a las demás actividades agrícolas, luego están los frutales de carosos y algunas hortalizas y cultivos tradicionales para el autoconsumo, la actividad ganadera de importancia económica es el ganado vacuno para la lechería.

### 3.3.- MATERIALES

Los materiales que se utilizaron para realizar la de investigación son:

#### 3.3.1.-Equipo de protección

- Sombrero
- Mascarilla
- Overol blanco
- Guantes
- Botas

### **3.3.2.- Equipo de manejo**

- Ahumador
- Pinza
- Cepillo

### **3.4.- Materiales de campo**

- Cámara fotográfica
- Lamina de medición
- Frascos ½ Kg
- Azúcar impalpable
- Lupa
- Vaselina
- Cuchillo
- Libreta de campo
- Tijera
- Regla
- Fósforos o encendedor

### **3.5.- Material Biológico**

- 15 Colmenas (raza africanizada)

### **3.6.-Insumos o Productos Orgánicos**

- Hojas de eucalipto (*Eucalyptus sp.*)
- Hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum*)

### **3.6.1.- Insumos o Producto Inorgánico (Amitraz)**

- Amitraz: Colmesan 2,05 g%

### **3.7.- METODOLOGÍA**

Para recabar la información se utilizó la metodología descriptiva, para lo cual se empleó el método del frasco en la determinación del grado de infestación de la varroa en el apiario del Centro Experimental de Chocloca “CECH -U.A.J.M.S”.

Buscando la mayor precisión en el muestreo de las colmenas que estén en producción, se trabajó con apoyo de tesis realizados anteriormente y bibliografía específica en el tema.

### **3.8.- TRABAJO DE CAMPO (Recolección de Datos)**

Para la recolección de datos en campo se realizó la extracción de la varroa de quince colmenas en el apiario del Centro Experimental Chocloca “CECH”, el cual cuenta con treinta cajas en distintas etapas como ser cría, núcleo y en producción.

### **3.9.- SELECCIÓN DE COLMENAS**

Se seleccionó quince colmenas, las que presentaban mayor grado de infestación, las cuales se distribuyeron en cinco colmenas para cada uno de los tratamientos que se aplicaron.

### **3.10.- MEDICIÓN DEL GRADO DE INFESTACION DE LA VARROA EN LAS COLMENAS “CECH”.**

Para realizar los diagnósticos pre y pos tratamiento se utilizó el método del frasco, el cual consistió en recolectar muestras de abejas para luego determinar el grado de infestación.

Con un frasco de vidrio transparente de medio kilo y 50 gramos de azúcar impalpable, se procedió a tomar una muestra de 200 abejas por colmena. Una vez obtenido las muestras se debe sacudir bien los frascos para que el azúcar cubra a toda

la abeja, posteriormente procedemos a liberar a la abejas para luego llevar las muestras al laboratorio para identificar la presencia de ácaros.

Para determinar el grado de infestación se contó el número de abejas y ácaros.

La cantidad de ácaros multiplicado por cien y dividido por el número de abejas nos dará el porcentaje de infestación.

### **3.10.1.- Formula para el Cálculo en % de La Varroa**

La fórmula utilizada para la determinación de ácaros fue la siguiente:

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{Número de Ácaros de la Muestra} \times 100}{\text{Numero de Abejas en la muestra}}$$

**FUENTE:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Manual de Patología Apícola. ENFERMEDADES DE LA Abeja ADULTA – Varroasis (Prueba de David De Jong) Pag. 13.

### **3.10.2.- TRABAJO DE LABORATORIO (laboratorio de fitopatología)**

Una vez recolectadas las muestras se procedió a identificar cada uno de los ácaros en el laboratorio de fitopatología dependiente de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Donde se idéntico la diferencia entre una varroa hembra y un macho, tomando aspectos como el color y tamaño.

### **3.11.- EVALUACIÓN CUANTITATIVA**

Los criterios de la evaluación cuantitativa se basaron en la extracción de la varroa de las colmenas, y a través del presente trabajo se determinó las diferencias de apreciación cuantitativa

El método de investigación utilizado fue netamente descriptivo por ser una investigación para deducir la eficacia de productos orgánico e inorgánicos en el control de varroa en colmenas.

### **3.12.- PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE LA VARROA**

#### **3.12.1.-TRATAMIENTOS ORGÁNICOS**

##### **3.12.1.1.-Tabaco (*Nicotiana tabacum*)**

Primeramente las hojas de tabaco se cortaron en trozos pequeños utilizado un cuchillo y se colocaron dentro el ahumador, donde se agregó 3 pedazos de carbón encendidos.

Colocado la lámina de medición se procedió a la aplicación del tratamiento a cada una de las cajas en la parte de la piquera y por la entre tapa muy lentamente, terminada la aplicación se tapó la piquera.

El humo del tabaco hace que la varroa se sienta ahogada, pues la misma tiene una respiración traqueal y se desprende de la abeja.

La abeja subsistirá al humo debido a que su organismo cuenta con una respiración casi pulmonar más resistente que el acaro.

La varroa al inhalar el humo se desprenderá de la abeja cayendo en la lámina de medicación que está cubierta de vaselina para que el acaro no pueda escapar de la lámina.

La duración del humo en la colmena fue de 1 a 2 minutos, para que el humo sea fresco se puso yerba verde al ahumador evitando de esta manera la agresividad de las abejas.

El tratamiento se aplicó 2 veces al día, una por la mañana y otro por la tarde cuando el núcleo está completo, el tratamiento duro 14 días.

### **3.12.1.2.- Hojas de eucalipto (*Eucalyptus sp.*)**

Primeramente las hojas de eucalipto se colocaron dentro el ahumador, donde se agregó 3 pedazos de carbón encendidos.

Colocado la lámina de medición se procedió a la aplicación del tratamiento a cada una de las cajas en la parte de la piquera y por la entre tapa muy lentamente, terminada la aplicación se tapó la piquera.

El humo del Eucalipto hace que la varroa se sienta ahogada, pues la misma tiene una respiración traqueal y se desprende de la abeja.

La abeja subsistirá al humo debido a que su organismo cuenta con una respiración casi pulmonar más resistente que el acaro.

La varroa al inhalar el humo se desprenderá de la abeja cayendo en la lámina de medicación que está cubierta de vaselina para que el acaro no pueda escapar de la lámina.

La duración del humo en la colmena fue de 2 minutos, para que el humo sea fresco se puso yerba verde al ahumador evitando de esta manera la agresividad de las abejas.

El tratamiento se aplicó 2 veces al día, una por la mañana y otro por la tarde cuando el núcleo está completo, el tratamiento duro 16 días.

## **3.13.- TRATAMIENTO INORGÁNICO**

### **3.13.1.-AMITRAZ**

La aplicación del amitraz se realizó de la siguiente manera, en primer lugar para ingresar al apiario se preparó el ahumador para apaciguar a las abejas de esta manera poder manipular de mejor manera las colmenas, una vez identificadas las cajas a ser estudiadas se procedió a la aplicación del amitraz en la parte superior de la caja (techo



de la caja) previa introducción de una rejilla para evitar que el amitraz caiga en la cámara de crías; luego de realizar la aplicación del producto se procedió al tapado de la caja para posteriormente realizar una evaluación del control de la varroa.

El tiempo de duración del tratamiento fue de 11 días, donde se realizó el conteo de las varroas caídas diariamente.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

#### **4.1.- RESULTADOS Y DISCUSIONES**

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada uno de los tratamientos referidos al control de la varroa.

Los datos de campo fueron ordenados y tabulados para luego realizar los análisis para cada cuadro, para verificar y evaluar el grado de reducción de la varroa destructora y de la misma manera el control de la producción del apiario.

#### **4.2.- CALENDARIO DE FLORACIÓN**

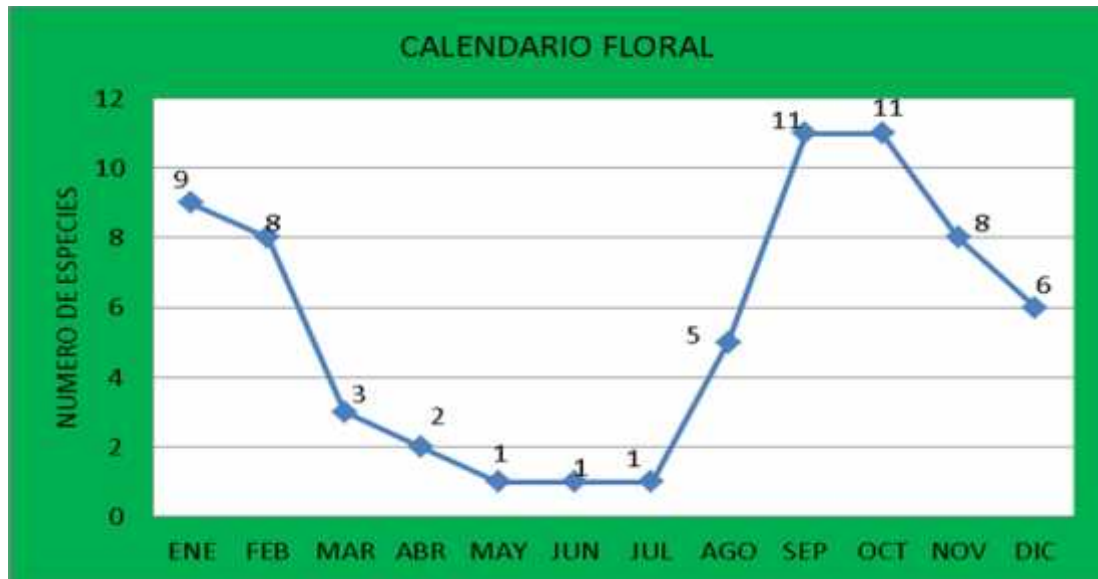
Es necesario conocer el calendario de floración de interés apícola de la zona de investigación, para poder tener un cronograma de actividades que se realiza en el campo de la apicultura en los distintos periodos que abarca la apicultura como ser invierno y cosecha, la planilla de observaciones de las actividades que se realizaron en el apiario se enfocaron específicamente al control de la varroa.

**Cuadro N°6 Especies vegetales de mayor interés apícola en la zona del centro experimental de Chocloca - Tarija.**

<b>CALENDARIO DE FLORACIÓN</b>												
<b>Plantas Melíferas y Poliníferas</b>	<b>Época de Floración</b>											
	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
<b>FORESTALES</b>												
Eucalipto						1	1					
Taquillo								1	1			
Taco								1	1			
Sauce criollo										1	1	
Chañar							1		1			
Jarca	1									1		
Churqui							1		1			
Molle	1									1		
Tusca								1	1			
Atamisqui	1											1
<b>ARBUSTOS</b>												
Chilca	1											1
Sisico	1	1										
Suncho amarillo		1										1
Ediondilla	1	1										
<b>FRUTALES</b>												
Durazno							1		1			
Manzana	1							1				
Nogal									1	1		
Vid									1			
Membrillo								1	1			
<b>PLANTAS MENORES</b>												
Alfa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trébol blanco			1					1				
Nabo	1	1										
Diente de león			1					1				
<b>CULTIVOS</b>												
Maíz		1		1								
Haba		1							1			
<b>CANTIDAD DE ESPECIES EN FLORACIÓN</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

**Fuente:** Tesis Evaluación de Tres épocas de Nucleado de Colmena en Chocloca, Martínez Orosco Ivan

Gráfico N° 1 Calendario Floral



Como se puede apreciar en el gráfico la mayor cantidad especies en floración se registra durante los meses de agosto a febrero, siendo el mes de septiembre, octubre, noviembre, enero y febrero donde existe mayor floración.

En los meses de septiembre y octubre existe la mayor floración con 11 especies cada uno respectivamente.

#### 4.3.- RESULTADOS

Los resultados del presente trabajo de investigación como objeto del estudio dieron respuesta a los objetivos planteados tanto de forma cuantitativa y cualitativa de la incidencia del ácaro por colmenas.

Se obtuvieron resultados en producción, incrementación de la población de la colmena.

#### 4.4.-PUNTO DE PARTIDA DE LA EVALUACIÓN

El punto de partida de la evaluación está referido principalmente a las características visibles y medibles de las colmenas objeto de estudio dentro del apiario como son peso de las colmenas, cantidad de reservas de alimento y porcentaje del ácaros presentes en las colmenas.

#### 4.5.-DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFESTACIÓN

Para la determinación del grado de infestación se tomó muestras de las quince cajas con que cuenta el centro experimental “CECH”, las muestras se tomaron con un frasco de vidrio de un kilo.

**Cuadro N°7 Determinación del Grado de Infestación**

<b>DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFESTACIÓN PRE-TRATAMIENTO</b>			
<b>COLMENAS EN ESTUDIO</b>	<b>N° DE ABEJAS</b>	<b>N° DE VARROA</b>	<b>TOTAL %</b>
1a	200	3	1,5
2a	200	4	2
3a	200	3	1,5
4a	200	3	1,5
5a	200	4	2
6b	200	3	1,5
7b	200	4	2
8b	200	5	2,5
9b	200	6	3
10b	200	3	1,5
11c	200	6	3
12c	200	4	2
13c	200	3	1,5
14c	200	4	2
15c	200	3	1,5
<b>TOTAL ACAROS</b>			<b>29</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>1,9</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Para realizar los diagnósticos pre tratamiento se utilizó el método del frasco que consistió en recolectar de las muestras en un frasco de un kilo para luego determinar el grado de infestación.

Con un frasco de un kilo y 50 gramos de azúcar impalpable, tomando una muestra promedio de 200 abejas por colmena. Una vez obtenidas las muestras se procedió a sacudir bien los frascos para que el azúcar cubra a toda la abeja, posteriormente se liberó a las abejas para luego llevar las muestras a laboratorio para su debida identificación de los ácaros. Para determinar el grado de infestación se contó los ácaros y dividió entre el número de abejas para multiplicar por 100. Una vez aplicado el producto el porcentaje no debería ser mayor a 1%

Una vez obtenidas las muestras se realizó el cálculo correspondiente para determinar las cajas con mayor porcentaje de varroa a las cuales aplicamos los distintos tratamientos tanto orgánico como inorgánico.

#### **4.5.1.- FORMULA PARA EL CÁLCULO EN % DE LA VARROA**

La fórmula utilizada para la determinación de ácaros fue la siguiente:

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{Número de Ácaros de la Muestra}}{\text{Numero de Abejas en la muestra}} \times 100$$

**FUENTE:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Manual de Patología Apícola. ENFERMEDADES DE LA Abeja ADULTA – Varroasis (Prueba de David De Jong) Pag. 13.

#### 4.6.-CONTROL DE LA VARROA (*jacobsoni*)

El producto químico amitraz se aplicó 10 de octubre del 2011, el recuento de los ácaros se realizó cada tres (3) días.

##### 4.6.1.-TRATAMIENTO 1

##### 4.6.1.1.-Control químico (*Amitraz*)

**Cuadro N° 8 Control de la Varroa T-1(Químico)**

TRATAMIENTO 1																		
Fechas de aplicación del producto Químico ( <i>Amitraz</i> )																		
Fecha de aplicación del producto y conteo de acaros																		
N° DE APLI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL ACAROS CAIDOS	PROMEDIO
Colmenas infestadas	10/Oct./2011	12/Oct./2011	14/Oct./2011	17/Oct./2011	20/Oct./2011	23/Oct./2011	26/Oct./2011	29/Oct./2011	01/Nov./2011	03/Nov./2011	06/Nov./2011	09/Nov./2011	12/Nov./2011	15/Nov./2011	18/Nov./2011	21/Nov./2011		
1a	aplicación	11	30	49	35	8	5	3	2	1	0	0	0	0	0	0	144	16
2a	aplicación	9	38	52	35	15	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	164	18
3a	aplicación	20	31	58	31	13	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	165	18
4a	aplicación	19	38	52	20	11	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	151	17
5a	aplicación	13	29	51	30	14	10	6	4	1	0	0	0	0	0	0	158	18
TOTAL VARROAS CAIDAS		72	166	262	151	61	40	20	8	2	0	0	0	0	0	0	782	
PROMEDIO		7	17	26	15	6	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0		

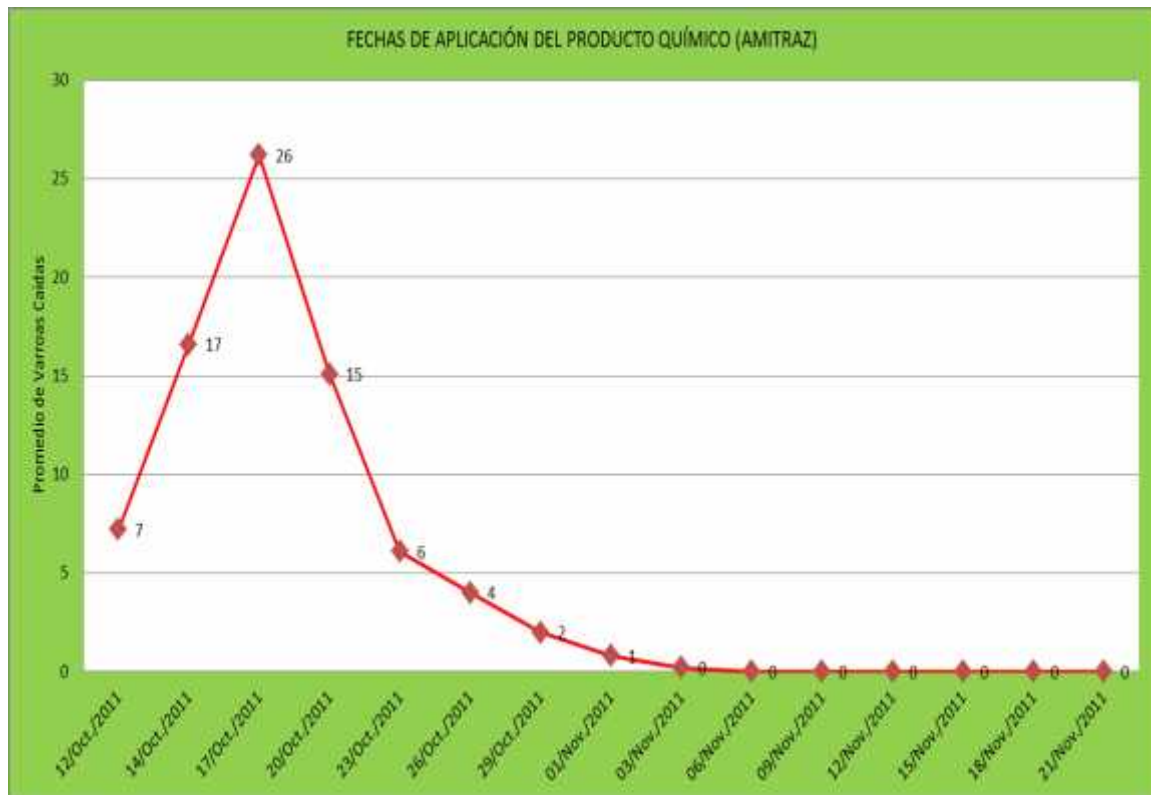
FUENTE: Elaboración Propia

El producto T-1 se aplicó la misma fecha que los productos orgánicos.

Con la aplicación del tratamiento T-1 durante dos meses, se puede observar que los primeros cuatro días se obtuvo un número significativo de varroas, y desde la quinta aplicación fue descendiendo hasta llegar a cero.

Se puede decir que producto químico amitraz elimino los ácaros en un periodo de veinticuatro días correspondientes a diez aplicaciones.

**Gráfico N°2 Infestación del Varroa tratamiento químico T-1 (Amitraz)**



FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede observar en el gráfico el pico más alto durante todo el tiempo de aplicación del tratamiento T-1 se dio en fecha 17 de octubre 2011 con un número de veintiséis varroas por tratamiento, de ahí en adelante la población de varroa fue decreciendo hasta llegar a cero.

Según **Reynaldo, Colque (2009)** en la tesis titulada control de la varroa sea obtenido los mismos resultados porque se usó producto en igual dosis e igual tiempo de control.



## 4.7.2.-TRATAMIENTO 2

### 4.7.2.1.-Control orgánico tabaco (*Nicotina tabacum*)

**Cuadro N° 9 Control de la Varroa T-2 (Orgánico)**

TRATAMIENTO 2																		
Fechas de aplicación del producto Organico (Tabaco)																		
Fecha de aplicación del producto y conteo de acaros																		
N° DE APLI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL ACAROS CAIDOS	PROMEDIO
Colmenas infestadas	10/Oct./2011	12/Oct./2011	14/Oct./2011	17/Oct./2011	20/Oct./2011	23/Oct./2011	26/Oct./2011	29/Oct./2011	01/Nov./2011	03/Nov./2011	06/Nov./2011	09/Nov./2011	12/Nov./2011	15/Nov./2011	18/Nov./2011	21/Nov./2011		
6b	aplicación	4	7	12	20	22	26	19	18	10	9	4	2	0	0	0	153	12
7b	aplicación	6	8	13	15	23	25	17	15	12	9	5	3	0	0	0	151	12
8b	aplicación	5	10	11	13	28	32	20	18	10	11	4	2	0	0	0	164	13
9b	aplicación	4	9	10	18	30	30	26	14	8	3	2	2	0	0	0	156	12
10b	aplicación	6	8	13	20	24	36	22	11	5	3	1	2	0	0	0	151	12
<b>TOTAL VARROAS CAIDAS</b>		25	42	59	86	127	149	104	76	45	35	16	11	0	0	0	775	
<b>PROMEDIO</b>		3	4	6	9	13	15	10	8	5	4	2	1	0	0	0		

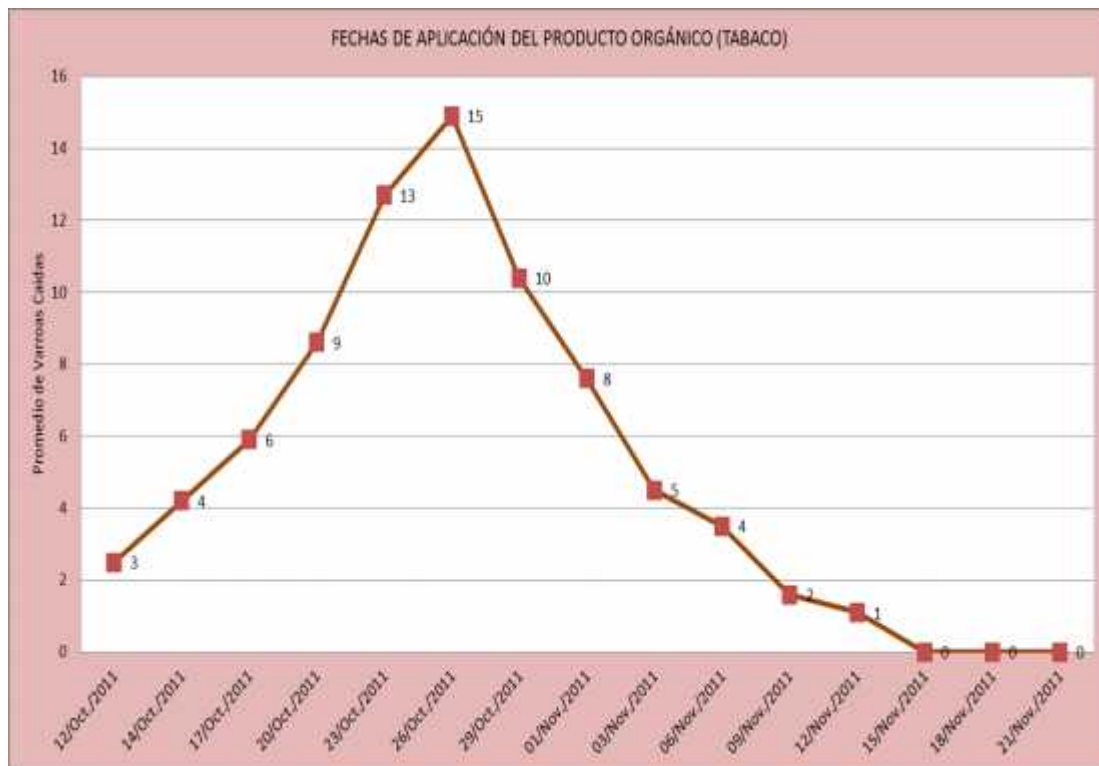
FUENTE: Elaboración Propia

Con la aplicación del tratamiento T-2 durante dos meses con uno número total de dieciséis aplicaciones, se puede observar que los primeros siete días se obtuvo un número significativo de varroas, y desde la octavo día la población de varroas fue decreciendo hasta llegar a cero.

Se puede decir que producto orgánico eliminó los ácaros en un periodo de treinta y tres días correspondientes a trece aplicaciones.

### Gráfico N° 3 Curva de infestación del ácaro. Tratamiento orgánico (Tabaco)

Como se puede observar en el gráfico el pico más alto durante todo el tiempo de aplicación del tratamiento T-2 se dio en fecha 26 de octubre 2011 con un número de quince varroas por tratamiento, de ahí en adelante la población de varroa fue decreciendo hasta llegar a cero.



FUENTE: Elaboración Propia

- En función a la caída de las varroas después de cada aplicación la efectividad del tratamiento con tabaco es alta ya que logra disminuir con cada aplicación la población de los ácaros hasta llegar a cero, tomando en cuenta que este tratamiento al igual que el amitraz logro disminuir la población de varroas a cero en mayor tiempo pero con la misma efectividad, en cuanto al medio ambiente y sanidad de la colmena el tabaco no es nocivo y la miel es producida de una manera orgánica lo que no sucede con el amitraz.

### 4.8.3.-TRATAMIENTO 3

#### 4.8.3.1.-Control orgánico del Eucalipto (*Eucalypto sp.*)

**Cuadro N° 10 Control de la Varroa T-3 (Orgánica)**

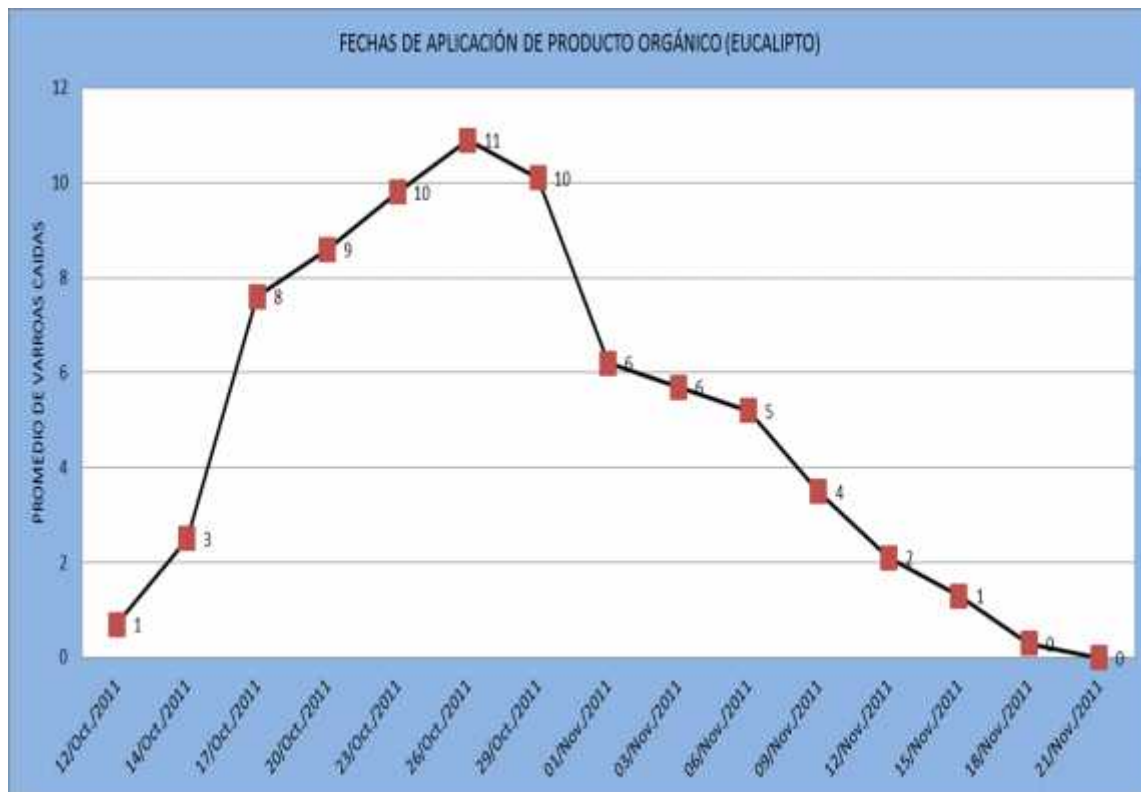
TRATAMIENTO 3																		
Fechas de aplicación del producto Organico (Eucalipto)																		
Fecha de aplicación del producto y conteo de acaros																		
N° DE APLL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL ACAROS CAIDOS	PROMEDIO
Colmenas infestadas	10/Oct./2011	12/Oct./2011	14/Oct./2011	17/Oct./2011	20/Oct./2011	23/Oct./2011	26/Oct./2011	29/Oct./2011	01/Nov./2011	03/Nov./2011	06/Nov./2011	09/Nov./2011	12/Nov./2011	15/Nov./2011	18/Nov./2011	21/Nov./2011		
11c	aplicación	1	4	10	14	15	20	21	11	12	15	11	8	4	1	0	147	11
12c	aplicación	0	5	15	16	18	18	20	13	14	14	10	5	2	0	0	150	11
13c	aplicación	3	6	16	19	20	24	26	16	12	6	2	1	1	0	0	152	11
14c	aplicación	2	3	20	24	25	20	15	10	9	9	5	3	3	1	0	149	11
15c	aplicación	1	7	15	28	20	18	19	12	10	8	7	4	3	1	0	153	11
TOTAL VARROAS CAIDAS		7	25	76	101	98	100	101	62	57	52	35	21	13	3	0	751	
TOTAL VARROAS		1	3	8	10	10	10	10	6	6	5	4	2	1	0	0		

FUENTE: Elaboración Propia

Con la aplicación del tratamiento T-3 se realizó el estudio dos meses con un número total de dieciséis aplicaciones, se puede observar que los primeros ocho días se obtuvo un número significativo de varroas de dieciocho ácaros promedio por colmena, y desde la novena aplicación fue decreciendo hasta llegar a cero, Se puede decir que producto T-3 elimino los ácaros en un periodo de cuarenta y un días correspondientes a trece aplicaciones.

#### Gráfico N° 4 Curva de infestación del ácaro. Tratamiento orgánico (Eucalipto)

Como se puede observar en el gráfico el pico más alto durante todo el tiempo de aplicación del tratamiento T-3 se dio en fecha 26 de octubre 2011 con un numero de once varroas por tratamiento, de ahí en adelante la población de varroa fue decreciendo hasta llegar a cero.

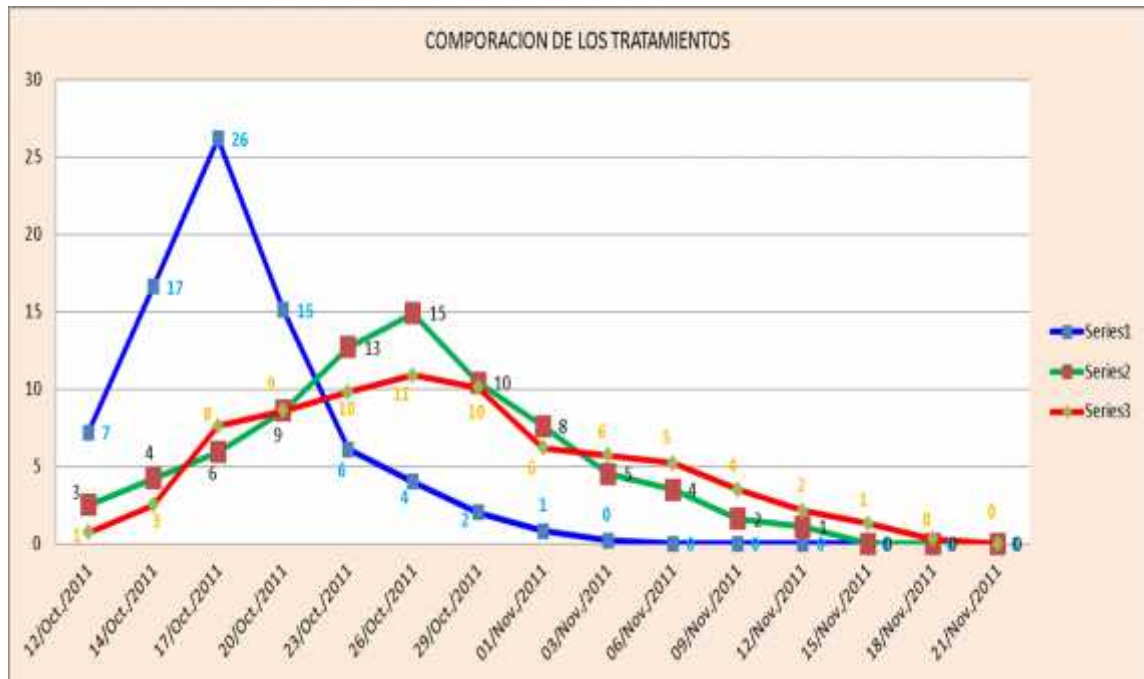


FUENTE: Elaboración Propia

- La aplicación del eucalipto como tratamiento para el control de la varroa es válido porque logra eliminar al ácaro aunque en un tiempo mayor que los demás tratamientos, por tanto este producto controla la varroa de una manera económica obteniendo una miel más orgánica.

#### 4.9.-COMPARACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Gráfico N° 5 Comparación de tratamientos



FUENTES: Elaboración Propia

Las aplicaciones de los productos químicos y orgánicos se iniciaron en fecha 12 de octubre 2010 se realizó 16 aplicaciones durante cuarenta y un días, los conteos de ácaros caídos se realizó cada tres días el conteo de los ácaros finalizó el 21 de Noviembre del 2011.

En el gráfico N° 5 nos muestra que el tratamiento T-1 amitraz es el más efectivo de los tres tratamientos puesto que en solo veinte cuatro (24) días elimino casi en su totalidad, es el obtuvo mejores resultados en cuanto a efectividad al, el pico más alto de conteo se pudo apreciar en 17 de octubre del 2011 con cincuenta (50) ácaros por lo tanto se puedes decir el producto químico es superior al resto de los tratamientos.

El tratamiento numero dos T-2 ocupa el segundo lugar eliminando a los acarro en treinta y tres (33) días con catorce (14) aplicaciones el conteo de ácaros se realizó cada tres días.

El tratamiento número tres T-3 es el tratamiento menos efectivo se aplicó durante cuarenta y un (41) días y dieciséis (16) aplicaciones de la misma manera como el tratamiento T-2.

- La aplicación de los tratamientos en el presente trabajo de tesis presentaron a la hora de controlar este acaro buena efectividad, ya que los tres tratamientos (amitraz, tabaco y eucalipto) eliminaron a las varroas en diferentes lapsos de tiempo pero cumpliendo con el objetivo de eliminar a la varroa.
- Los dos productos orgánicos utilizados son accesibles y económicos, se pueden comprar y preparar de una manera fácil sin el temor de causar daños en el apiario y en la salud de los consumidores de miel.
- Cuando no existe bastante floración se puede utilizar el producto químico amitraz con un método de control para la varroa ya que este tratamiento es de acción más rápida con respecto a los tratamientos orgánicos.
- Cuando existe bastante floración se puede utilizar tratamientos orgánicos ya que estos no afectan en el trabajo de recolección de polen de las abejas lo cual no repercute en la salud de las personas, logrando igual que con el amitraz un control efectivo de la varroa.

#### **4.10.- DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFESTACIÓN POS -TRATAMIENTO**

Una vez concluido el trabajo de investigación planteado y a ver aplicados todos los tratamientos a las quince colmena del Centro Experimental de Chocloca “CECH - U.A.J.M.S” se verifico el grado de infestación de las colmenas, como se puede observar en el cuadro N° 11 hay una reducción considerable.

Al inicio del trabajo el promedio de infestación de varroa es de 1.9 al finalizar el trabajo de campo se realizó una nueva evaluación en el cual se observa que el promedio de infestación es de 0.7

**Cuadro N°11 Determinación del grado de infestación pos –tratamiento**

<b>DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFESTACIÓN POS-TRATAMIENTO</b>			
<b>COLMENAS EN ESTUDIO</b>	<b>N° DE ABEJAS</b>	<b>N° DE VARROA</b>	<b>TOTAL %</b>
1a	200	1	0,5
2a	200	2	1
3a	200	1	0,5
4a	200	1	0,5
5a	200	2	1
6b	200	1	0,5
7b	200	2	1
8b	200	1	0,5
9b	200	1	0,5
10b	200	1	0,5
11c	200	2	1
12c	200	1	0,5
13c	200	2	1
14c	200	1	0,5
15c	200	2	1
<b>TOTAL ACAROS</b>			<b>10,5</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>0,7</b>

**FUENTE:** Elaboración Propia

#### **4.11.- RENDIMIENTOS DE MIEL ANUAL ANTES DEL ESTUDIO (GESTION-2010)**

De acuerdo a los datos del Centro Experimental de Chocloca “CECH - U.A.J.M.S” se tiene que en la gestión 2010 se registró un producción promedio de 16.3 Kg. De miel/año por colmena.

La producción de miel de la gestión 2010 fue de un total de 489.2kg.

**Cuadro N°12 Producción de Miel del Centro Experimental de Chocloca Gestión 2010**

<b>Cosecha Gestión 2010</b>				
<b>COLMENAS</b>	<b>N° de Cosecha</b>	<b>1er cosecha /Kg</b>	<b>2da cosecha /Kg</b>	<b>Producción Total Anual / Kg</b>
1	2	17	18	35
2	2	16,3	15	31,3
3	2	18	16	34
4	2	17	15	32
5	2	16,8	17,1	33,9
6	2	15,9	17	32,9
7	2	18	17,7	35,7
8	2	16	15	31
9	2	18	16	34
10	2	17,5	17,5	35
11	2	1,6	14	15,6
12	2	18	17,9	35,9
13	2	19	17	36
14	2	17	16,9	33,9
15	2	17	16	33
<b>TOTAL PRODUCCIÓN 2010</b>		<b>243,1</b>	<b>246,1</b>	<b>489,2</b>
<b>PROMEDIO DE PRODUCCIÓN 2010</b>		<b>8,1</b>	<b>8,2</b>	<b>16,3</b>

**FUENTE:** Centro Experimental Chocloca- F.C.A.F

#### **4.12.- RENDIMIENTOS PROMEDIO DESPUÉS DEL ESTUDIO**

En cuanto a rendimientos se refiere se registró las dos cosechas, en la primera cosecha no se aplicó ningún producto, en la segunda cosecha se aplicaron los tratamientos.

El rendimiento de las colmenas estudiadas se muestra a continuación en el siguiente cuadro.



**Cuadro N°13 Rendimientos Promedio Después del Estudio**

<b>Cosecha Gestión 2011</b>				
<b>COLMENAS</b>	<b>N° de Cosecha</b>	<b>1er cosecha /Kg (Sin control)</b>	<b>2da cosecha /Kg (con control )</b>	<b>Producción Total Anual / Kg</b>
1	2	16,9	17,5	34,4
2	2	16,6	17,1	33,7
3	2	16	17	33
4	2	17,5	18,5	36
5	2	17,6	17,9	35,5
6	2	16	17,2	33,2
7	2	15	16,9	31,9
8	2	17,6	18,7	36,3
9	2	15	16,1	31,1
10	2	17,1	16,8	33,9
11	2	15	16,9	31,9
12	2	16,6	16,9	33,5
13	2	17,1	17,9	35
14	2	17,8	18,1	35,9
15	2	16	17,1	33,1
<b>TOTAL PRODUCCIÓN 2011</b>		<b>247,8</b>	<b>260,6</b>	<b>508,4</b>
<b>PROMEDIO DE PRODUCCIÓN 2011</b>		<b>8,3</b>	<b>8,7</b>	<b>16,9</b>

**FUENTE:** Elaboración Propia

Los rendimientos registrados de la primera cosecha es 8.3 Kg promedio por caja, la segunda cosecha registra un rendimiento de 8.7 Kg promedio por caja dando una producción promedio anual de 16.9Kg miel/caja/año.

El incremento de la miel en la segunda cosecha es producto de diversos factores, siendo la aplicación de los tratamientos parte de ellos, sin embargo es la diferencia de ambas cosechas no pasa de los 400gr.

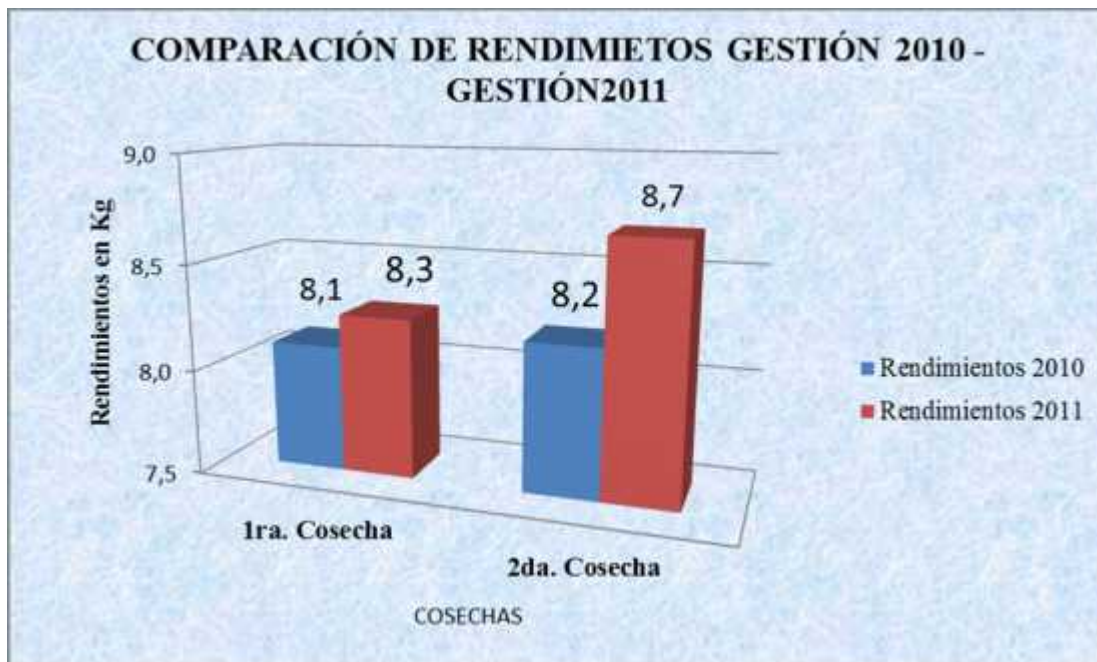
#### 4.13.-Comparación de Rendimientos

**Cuadro N° 14 Comparación de rendimiento**

COMPARACION DE RENDIMIENOS		
RENDIMIENOS	1ra. Cosecha	2da. Cosecha
<b>Rendimientos 2010</b>	8,1	8,2
<b>Rendimientos 2011</b>	<b>8,3</b>	<b>8,7</b>

El cuadro nos muestra que la gestión 2011 hubo producción de miel en ambas cosechas llegando a incrementarse en 200gr la primera cosecha y 500gr la segunda cosecha, esto nos muestra un leve incremento de producción lo cual es importante ya que no hubo una baja en la producción, manteniéndose la producción constante.

**Gráfico N° 6 Comparación de Rendimientos**



El gráfico nos muestra que la producción del apiario en la gestión 2010 – 2011 no registro un ascenso considerable pero si una producción constante lo cual es favorable para seguir dedicándose a la apicultura en el C.E.CH., cabe recalcar que es en la segunda cosecha donde existe mayor incremento de la producción con 500 gr más que en la gestión 2010.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones:

Después de realizado el trabajo de investigación tanto en campo como en gabinete se concluye con lo siguiente.

- Como conclusión del presente trabajo los métodos de control planteados en los capítulos iniciales son efectivos y muestran resultados positivos en términos del incremento de los rendimientos productivos.
- Durante la aplicación de los productos el más efectivo para el control de la varroa es el producto químico amitraz llegando a un conteo de 50 ácaros caídos, seguido de los tratamientos T-2 (Tabaco) y T-3 (Eucalipto).
- En términos de efectividad en control de la varroa los resultados demuestran que T-1 amitraz es más efectivo en menor tiempo 24 días elimino en su totalidad al ácaro.
- De los tratamientos orgánicos aplicados el más efectivo fue T-2 ocupando el primer lugar eliminando a los ácaros en 33 días con 14 aplicaciones.
- El grado de infestación de la varroa pre tratamiento fue de 1.9 %, con un promedio de 3 a 6 varroas presentes en las muestras tomadas de cada caja.
- El grado de infestación pos tratamiento bajo de 1.9 % a 0.4 % con un promedio de 1 a 2 varroas presentes por muestra tomada de cada caja, con lo cual queda comprobado que ambos tratamientos tanto químico como orgánico fueron eficientes para el control de dicho ácaro.
- Con el control de la varroa se puede apreciar claramente que el rendimiento de la cosecha de la gestión 2011 fue mayor con relación a la cosecha 2010.

## 5.2 Recomendaciones:

- Se recomienda al Centro Experimental de Chocloca “CECH -U.A.J.M.S” tener un calendario para el control de la varroa, de manera que el parasito no tenga incidencia en la producción del apiario.
- Se recomienda utilizar el tabaco como tratamiento para controlar a la varroa, ya que es de fácil aplicación, económico y a su vez un producto orgánico que no daña al núcleo de colmena.
- Con productos orgánicos se recomienda realizar la aplicaciones en horas de la mañana y por las tardes cuando el núcleo este completo.
- Se recomienda realizar las aplicaciones para el control de la varroa en el “C.E.CH.-U.A.J.M.S.” durante la época invernal, para que la abeja esté sana y fuerte para la recolección de néctar logrando de esta manera mayor rendimiento en la producción de miel.
- La universidad debe continuar con trabajos de investigación relacionados a temas productivos en la apicultura y control de varroa, ya que es un sector que promete buen futuro para los productores, y se tiene un potencial no aprovechado en el valle central de Tarija y en todo el departamento.