

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La apicultura en sus inicios era una actividad adicional para los agricultores del sur de Bolivia específicamente en el departamento de Tarija, después de transcurrido el tiempo hasta nuestros días, esta noble actividad experimento cambios trascendentales en todos los ámbitos haciendo de esta manera que los productores se interesen más sobre temas como la nutrición, sanidad, manejo técnico, la genética, los aspectos administrativos y económicos del emprendimiento apícola.

En nuestros días la apicultura es considerada una ciencia y un arte de criar abejas, es por ello que nuestros países han desarrollado de tal manera que las variaciones agroclimáticas, la aparición de nuevas enfermedades entre otros han hecho que se desarrollen nuevas razas de abejas, y se experimente su adaptabilidad en diferentes regiones del mundo.

Se pretende ser claro en la terminología técnica, intentando que los resultados sean valiosos para las personas interesadas en conocer estos temas y que tengan un crecimiento técnico práctico.

### **1.2.- JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo trata de fundamentar los principios básicos que el apicultor debe considerar a la hora de introducirse en el rubro de la apicultura, los efectos que tendrá en caso de ser descuidados al momento de tomar decisiones y realizar inversiones.

La inexistencia de bibliografía Boliviana en temas de apicultura con información real y actualizada de nuestro medio, permite la realización de un trabajo enfocado en el desarrollo de una apicultura sostenible en el tiempo para los emprendedores del sur de Bolivia.

Aterrizar en los fundamentos esenciales sobre los cuales se basa una apicultura sostenible en nuestros días es importante ya que contribuye al productor apícola a mejorar sus rendimientos, disminuir las pérdidas de colmenas en las invernadas, evitarse de problemas con los vecinos, obtener mayores réditos económicos y aportar al desarrollo del país.

La investigación será de mucha utilidad y así contar con experiencias técnicas que dará la respuesta a muchas dudas sobre los diferentes temas que influyen en la producción apícola.

La gestión sostenible de una colmena es un conjunto de factores que el apicultor debe tener en cuenta en el desarrollo de la colonia como son; épocas de floración, tipos de vegetación, climatologías, estado sanitario, objetivos finales de la producción. Costos de producción, ingresos.

### **1.3.- HIPÓTESIS**

Realizar un manejo técnico apropiado a las colmenas hace que la apicultura sea una actividad económicamente sostenible en el tiempo, manteniendo rentabilidades económicas convenientes para el productor.

### **1.4.- OBJETIVOS**

#### **4.1.- OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la sostenibilidad de la actividad apícola basado en una experiencia de producción apícola en Tarija Bolivia.

#### **4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Sistematizar el manejo integral (nutrición, sanidad, genética, gestión) de los apiarios tomados en cuenta para el análisis.
- Determinar los costos de producción y su clasificación para el análisis económico.
- Sistematizar los ingresos y proyectar volúmenes de producción con fines de medir su sostenibilidad
- Determinar si la actividad de producción apícola en el emprendimiento es sostenible para la empresa COOPSOL TARIJA mediante indicadores económicos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

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

Es una actividad dedicada a la crianza de abejas (del género *Apis*) y a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. La apicultura es considerada una ciencia. El principal producto que obtiene el hombre en esta actividad es la miel. Un beneficio indirecto producto de la actividad de pecoreo que realizan las abejas corresponde a la polinización que realizan estos insectos.<sup>1</sup>

En nuestro departamento la apicultura se ha venido realizando como una actividad tradicional que consiste en la crianza y manejo de las abejas. De las cuales se obtiene la miel como producto principal que es aceptado de buena manera por los consumidores, de esta manera se está dando más importancia a este rubro como una actividad importante.

#### **2.2.- LA APICULTURA EN EL SUR DE BOLIVIA**

La apicultura en sus inicios era una actividad adicional para los agricultores del sur de Bolivia específicamente en Tarija, después de transcurrido el tiempo y hasta nuestros días esta noble actividad experimento cambios trascendentales en todos los ámbitos haciendo de esta manera, que los productores se interesen en conocer mas sobre temas como la nutrición, sanidad, manejo técnico, la genética, los aspectos administrativos y económicos del emprendimiento apícola.

---

<sup>1</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Apicultura>

## **2.3.- CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA ABEJA**

Las abejas han sido clasificadas de la siguiente manera:

<b>Reino:</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo:</b>	<b>Artrópoda</b>
<b>Clase:</b>	<b>Insecta</b>
<b>Orden:</b>	<b>Hymenoptera</b>
<b>Sub orden:</b>	<b>Apocrita</b>
<b>Superfamilia:</b>	<b>Apoidea</b>
<b>Familia:</b>	<b>Apidae</b>
<b>Subfamilia:</b>	<b>Apinae</b>
<b>Tribu:</b>	<b>Apini</b>
<b>Género:</b>	<b>Apis</b>
<b>Especie:</b>	<b>melifera<sup>2</sup></b>

## **2.4.- PILARES FUNDAMENTALES DE LA EXPLOTACIÓN APÍCOLA**

### **2.4.1.- GENÉTICA APÍCOLA**

La genética en la apicultura está ligada directamente a la raza de las abejas que significa una población artificial de las abejas, seleccionada de manera natural en el tiempo, pudiendo también calificar como subespecie influenciada por la selección<sup>3</sup>.

Con motivos del presente trabajo se toma a todas las razas que maneja la empresa partiendo de parámetros técnicos como edad de reina, número de cuadros con cria y alimento.

---

<sup>2</sup> Linnaeus 1758

<sup>3</sup> Genética apícola, rutner F. Alemania 2005

### **2.4.1.1.- Herencia De Las Abejas**

- **La reina**

La reina posee en el núcleo de sus células dos juegos de 16 cromosomas ( $n=16$  en especie *Apis mellifera*) uno de estos juegos le ha sido legado por su padre y otro procede de su madre<sup>4</sup>.

- **El zángano**

El zángano recibe de su progenitor único un juego de 16 cromosomas (uno de cada par) multiplica este juego para distribuirlo a todas las células de su cuerpo y a sus espermatozoides.<sup>5</sup>

- **La obrera**

Las obreras de una colonia son hijas de la mitad de la reina, su madre les ha legado 16 de sus 32 cromosomas, ellas también son hijas de un zángano que les ha dado 16 cromosomas, la distribución al azar de los cromosomas en las células sexuales de la hembra dará origen a centenares de conjuntos diferentes.

### **2.4.2.-SANIDAD APÍCOLA**

Con la finalidad de medir los rendimientos la empresa realiza tratamientos químicos de las plagas y enfermedades las cuales serán descritas en el presente trabajo el número de aplicaciones, temporada y dosis aplicadas además del ingrediente activo de los productos.

---

<sup>4</sup> Apicultura conocimiento de la abeja, jean prost, Barcelona 2001

<sup>5</sup> Apicultura conocimiento de la abeja, jean prost, Barcelona 2001

## **a) Breve descripción de las Enfermedades más frecuentes**

### **Varroasis**

Es la principal causa de mortandad de colmenas. El agente causal es un ácaro (*Varroa jacobsoni* Oudemans) que parasita tanto a la abeja adulta como a la cría. Se alimenta de hemolinfa.

Durante el otoño y principio de la primavera, la mayor parte de los ácaros se alojan sobre las abejas adultas y aumenta notoriamente también la parasitación sobre la cría. Estas abejas altamente parasitadas viven aproximadamente la mitad del tiempo normal.

En cambio, como mencionábamos anteriormente, en el otoño a partir de la disminución notable entre la población de abejas, el área de cría y la acción parasitaria del varroa, determinará que las colmenas tengan menor expectativa de vida.

La principal fuente de diseminación de los ácaros son los zánganos y también a través de las pecoreadoras que ingresan por equivocación o deriva a otras colmenas. Una forma de realizar un diagnóstico ocular es a partir de la observación de la presencia de ácaros sobre abejas adultas y la apertura e inspección de celdas de zánganos, tratando de localizar varroas sobre la larva o en el fondo y paredes de la celda.

## **Loque Europea**

Es una enfermedad bacteriana de la cría. Si bien el agente causal es el *Streptococcus pluton*, está acompañado por agentes secundarios (*B. alvei*, *B. Orpheus*, *B. eurydice*, *S. Apis*), y todos ellos actúan cuando se dan condiciones favorables.

La muerte de la larva sobreviene al 4º-5º día de vida.

El apicultor conoce esta enfermedad con el nombre de “cría salteada” por la característica que presentan los panales cuando las larvas afectadas son retiradas por las obreras, perdiendo la continuidad de la postura. Cuando la enfermedad avanza, aparecen larvas muertas que no alcanzan a ser retiradas por las abejas sanitarias y toman un color té con leche y pierden el brillo nacarado característico.

Las medidas preventivas que tienden a restringir la aparición de brotes de L.E. son:

- Mantener colmenas con buenas reservas de miel y polen.
- Lograr un manejo armónico del espacio interior de la colmena.
- Materiales en buenas condiciones.
- Buena ventilación.
- Evitar exponer la piquera a vientos predominantes que enfríen la cría.
- Tratar Nosemosis.
- Evitar condiciones de estrés.

Para el tratamiento con antibióticos se utiliza preferentemente el clorhidrato de Oxitetraciclina a razón de 1,1 gramo de principio activo por cada 44 gramos de azúcar impalpable. Este preparado se dosifica a razón de 15 gramos por colmena (una cuchara sopera colmada) durante tres semanas. El preparado se espolvorea sobre los cabezales de los cuadros de la cámara de cría.

## **Nosemosis**

Es una enfermedad propia de las abejas adultas. El agente causal es un protozooario (*Nosema apis* Zander) que se aloja en intestino de la abeja y parasita las células epiteliales del mismo.



Este microorganismo tiene una forma esporulada resistente siendo esta su forma de dispersión.

El momento crítico es a comienzos de primavera. Las abejas que invernaron se encuentran con una alta parasitación que tiende a disminuir a medida que aumenta la entrada de néctar (se diluyen la cantidad de esporos infectantes). Por lo general, durante el verano los niveles de parasitación son bajos.

El producto químico utilizado para el control de esta enfermedad es la fumagilina en dosis de acuerdo al estado de la enfermedad

### **Enemigos**

Los enemigos más frecuentados en las colmenas son: Hormigas - Sapos- Pájaros, en el caso de las hormigas se entran a la colmena y provoca la huida de las abejas. En el caso de los sapos éstos se ponen en la piquera de la colmena y empiezan a comerse a todas las pecoreadoras que regresan del campo, de igual manera los pájaros se comen las pecoreadoras en el campo, esto ocasiona una significativa disminución de abejas la cual influye en la producción.

### **B).-Tipos de control**

En los apiarios que se trabajará se realizarán controles químicos para estas enfermedades de acuerdo a un plan de curas.

## **2.4.3.- NUTRICIÓN DE LAS ABEJAS.**

### **a).- Proteica**

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.

Al tratarse de una explotación apícola se deben realizar los aportes suplementarios oportunos de proteína en las colmenas objetos de estudio para evaluar el rendimiento en kg de producción de miel al año.<sup>6</sup>

## **b).-Energética**

### **Tipo De Estimulantes**

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 recolectaran néctar.

a) Estimulante energético: (Sustituto de néctar)

Azúcar blanca 1kg

Agua hervida 1 lt

Apipromotor 1 cc

Administrar en un alimentador tipo doolittle de cuadro internamente en la cámara de cría.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Fuente, Alimentación y supervivencia de las colmenas EN condiciones L de Antonio Gómez Pajuelo.

<sup>7</sup> [http://www.infogranja.com.ar/alimentacion\\_de\\_la\\_abeja.htm](http://www.infogranja.com.ar/alimentacion_de_la_abeja.htm)

#### **2.4.4.- MANEJO Y GESTIÓN**

El manejo de las colmenas se refiere a todas las actividades que el apicultor realiza dentro del apiario como ubicación del apiario, orientación de las colmenas, control rutinario del desarrollo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades, recambio de reinas, traslados, cosechas y seguimiento<sup>8</sup>.

#### **2.5.- PRODUCTIVIDAD**

Los apicultores experimentados conocen que a mayor población de una colmena, mayor producción se genera. Farrar descubrió que la productividad por abeja (en una colmena con una reina) aumenta con el n° de obreras (en este tema los zánganos son una variable indeseable) hasta estancarse con una población de 60.000 abejas obreras.

En las grandes colonias cuando la reina pone 2.000 huevos cada día puede haber más de 10.000 nodrizas sin trabajar. Como esto se intensifica en las colmenas grandes, pues sus glándulas nutricias se atrofian y salen antes a pecorear y además vivirán más tiempo por no haberse agotado alimentando larvas.<sup>9</sup>

#### **2.6.- RENDIMIENTOS**

En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (Tm/Ha)<sup>10</sup>

##### **2.6.1 Unidades de medida**

Las unidades de medida de los rendimientos productivos serán medidos en Kilogramo de miel/ colmena /año = Kg/Col/Año

Los tiempos de cosecha a cosecha serán medidos en días

---

<sup>8</sup> Manejo técnico de colmenas-Vaquero J. Nicaragua 2010

<sup>9</sup> <http://salines.mforos.com/1847436/9917212-productividad-de-una-colmena/>

<sup>10</sup> Wikipedia.com 2016

Los costos de producción se medirán en bolivianos corrientes

La calidad de la producción será, medida en los parámetros exigido por las normas de calidad del IBNORCA

### **2.6.2 Cantidades de colmenas/apiario**

La cantidad de colmenas por apiario para el trabajo de investigación es de 40 a 50 colmenas.

### **2.6.3 Cantidad de abejas /colmena**

La cantidad de abejas por colmena es importante conocer ya que depende de la cantidad de individuos dentro de la misma se puede obtener mayores rendimientos de producción de miel.

Esto se estima con el peso relacionado de la colmena en su conjunto.

### **2.6.4 Ecuación**

La ecuación planteada está dada en base al rendimiento que este a su vez tiene los factores de genética, factores climáticos, nutrición, sanidad y manejo.

$$R_{to} = F(G ; N ; S ; M ; fcl)$$

G= factor genético

N= factor nutricional de la abeja.

S= factor sanidad de la abeja.

M= factor manejo técnico conjunto

Fcl= factor climático

## **2.7.- COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Son los gastos en que se incurre cuando se produce algún bien o se brinda un servicio.

- Toda empresa a la hora de producir su producto o brindar un servicio debe asumir ciertos costos que le tomará llevarlo a cabo.
- Estos costos dependen de:
  - Materia prima (insumos) que se utilice.
  - Maquinaria y mano de obra que se necesite.
  - Alquiler del local.
  - Pago de impuestos
  - Servicios como agua, electricidad, teléfono, entre otros.
- Por ejemplo, si los costos de producción de la empresa son muy altos, el empresario deberá tomar la decisión de aumentar el precio del producto para obtener mayores ganancias y recuperar la inversión, o en su defecto recortar algunos costos para no generar pérdidas en las utilidades (ganancias) de la empresa.<sup>11</sup>

### **2.7.1.- COSTES FIJOS Y COSTES VARIABLES**

La producción total es una función de factores variables y factores fijos.

Por lo tanto, el coste total de la producción es igual al coste fijo (coste de los factores fijos) más el coste variable (coste de factores variables),

$$CT=CF+CV$$

---

<sup>11</sup> <http://www.Sistema de gestión total para el agro2017>

**Costos fijos:** –Son aquellos que hay que pagar siempre en un periodo determinado (alquiler de local, sueldo de personal, pago de servicios como luz y otros. – Coste que no varía con el nivel de producción.

**Costos variables:** • Son aquellos costos que varían al incrementar la producción o disminuirla. Por ejemplo: Una empresa que produce chompas, los costos variables serían los insumos que utiliza para prepararlas. Desde la lana, los tintes, hasta los empaques. Si decide producir más, los costos aumentarán.

## 2.8.- INGRESOS

En economía, los **ingresos totales** son todos los ingresos que recibe una empresa procedente de la venta de sus productos o servicios.

Se calcula como el resultado de multiplicar el precio de venta por el número de unidades de productos vendidas. De esta manera la expresión anteriormente expuesta se puede expresar de la siguiente forma:

$$IT=P \times Q$$

IT= ingreso total

P= precio

Q=cantidad

En la que el ingreso total resulta una función dependiente de la cantidad producida multiplicada por el precio de mercado.

El beneficio económico se calcula a partir de la diferencia entre el ingreso total y el coste total de la empresa<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> <https://es.wikipedia.org>

## **2.9.- PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA COLMENA**

### **2.9.1 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.

### **2.9.2 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, solo la abeja reina y las larvas de celdas reales que darán origen a 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, pero 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 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.

### **2.9.3.- El propóleo**

Es un producto resinoso que las abejas recolectan de ciertas partes de las plantas, especialmente en los brotes florales. Tienen un color muy variable, desde el amarillento al marón 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)

El hombre viene aprovechando las propiedades terapéuticas del propóleos desde hace muchos miles de años.

### **2.9.4 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<sup>13</sup>.

### **2.9.5. La miel**

Se entiende por miel a la sustancia dulce producida por las abejas a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas,

---

<sup>13</sup> Prost P. et al (2001).



que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas y almacenadas después en panales<sup>14</sup>.

### **2.9.6.- Núcleos de abejas**

Los núcleo de abejas son las colonias fundacionales de nuevas colmenas. 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<sup>15</sup>.

El comienzo de un núcleo con cuadros de cría se fundamenta en la necesidad de que nazca esa cría dentro del nuclero, si no empleamos cría para la formación de una colonia, pasarán 21 días hasta que se produzcan nuevos nacimientos, en ese interín habrá pérdida de abejas adultas para alimentar y mantener abrigada la cría.

Es necesario ayudar los núcleos con alimento, al menos jarabe, para liberar a las pecoreadoras de su recolección y posibilitarles una mayor recolección de polen.

### **2.10.- RENTABILIDAD**

Para conocer el índice de rentabilidad anual del apiario, se debe dividir el ingreso neto obtenido sobre el capital con el cual cuento, y luego multiplicarlo por cien, obteniendo el índice de rentabilidad.

$$\text{(INGRESO NETO/CAPITAL)*100= INDICE DE RENTABILIDAD}$$

Por último se debe dividir los costos totales de producción sobre los kilos de miel producida y obtendremos el precio promedio de la miel.

---

<sup>14</sup> Prost P. et al (2001).

<sup>15</sup> <http://apicultura.wikia.com> 2016

## **COSTOS TOTALES/ KG DE MIEL PROD= PRECIO DE LA MIEL**

Dentro de esta unidad productiva y con los números expuestos, debemos cosechar un promedio de 15 kilos por unidad para cubrir los gastos productivos.

En consecuencia y con los valores actuales de la miel a granel, en el caso específico de este apiario deben vender una parte de lo producido de manera fraccionada para obtener una rentabilidad.<sup>16</sup>

### **2.10.- LA SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD APÍCOLA**

Si nos regimos por la definición, el concepto de **sostenibilidad empresarial** es el proceso mediante el cual una empresa es capaz de aprovechar sus recursos a fin de satisfacer necesidades actuales sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras.( [www.upcommons.upc.edu](http://www.upcommons.upc.edu) “sostenibilidad de las empresas”)

La sostenibilidad se identifica como una fuente de reducción de costes y aumento de ingresos. Además, muchas compañías consideran la sostenibilidad como un factor clave para fomentar el crecimiento en nuevos mercados con la vista puesta en la recuperación económica.

### **2.11.- FACTORES CLIMÁTICOS A TOMAR EN CUENTA**

**Sequía.** La sequía como factor climático afecta en la producción de miel ya que a causa de este fenómeno natural se tiene poca floración, la cual disminuye en la producción de miel, propoleo, jalea real y otros derivados de la colmena.

**Precipitación.** La precipitación también influye en la producción de miel por lo tanto se debe prever este factor climático si coincide los días de lluvia con los días de floración de las especies que existen en la zona será desfavorable para la producción de miel.

---

<sup>16</sup> [www.Portal.apicola.com.ar](http://www.Portal.apicola.com.ar) 2017

**Invierno.** La invernada en nuestra región es un momento crítico para la familia de abejas. Que una colmena pase bien el invierno va a depender exclusivamente de los recaudos que hayamos tomado durante el otoño.

Hay que tener en cuenta que lo que garantizará que la familia afronte con éxito el invierno es, en primer término una buena población y abundantes reservas de miel y polen.<sup>17</sup>

Por esta razón el invierno influye directamente en el desarrollo del nido de cría y por ende afecta a la recolección de néctar.

Es necesario controlar las diversas plagas, como varroasis, acariosis, nosemosis, diversas loques principalmente al entrar al otoño e invierno. Una colmena enferma no se desarrolla adecuadamente, no debe ser trasladada a polinizar

## **2.12 PRODUCTOS NUTRICIONALES Y SANITARIOS UTILIZADOS**

### **Fortavit**

Contiene todos los aminoácidos esenciales en la dieta de las abejas contiene isoleucina y vitaminas (fabricante Uruguay córtex) .

### **Complemix.**

Es un sustituto de polen que asegura el crecimiento de las colmenas su dosis recomendada es de 80 a 120gr (apicultodo)

### **Aminobees**

Suplemento vitamínico en solución para administrar en el jarabe según dosis recomendada por el fabricante (snaiwer)

---

<sup>17</sup> Apicultura César Alfredo Massaccesi

**Promotor L**

Compuesto líquido de multitud de vitaminas y aminoácidos en forma solubilizada y actúa como complemento para añadir al jarabe (apicultodo)

**Apipromotor**

Multivitamínico líquido para abejas con dosis recomendada de 5ml por litro de jarabe.(apifey)

**Colmesan ph**

Quimioterapico y bactericida de uso apícola en base a sulfas potenciadas y vitaminas (lavet)

**Amivar 500**

Tiras plásticas de liberación lenta para el control de varroa en abejas con periodo de carencia de 45 días (apilab)

**Cumavar.**

Acaricida órgano fosforado contenido en tiras plásticas de liberación lenta ideal para aplicar en fin de temporada.(apilab)

## CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1.- LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en la empresa COOPSOL TARIJA que está ubicada en TARIJA y tiene los apiarios para la producción en las comunidades de El Puente, Las Carreras, Tolomosita, Emborozu, Sanandita.

### 3.2.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El departamento de Tarija analizado desde el punto de vista del presente trabajo tiene las siguientes características.

**TABLA N° 1  
UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA**

UBICACIÓN DE TARIJA	
<b>Coordenadas</b>	 21°35'00"S 63°50'00"O  Coordenadas: 21°35'00"S 63°50'00"O (mapa)
<b>Capital</b>	Tarija
<b>Idioma oficial</b>	Castellano
<b>Entidad</b>	Departamento
• País	 Bolivia
<b>Subdivisiones</b>	6 provincias
<b>Eventos históricos</b>	24 de septiembre de 1831
• Fundación	Creación
<b>Superficie</b>	Puesto 9.º
• Total	37.623 km²
<b>Población</b>	Puesto 6.º
• Total	508,757 hab.

• Densidad	10,40 hab/km <sup>2</sup>
<b>Gentilicio</b>	tarijeño(a) <sup>n. 1</sup>
<b>PIB (nominal)</b>	
• PIB per cápita	4.225 USD
<b>IDH</b>	0,641 - 1 - alto
<b>Prefijo telefónico</b>	+(591)4
<b>Aniversario</b>	15 de abril de 1817 (Batalla de La Tablada)

Fuente: [www.turismotarija.com](http://www.turismotarija.com)

Geográficamente se ubica entre el paralelo 21°45" latitud sur, 64°44" de longitud oeste con una altitud de 1680 m.s.n.m.

**FIGURA N° 1**  
**IDENTIFICACIÓN DE LAS REGIONES PRODUCTIVAS**



En el mapa se puede notar la ubicación de los apiarios de la empresa su distribución

### 3.3.- CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

#### CLIMA

El valle central de Tarija presenta un clima templado con una temperatura media anual de 18.5 °C y con una precipitación de 600 mm. con vientos que predominan del sud este.

En los meses de octubre a diciembre se registra una temperatura máxima de media de 28 °C con el mes de julio una mínima de 2.45 °C con promedio de 18.6 °C.

La precipitación media anual es de 461 mm. Encontrando desde octubre a abril, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 147.7 mm.

#### VEGETACION

La vegetación natural corresponde a una estepa arbustiva semi seca y vegetación secundaria degrada y de poca cobertura, formando estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos, a lo largo de las quebradas, ríos, torrentes y algunas laderas. Las especies predominantes más importantes son las siguientes:

#### FLORA MELÍFERA

TABLA N° 2

#### PLANTAS MELÍFERAS Y POLINÍFERAS

Nombre vulgar	Nombre Científico	Época de Floración	Néctar	Polen
<b>FORESTALES</b>				
Eucalipto	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	Agosto - Diciembre	X	X
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Agosto - Diciembre	X	X
Eucalipto	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Junio - Julio	X	X
Taquillo	<i>Prosopis nigra</i>	Agosto - Septiembre	X	X
Taco	<i>Prosopis juliflora</i>	Agosto – Septiembre	X	X
Sauce criollo	<i>Salix humboltiana</i>	Octubre – Noviembre	X	X
Chañar	<i>Geoffrea decorticans</i>	Julio – Septiembre	X	X

Jarca	Acacia visco	Octubre – Enero	X	X
Churqui	Acacia caven	Julio – Septiembre	-	X
Molle	Schinus molle	Octubre – Enero	-	X
Tusca	Acacia aroma	Agosto - Septiembre	-	X
Atamisqui	Atamisquea emarginata	Diciembre - febrero	-	x
<b>ARBUSTOS</b>				
Chilca	Senecio pampae	Diciembre – Enero	-	X
Sisico	Lución castroides	Enero - Febrero	X	X
Suncho amarillo	Bigiedia mandoni	Diciembre – Febrero	X	X
Ediondilla	Sestrum parquin	Enero – Febrero	X	X
<b>FRUTALES</b>				
Duraznero	Prunus persica	Julio – Septiembre	X	X
Manzanos	Malus silvestres	Agosto – Enero	X	X
Nogal	Junglan regia	Septiembre – Octubre	-	X
Membrillo	Cidonia oblonga	Agosto – Septiembre	-	X
<b>PLANTAS MENORES</b>				
Alfa	Medicago sativa	Todo el año	X	X
Trébol blanco	Trifolium repens	Agosto – Marzo	X	X
Nabo	Brasita campestre	Enero - Febrero	X	X
Diente de león	Tarasacus officinalis	Agosto - Marzo	X	X
<b>CULTIVOS</b>				
Maíz	Zea mays	Febrero - Abril	-	X
Haba	Vicia faba	Septiembre – Febrero	X	X
Maní	Arachis hipogaea	Noviembre - Febrero	X	X

**Fuente:** elaboración estudios apícolas AAPITAR – ECOFACE, 2009

### 3.4.-MATERIALES

- Colmenas estándares: La Empresa COOPSOL TARIJA cuenta con 40 a 50 colmenas en producción dentro de cada apiario instalado.

- Equipo de cría de reinas

- Alimentadores

- Sala de extracción de miel



### 3.4.1.-HERRAMIENTAS DE MANO

#### **Palanca o Pinza Universal**

Es una herramienta de uso constante por el apicultor y de múltiples aplicaciones, como: separar alzas, despegar entre tapas, separar y levantar cuadros, raspar cera y propóleos, sacar clavos y grampas, está construida en metal acerado, es de forma plana con terminación en curva para mover los cuadros y tiene un tamaño de 27 cm.



#### **Cepillo de Cerda**

Se utiliza para barrer las abejas que quedan adheridas en los panales, para evitar brusquedades y sacudidas que afecten a la colmena, están elaborados en mangos de madera con cerdas largas y suaves que no irritan a las abejas, el que fue empleado en la Tesis.



## **Ahumador**

Es importante en el manejo, sirve para ahumar la colmena para prevenir que las abejas se pongan agresivas cuando se las manipula y así poder evitar picaduras y molestias, facilita el trabajo. El dibujo muestra el ahumador utilizado.



## **Equipo de protección del apicultor**

### **Guantes**

Están confeccionados de cuero hasta el puño de la camisa y unido con lona gruesa que cubre parte del antebrazo y con ligas de protección, es parte de la indumentaria necesario para un buen manejo de las colmenas.



### **Máscara o Careta**

Está fabricado con malla milimétrica en los lados, tela en la parte superior e inferior, tiene abertura superior con liga para el sombrero y protección para la cabeza, es la prenda que se usa para guardar el rostro y la cabeza contra posibles picaduras en situaciones de peligro.



### **Overol**

Confeccionado con tela gruesa de colores claros por recomendaciones técnicas, por que las abejas con colores oscuros se ponen agresivas y atacan, también presentan ligas de protección en los puños y en los pies. La presente fotografía muestra el overol de color blanco empleado en la investigación.



## Insumos Sanitarios

Para control de varroa



Para control de nosema y loque europea



Cera estampada



Azúcar

### 3.4.2.-MATERIALES DE ESCRITORIO

- Planillas de registros
- Software Apifacil, beevai, excel
- Cámara fotográfica
- Computadora

### **3.5.- MÉTODOS**

Para el presente trabajo se utilizará el método de investigación deductivo que permitirá medir la sostenibilidad de la Apicultura tomando en cuenta variables de producción de mercado, económicas entre otras.

#### **3.5.1.- MÉTODO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN**

Se utilizara el método de EXPLOTACION PRODUCTIVA CONVENCIONAL BAJO PROTOCOLO DE PARÁMETROS DE CALIDAD requeridos por IBNORCA, SENASAG.

Este método toma como supuestos reales de análisis los siguientes detalles.

- ✓ Apicultor propietario de la explotación.
- ✓ No se contrata servicio de extracción de miel.
- ✓ No se realiza apicultura de trashumancia.
- ✓ Visitas a cada apiario en promedio anual 20 Veces
- ✓ Numero promedio de colmenas por apiario 50
- ✓ Escala de explotación 300 colmenas
- ✓ Rendimiento básico esperado de producción 30kg/colmena/año
- ✓ Se realizan núcleos de reposición anual.
- ✓ Recambio anual de reinas.
- ✓ Control sanitario estricto.
- ✓ Dos a 3 razas de abejas manejadas

Dentro del método técnico de producción y bajo los supuestos planteados me permito desglosar detalles fundamentales que se deben establecer para este trabajo los cuales se detallan a continuación.

#### **a).- MANEJO GENÉTICO DEL APIARIO.**

En este aspecto se realizaron la cría de reinas de razas seleccionadas con un cruzamiento dirigido para no tener consanguinidad, todos los detalles de esta metodología se describirán a continuación.

Esto se medirá con el recambio de reinas, el patrón de postura, numero de cuadros con cría abierta y operculada, la cantidad de pecoreadoras y de nodrizas, esto durante la estaciones de primavera y verano.

Estas actividades se realizarán en las visitas quincenales al apiario.

El manejo genético es importante y muy fundamental para obtener mayor rendimiento y productividad de las abejas.

##### **Cría de reinas**

Con el motivo de realizar el trabajo la empresa realiza anualmente la cría de reinas para homogenizar los parámetros de producción.

#### **b) MANEJO NUTRICIONAL DEL APIARIO**

Los requerimientos nutricionales son suplementados en épocas de carencia y también se incentiva con jarabes para lograr mejores rendimientos todo esto de acuerdo a un calendario de floración de la zona.

Se realiza la suplementación proteica en otoño y la alimentación de incentivo en primavera.

Se utilizó azúcar, suplemento proteico y agua.

En otoño se realizan tres aplicaciones y en primavera cuatro.

Se realiza el manejo nutricional, con el fin de incentivar a las colmenas para que aumenten la población de abejas y disminuir el índice de mortandad de las abejas en periodo de invierno.

### **Tiempo de aplicación.**

Se realiza la alimentación de las colmenas la primera semana de julio hasta la primera semana de agosto, se realiza 4 aplicaciones, 2 aplicaciones de proteico y 2 aplicaciones de suplemento energético.

La frecuencia de aplicación se la realiza cada semana, la primera aplicación fue de proteico, la segunda aplicación de fue de suplemento energético, la tercera aplicación de proteico y la cuarta semana fue la última aplicación de suplemento energético.

Jarabe 50% 50 % o la relación 1:1

Proteico promotor L, api promotor 7ml /litro de jarabe

Proteico aminobees 10 ml /litro de jarabe

Proteico en polvo nutriapis 1 aplicación 5 gr por colmena después del jarabe

### **Razones por las cuales se alimenta las colmenas**

Para llegar a la primavera con cantidad de zánganos de buena raza, nutridos, vigorosos, maduros y fértiles, lo que hace obtener una fecundación de excelentes reinas, contrarrestando así también la agresividad de ciertas razas.

En zonas donde el invierno es intenso, se puede desarrollar núcleos tempranamente y llegar con las colmenas pobladas para las primeras floraciones y aumentar un rendimiento en kilos de miel durante la temporada.

Para un rápido desarrollo de los núcleos adquiridos

Disminuir problemas de sanidad presentados como, loque europea, noseosis, por una mayor higiene y estabilidad poblacional en la cámara de cría.



Aumentar los rendimientos de producción (kilos/colmena/año) por temporada.

Mínima o casi nula mortandad de colmenas en período invernal.

### **Proteico**

El alimento proteico que se utilizó fue de forma líquida.

- Líquido (AMINOBEES, PROMOTOR L, APIPROMOTOR)

Posteriormente se mezcla jarabe con el producto Aminobees (que es un alimento proteico) en una proporción de 10 ml. por 1 litro de jarabe.

Para los 10 litros de jarabe se utiliza una cantidad de este producto de 50 ml.

### **Energético**

- Azúcar + agua (jarabe) 1:1

Se prepara el jarabe en una dosificación de 1:1 lo cual significa que el 50% fue de azúcar y el otro 50% de agua hervida en una olla de 10 litros, utilizando 5 litros de agua por 5 kilogramos de azúcar.

La alimentación estimulativa con jarabe es importante porque simula un flujo de néctar la cual estimula la colmena.

### **Cantidades**

#### **Proteico en polvo**

**Fortavit** - aprox. 100 grs. o ½ taza -CADA 10 DÍAS - 3 VECES.

**Complemix**- 150 grs. Cada 9 días – hasta obtener el resultado.

### **Proteico en líquido**

- Aplicamos en jarabe de azúcar con agua con una relación 1:1.
- 10 ml. de proteico en un litro de jarabe preparado
- La frecuencia es cada semana

La cantidad de jarabe más proteico preparado se suministra en alimentadores Doolittle, siendo esta variable de acuerdo a la cantidad de abejas que tiene cada colmena.

Realizando este manejo nutricional en la colmena se tienen los siguientes resultados que favorecen a la colmena como así al apicultor.

- Desarrollo tempranos de las cámaras de cría.
- Reducción de mortandad de colmenas de 29% a 5%.
- Disminución de la presencia de loque europea y nosema principalmente.

### **c).- MANEJO SANITARIO DEL APIARIO**

El manejo sanitario de los apiarios está basado en un plan sanitario quinquenal donde se prevé la resistencia de las enfermedades a los productos químicos y también cuidando la calidad de la miel y su contaminación con residuos.

Se realizó un diagnóstico previo de enfermedades de manera permanente y de acuerdo a resultados se realizaron las aplicaciones químicas necesarias.

En este aspecto se verificó la presencia de enfermedades, como loque, varroa, siendo las enfermedades con mayor frecuencia encontradas en el trabajo de investigación el grado de incidencia de cada enfermedad en caso de encontrarse y el grado que se logró controlar con los tratamientos.

**Conocer el estado sanitario de las colmenas:** Se debe estar en conocimiento de cuáles son las patologías que se encuentran presentes en las colmenas. Para ello, debe efectuar una revisión de las colmenas al terminar la temporada de recolección o preparación de las mismas para la invernada y varias revisiones cuando se empieza a preparar la nueva temporada.

El tratamiento para las demás enfermedades mencionadas es preventivo, por lo tanto es necesario conocer las bases sólidas de cada una de las enfermedades, los agentes causales y la sintomatología que presenta, para realizar un tratamiento adecuado.

Las enfermedades que se presentaron durante la investigación en el apiario de estudio fueron las siguientes.

### **Loque europea**

Esta fue la enfermedad que se presentó con mayor incidencia en la investigación que presenta las características de larvas amarillas adheridas a las celdas de los panales.

Para el tratamiento de la loque europea se utilizó el siguiente producto colmesan ph.

**Producto:** oxitetraciclina en polvo (terramicina, tetraciclina)

**Dosis:** 6.5 gramos de oxitetraciclina en 20 gramos de azúcar refinada

**Forma de aplicación:** Aplicar el polvo de la mezcla sobre los panales, se repitió cada 10 días por 3 veces.

### **Varroasis**

También se presentó esta patología es a causa de los residuos que éstos dejan en la cera y por la resistencia que generan en el ácaro. Por la misma razón se aconseja efectuar el tratamiento con productos oficialmente autorizados para el tratamiento de la varroasis en las abejas, entre los cuales se encuentran: CUMAVAR Y AMIVAR

EL amivar se aplicó una tira por colmena en los cabezales de la cámara de cría en fecha 20 de abril y el cumavar una tira por colmena en fecha 26 de agosto

#### **d).- MANEJO TÉCNICO DE APIARIOS**

El manejo fue acompañado con un ASESOR TÉCNICO señor ANSELMO MARTZ como técnico de la empresa quien asesora el proceso y de acuerdo al cronograma de visitas, revisiones todas organizadas de forma anual y por estación.

#### **3.6.- EVALUACIÓN**

Con fines de contrastar la hipótesis planteada se realizaron todos los procedimientos relacionados con el manejo del apiario y registros descritos anteriormente, estos reflejaran un cierto nivel de productividad por colmena al año, tomada en cuenta para la investigación con el mismo método de trabajo empleado.

También se desarrolla la evaluación económica en un horizonte de más de 5 años para verificar las variables económicas y poder plantear las conclusiones propuestas.

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS**

#### **4.1.1. 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 instaladas en los apiarios que se encuentran en producción.

#### **4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS COLMENAS**

De los apiarios de la empresa COOPSOL TARIJA se tomó en cuenta todas las colmenas que se encuentran instaladas como colmenas en producción con la finalidad de realizar la estimación de los costos y rendimientos por colmena al año.

Se parte con un total de 540 colmenas mismas están distribuidas en 11 apiarios en diferentes lugares y comunidades dentro del departamento de Tarija y Chuquisaca.

### **4.2. MANEJO GENÉTICO DE LOS APIARIOS.**

En este aspecto se realiza el recambio anual de reinas a todas las colmenas de todos los apiarios mismas que pueden ser criadas en los mismos apiarios o adquiridos mediante compra de otros productores de la región.

A las nuevas reinas se las evalúa su postura y también como va desarrollando a la colmena y los datos que se presentan a continuación reflejan este detalle.

## 4.2.1. CRÍA DE REINAS

### a) MÉTODO DOOLITTLE

En este método se desarrolló la cría y recambio de reinas a todas las colmenas tal cual se explicó en el capítulo de materiales y métodos.

Como ejemplo ilustrativo se muestra una cría de reinas que se realizó para ver el proceso que se cumple desde que empieza hasta que se consolida en la colmena productora.

**TABLA N° 3  
DETALLE DEL PROCESO DE  
CRÍA DE REINAS EFECTUADO**

CUADRO CENTRALIZADOR REGISTROS EN LA CRÍA DE REINAS			
EMPRESA	COOPSOL TARIJA		
APIARIO N°	2		
COMUNIDAD	TOLOMOSITA		
ÉPOCA	FIN DE TEMPORADA		
ACTIVIDAD	FECHA	CANTIDAD	OBSERVACIONES
TRASLARVE Y ACEPTACIÓN	15/02/2017	120	De 120 traslarves fueron aceptados 98
ARMADO NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN	23/02/2017	98	Se armaron los núcleos de 4 cuadros 3 con postura y 1 con alimento
INJERTO DE CELDAS REALES	26/02/2017	98	Las celdas reales fueron injertadas en el cuadro con cría del medio del núcleo
INICIO DE POSTURA	08/03/2017	87	A los diez días se revisó los núcleos para ver si había postura en los núcleos lo que indicaba una fecundación positiva
EVALUACIÓN DE POSTURA	14/03/2017	87	Se evalúa el patrón de postura de acuerdo al área de postura
INTRODUCCIÓN DE REINAS A LAS COLMENAS	16/03/2017	87	se introducen las 87 mejores reinas que fueron evaluadas en cuanto a tamaño de abdomen, patrón de postura, vigor de movimiento (características fenotípicas)

Fuente: elaboración propia 2017

Este proceso de cría de reinas fue ejecutado bajo un estricto cumplimiento de los plazos ya que depende del desarrollo biológico de las reinas el trabajo que se desarrolla en la cría de reinas.

Se puede notar que en una cría de reinas no todos los traslarves que se realizan son aceptados, no todas las aceptadas llegan a nacer y a ser fecundadas exitosamente por tanto se explica que por naturaleza de la reproducción se presenta tal situación siendo normal dentro de la actividad apícola.

### ❖ **Explicación del Manejo Genético**

La fecundación de las reinas se dirigió a través de la inundación de zánganos de las razas seleccionadas que no tienen relación de consanguineidad con las colmenas madres que aportaron las larvas en la cría de reinas.

La cría de zánganos se hizo en las colmenas más fuertes de las razas seleccionadas y con una anticipación de 45 días a la cría de las reinas, esto con el propósito de tener zánganos maduros capaces de copular a las reinas vírgenes de la cría de reinas

Las características obtenidas con este método fueron una mansedumbre recomendable en las colmenas que permitió trabajar con tranquilidad en los apiarios aún teniendo vecinos y plantaciones de frutales a escasos metros de la ubicación del apiario.

En cuanto a uniformidad se puede mencionar, hubo similitud en los valores medidos dentro de las variables objeto de estudio.

### **4.3. MANEJO NUTRICIONAL**

La nutrición de las abejas dentro de la política de la empresa se realiza con alimento proteico en polvo en el otoño ya que se tiene demostrado en el valle central de Tarija que los pólenes de fin de temporada son bajos en el contenido de proteína que no cubren los requerimientos nutricionales de las abejas y existe un flujo de néctar alto por lo que no es necesario alimentar con jarabe.

La alimentación con productos proteicos en polvo en el inicio de la primavera no se recomienda ya que en esta época no hay un flujo de néctar suficiente por lo que es recomendable aplicar proteico en líquido en una mezcla con el jarabe de azúcar.

La alimentación energética se aplica al inicio de la primavera con la finalidad de incentivar a las reinas a una mayor postura y simular un flujo de néctar para desarrollar anticipadamente las colmenas.

**TABLA N° 4  
DETALLE DEL PROCESO DE MANEJO NUTRICIONAL**

CUADRO CENTRALIZADOR REGISTROS EN MANEJO NUTRICIONAL					
EMPRESA	COOPSOL TARIJA				
ÉPOCA	PROTEICA EN POLVO EN OTOÑO Y LÍQUIDA EN INICIOS DE PRIMAVERA				
ACTIVIDAD	PRODUCTO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	CANTIDAD	OBSERVACIONES
ALIMENTACIÓN PROTEICA EN POLVO	FORTAVIT	15/03/2017	05/04/2017	3 APLICACIONES DE 100 GR/ COLMENA	SE APLICÓ CON UN INTERVALO DE 10 DÍAS Y EXPOLVOREANDO EN LOS CABEZALES DE LOS CUADROS DE LA CAMARA DE CRÍA
	COMPLEMIX	12/04/2017	30/04/2017	2 APLICACIONES DE 150 GR/ COLMENA	SE APLICÓ CON UN INTERVALO DE 9 DÍAS Y EXPOLVOREANDO EN LOS CABEZALES DE LOS CUADROS DE LA CAMARA DE CRÍA
ALIMENTACIÓN PROTEICA EN LÍQUIDO	AMINOBEES	03/08/2017	15/08/2017	3 APLIC. DE 10ML/LITRO DE JARABE AL 50%	SE APLICÓ EN ALIMENTADORES TIPO DOOLITTLE DE CUADRO INTERNO Y EN UNA CANTIDAD DE 1,5 KG DE JARABE POR COLMENA, CON UN INTERVALO DE 6 DÍAS
	PROMOTOR L	21/08/2017	04/09/2017	3 APLIC. DE 10ML/LITRO DE JARABE AL 50%	SE APLICÓ EN ALIMENTADORES TIPO DOOLITTLE DE CUADRO INTERNO Y EN UNA CANTIDAD DE 1,5 KG DE JARABE POR COLMENA, CON UN INTERVALO DE 6 DÍAS
	APIPROMOTOR	10/09/2017	15/09/2017	2 APLIC. DE 10ML/LITRO DE JARABE AL 50%	SE APLICÓ EN ALIMENTADORES TIPO DOOLITTLE DE CUADRO INTERNO Y EN UNA CANTIDAD DE 1,5 KG DE JARABE POR COLMENA, CON UN INTERVALO DE 6 DÍAS
ALIMENTACIÓN ENERGÉTICA	JARABE	03/08/2017	15/09/2017	8 APLIC. DE 1,5 KG DE JARABE /COLMENA AL 50%	SE APLICÓ EN ALIMENTADORES TIPO DOOLITTLE DE CUADRO INTERNO Y EN UNA CANTIDAD DE 1,5 KG DE JARABE POR COLMENA, CON UN INTERVALO DE 6 DÍAS DURANTE EL MES DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE

Fuente: elaboración propia 2017



Como se puede notar en el cuadro se muestra un detalle pormenorizado de los productos aplicados, las dosis utilizadas, el tiempo aplicado más la frecuencia de alimentación.

#### 4.4. MANEJO SANITARIO

La incidencia de las enfermedades más relevantes diagnosticadas en el apiario fueron la loque europea y la varroasis, las cuales fueron controladas en la medida que era necesario con los productos que se detallan en el cuadro siguiente.

**TABLA N° 5  
DETALLE DEL PROCESO DE MANEJO SANITARIO REALIZADO**

CUADRO CENTRALIZADOR REGISTROS EN MANEJO SANITARIO					
EMPRESA	COPPSOL TARIJA				
APIARIO N°	TODOS				
ÉPOCA	aplicación para loque al inicio de primavera y para control de varroa en el otoño e inicios de primavera				
ACTIVIDAD	PRODUCTO COMERCIAL	ING ACTIVO	FECHA APLICACIÓN	FORMA APLICACIÓN	OBSERVACIONES
CONTROL DE LOQUE EUROPEA	COLMESAN PH	CLORHIDRATO DE OXITETRACICLINA	05/08/2017 A 12/09/2017	6,5 gr Ingrediente de activo en 20 gr de azúcar impalpable/colmena	se aplicó espolvoreando el producto sobre los cuadros con cría que se encontró con signos de loque europea, mes aplicado fue en agosto y septiembre
CONTROL DE VARROASIS	AMIVAR 500	AMITRAZ	20/03/2017	tiras plásticas con liberación lenta de amitraz	en la fecha indicada se aplicó 2 tiras por colmena ya que a esta fecha las colmenas se encontraban con más de 5 cuadros con cría
	CUMAVAR	CUMAFOS	04/08/2017	tiras plásticas para liberación lenta de cumafos	en la fecha indicada se aplicó 2 tiras por colmena ya que a esta fecha las colmenas se encontraban con más de 5 cuadros con cría

Fuente: elaboración propia 2017

En el cuadro se explica a detalle los productos aplicados para el control de ambas enfermedades, la fecha y forma de aplicación.

Debo puntualizar que la empresa tiene como parámetro de control de varroasis cuando el porcentaje de infestación sobrepasa el 2% en abeja adulta utilizando como

método de muestreo y diagnóstico el método del frasco, y tomando al azar las colmenas muestreadas equivalentes al 15% del total de colmenas del apiario.

Se hace notar que los productos empleados tuvieron una efectividad de un 90% pero hay re infestaciones rápidas por tratarse de apiarios que está rodeado de colmenas de otros vecinos que no curan a sus abejas

#### **4.5. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS COLMENAS EN APIARIO**

Durante el tiempo de investigación se fueron midiendo las variables objeto de estudio las.

##### **4.5.1. ALMACENAMIENTO DE MIEL EN LAS COLMENAS.**

- **COMPORTAMIENTO**

El almacenamiento de miel en las colmenas fue medido por los cuadros con miel que presentaban las colmenas en promedio en las visitas realizadas con este propósito, tomando en cuenta el periodo de inicio de la investigación y la primera cosecha.

**TABLA N° 6  
EVOLUCIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE MIEL  
EN LAS COLMENAS MEDIDA EN  
CUADROS**

<b>Nº DE APIARIO</b>	<b>C. C. MIEL COLMENA PROMEDIO-sept.</b>	<b>C. C. MIEL COLMENA PROMEDIO-octubre</b>	<b>C. C. MIEL COLMENA PROMEDIO-noviembre</b>
APIARIO-01-03	3	5	8
APIARIO -04-06	4	6	9
APIARIO -06	4	5,5	8,5
APIARIO -07	4	6	9
APIARIO -08	5	7	9
APIARIO -09-11	3	5	7,5
<b>EVOLUCIÓN DE ACOPIO DE MIEL</b>	<b>3,8</b>	<b>5,8</b>	<b>8,5</b>

Fuente: elaboración propia 2017

El cuadro muestra el almacenamiento promedio de miel en los cuadros del alza melaria desde el inicio de la primavera hasta estar próxima a la cosecha.

Como se puede apreciar empezamos con 3 cuadros de miel en promedio y llegamos a mas de 8 en una primavera.

#### **4.6. A NÁLISIS DE RENDIMIENTOS**

El análisis de rendimientos productivos de miel de las colmenas se expresan en el valor del peso de la miel cosechada de cada una las colmenas y medidas como punto de comparación entre los promedios de cada raza,

- **PRODUCCIÓN**

En el detalle se muestran las cosechas realizadas en la temporada estudiada que abarca desde la primavera del 2015 hasta el verano del 2016, momento en el que obtuvimos dos cosechas, el peso anotado en la tabla esta medido a la salida del extractor lo que indica que no se descontaron las mermas de filtración, decantado ni envasado.

Se anotó en este momento porque en este trabajo se trata de medir la sostenibilidad de la actividad a través de los rendimientos, esperando sea prudente el punto de medición del peso de los rendimientos, se presentan los detalles en los cuadros siguientes.

**TABLA N° 7**  
**RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LAS COLMENAS EN LAS DOS COSECHAS**  
**DE MIEL REALIZADO**

N° DE APIARIO	MIEL COSECHADA KG	
	1° COSECHA	2° COSECHA
APIARIO-01-03	25	27
APIARIO -04-06	27	29
APIARIO -06	29	28
APIARIO -07	28	30
APIARIO -08	24	27
APIARIO -09-11	23	29
<b>promedio</b>	<b>26,0</b>	<b>28,3</b>

Fuente: elaboración propia 2017

Estos rendimientos son promedio por cada apiario quiere decir que del total de kg cosechados en cada apiario se dividió por el número de colmenas productoras.

Si interpretamos este cuadro podemos indicar que el rendimiento de la primera cosecha fue de 26 kg/colmena y de la segunda cosecha 28.3/kg/colmena.

**En la temporada se ha logrado un rendimiento promedio total de**  
**54.3kg/colmena/año**

#### **4.7.- COSTOS DE PRODUCCIÓN**

En el ámbito de costos de producción se tomó en cuenta los costos fijos y variables que se lo presenta en un cuadro Excel a continuación.

Inicialmente debo presentar los datos básicos de la producción

**TABLA N° 8**

**COSTO PRODUCCIÓN/COLMENA COOPSOL TARIJA**

**PRODUCTOR:** JUAN CARLOS CASTILLO **FECHA:** 23 DE FEBRERO DE 2017

<b>Datos básicos de la producción</b>		
Apiario (cantidad de colmenas)		<b>540</b>
Producción de Kg de miel/Colmena		<b>54,3</b>
Producción de Kg miel/Nucleo (% sobre una colmena)		0,0
% de Reposición/Año		<b>10%</b>
Nucleos de Reposición/Año		54
Distancia al apiario km		<b>50</b>
Viajes por año		<b>20</b>
Km/Año (ida y vuelta)		<b>7950</b>
Costo/Km		Bs 11,48
	<b>Costo total de Movilidad</b>	<b>Por Colmena</b>
		<b>169,01</b>

También debemos detallar los costos básicos registrados en las planillas para poder desarrollar el análisis que corresponde.

**TABLA N° 9  
DETALLE DE COSTOS DE PRODUCCION**

<b>Nutricion</b>	Dosis/Col	Bs/Unidad	Bs/Colmena	Bs/Apiario
Azúcar	<b>7</b>	<b>4,5</b>	31,5	17010
Sustituto Polen (proteico) LIQUID Y POLVO	<b>5</b>	<b>3</b>	15	8100
<b>Costo total de Alimentación</b>			<b>Por Colmena</b>	<b>46,50</b>

**Sanidad**

<b>Enfermedad</b>	Producto	% Afectado	Bs/Colmena	Bs/Apiario
Varroa	Amivar (AMITRAZ)	<b>50%</b>	<b>\$ 4,20</b>	1134,00
	Cumavar	<b>50%</b>	<b>\$ 4,00</b>	1080,00
	Oxavar (Oxálico)	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	0,00
	Otro 1: FLUMETRINA	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	0,00
	Otro 2: TIMOL	<b>0%</b>	<b>\$ 0,00</b>	0,00

<b>Costo total por Varroa</b>			<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 4,10</b>
-------------------------------	--	--	--------------------	----------------

<b>Sueldos y Jornales</b>		Jornales/Año	Bs/Jornal	Anual
Salario del Apicultor		<b>12</b>	4.000,00	48.000,00
Mano de obra permanente		<b>365</b>	80,00	29.200,00
Mano de obra transitoria		40	80,00	3.200,00
Asistencia técnica	jornadas	20	700,00	14.000,00

<b>Costo Total Mano de Obra</b>			<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 174,81</b>
---------------------------------	--	--	--------------------	------------------

**Reposición de Materiales**

<b>Materiales</b>	%/Año	Unid/Colm	Cantidad	\$/Unidad	\$ Total
Cuadros	<b>3%</b>	19	307,8	<b>9,00</b>	2.770,20
Alzas	<b>3%</b>	2	32,4	<b>100,00</b>	3.240,00
Pisos	<b>3%</b>	1	16,2	<b>50,00</b>	810,00
Techos	<b>3%</b>	1	16,2	<b>65,00</b>	1.053,00
Cera Estampada	<b>4%</b>	19	410,4	<b>7,00</b>	2.872,80
Otro1:			0		0,00
<b>Por colmena</b>			0		20,00

**Recambio Reinas**

<b>Método</b>	%/Año	Unid/Colm	Cantidad	\$/Unidad	\$ Total
Reinas Fecundadas	<b>100%</b>	1	540	<b>45,00</b>	24.300,00
Celdas Reales		1	0	<b>0,00</b>	0,00
Otro:					

<b>Costo Total Rec de Reinas</b>			<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 45,00</b>
----------------------------------	--	--	--------------------	-----------------

## Extracción

### Costos de la Extracción

Cantidad de miel	Kg/Colm	Kg/Nucleo	Kg Total	Costo/Kg	Costo Total
miel	29.322,00	-	29.322,00	<b>0,38</b>	11.000,00

<b>Costo Total Extracción</b>	<b>Por Colmena</b>	<b>20,37</b>
-------------------------------	--------------------	--------------

### Envases

Valor del Tacho	\$/Tambor	Kg Miel/Unid	Bs/Kg	sant Tach0	\$/Tamb.
tachos	<b>90,00</b>	<b>60</b>	1,50	488,00	43.920,00

<b>Costo Total Envases</b>	<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 81,33</b>
----------------------------	--------------------	-----------------

### Alquiler de campo

Por colmena	Kg/Colm	\$/Kg Miel	Costo/Colm	Costo Total
Total	<b>0</b>		\$ 0,00	\$ 8.000,00
Por el espacio				<b>\$ 0,00</b>

<b>Costo Total Alquiler</b>	<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 14,81</b>
	<b>Por Apiario</b>	<b>\$ 8.000,00</b>

<b>Costo Total de la Producción</b>	<b>Por Colmena</b>	<b>\$ 556,39</b>
-------------------------------------	--------------------	------------------

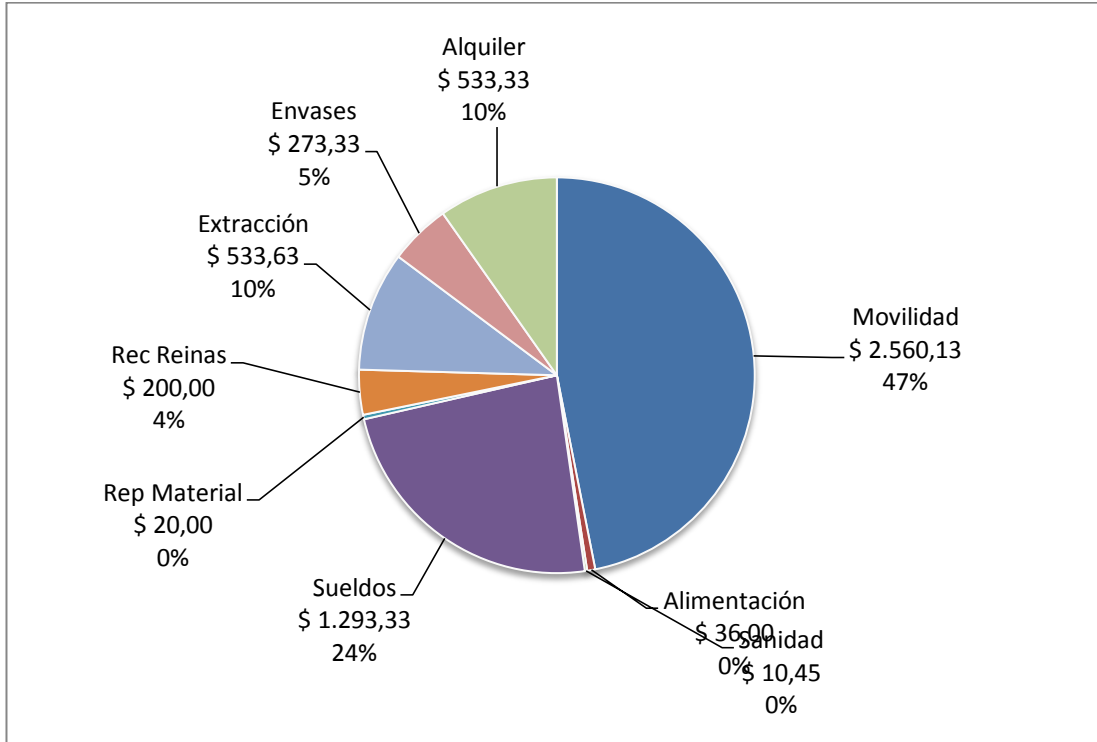
Ahí tenemos el detalle de los costos de producción de una temporada en la empresa COOPSOL TARIJA.

## 4.8.- PRESENTACIÓN DEL PESO PONDERADO DE LOS COSTOS

Es importante ver en la unidad productiva los porcentajes que significan los costos de producción de manera gráfica para que se puedan tomar decisiones a medida que transcurre el periodo de trabajo por ello que presento esta torta estadística para su interpretación.

**FIGURA N° 2**

**TORTA DE LOS PORCENTAJES DE LOS COSTOS DE PRODUCCION**



Claramente vemos que el factores de sueldos y transportes son los más significativo en esta actividad que sumados dan más del 60% del total de los costos



#### 4.9.- INGRESOS DE LA PRODUCCION POR VENTAS

Los productos que se produce se muestran de manera detallada en la siguiente tabla

**TABLA N° 10**  
**DETALLE DE LOS INGRESOS**

<b>Ingreso por ventas</b>			
Producto que se vende	Unidades	Bs/Unidad	Total Bs
Kg de Miel	29.322,00	<b>35,00</b>	1.026.270,00
Kg de Cera	-	0,00	0,00
Kg Polen	45,00	250,00	11.250,00
Kg Jalea Real	2	3.000,00	6.000,00
Kg Propóleo	60	500,00	30.000,00
Kg Abejas	0	0,00	0,00
Paquetes			0,00
Núcleos	<b>200</b>	<b>\$ 480,00</b>	96.000,00
Cuadros de Cría			0,00
Polinización			0,00
Reinas Fecundadas			0,00
Celdas Reales			0,00
Otros;			0,00
<b>Ingreso Total de la Producción</b>	<b>Por Colmena</b>		<b>2.165,78</b>
	<b>Total</b>		<b>1.169.520,00</b>

Como se aprecia la empresa produce y vende miel, polen, jalea real, propóleos, núcleos de abejas a precios de mercado y a clientes locales como del interior del país.

Sus ingresos brutos alcanzaron en la temporada 2016 a 2017 un monto de 1.169.520,00 bolivianos

#### 4.10.- ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD APÍCOLA

Para conocer si la actividad de la apicultura es sostenible o no en el departamento de Tarija debemos resumir los costos totales y los ingresos totales hacer una operación aritmética básica tal como se lo presenta a continuación.

**TABLA N° 11**  
**RESUMEN DE INGRESOS Y COSTOS**

DETALLE	Por Colm	Total
<b>Total Ingreso</b>	<b>2165,78</b>	<b>1.169.520,00</b>
<b>Total Costos</b>	<b>556,39</b>	<b>\$ 311.040,00</b>
<b>Margen Bruto Total</b>	<b>1609,39</b>	<b>858.480,00</b>
<b>Impuestos de ley</b>	<b>268,62</b>	<b>145056,25</b>
<b>Ingreso neto en Bs.</b>	<b>1320,86</b>	<b><u>713264,75</u></b>
<b>Ingreso neto en dólares</b>	<b>189,78</b>	<b><u>102480,57</u></b>

En la tabla se puede apreciar que descontando los costos fijos y variables de la actividad se logra obtener rédito económico anual.

Una utilidad después de impuestos de 713.264,75 Bs equivalente a 102.480,57 dólares americanos.

Este ingreso neto permite a la unidad productiva realizar reinversiones en activos tijos o gastos operativos para su crecimiento, lo que significa que con los niveles de producción obtenida, con los costos tomados en cuenta y demás se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Una vez realizado toda la revisión bibliográfica, planteamiento de los objetivos, los materiales y métodos, todo el preámbulo de los capítulos iniciales del presente trabajo y realizado el trabajo de campo y gabinete me permito concluir con los siguientes planteamientos ya que llego a los resultados siguientes.

- La hipótesis planteada se acepta ya que se demuestra con datos reales en una empresa que está en actividad en la actualidad se logra obtener beneficios positivos que permiten el ahorro y la reinversión en la actividad significando que es **ECONÓMICAMENTE SOSTENIBLE** si se maneja técnicamente los factores productivos.
- El resultado del presente trabajo muestra rendimientos por encima del promedio nacional y local que es de 30 kg/colmena/año ya que se obtuvo un promedio de 54.3 kg/colmena/año
- Los factores a tomar en cuenta en la producción apícola son de vital importancia para el éxito de la actividad tales como manejo genético, nutrición, sanidad, manejo integral de los apiarios.
- El factor genético de la apicultura es el motor de la actividad por lo que se debe realizar el recambio anual de reinas y no debe ser descuidada.
- La sanidad debe ser monitoreada de manera permanente ya que un descuido podría causar daños graves y pérdidas significativas en la explotación apícola, por lo que se debe realizar al menos 2 aplicaciones contra varroasis.

- La nutrición debe ser oportuna para lograr obtener el número óptimo de abejas pecoreadoras en el momento requerido de floración y de esta manera aprovechar los picos máximos de floración.
- Si se utiliza alimentos proteicos en polvo y líquidos en la alimentación de las abejas se obtiene estabilidad y se logra rendimientos positivos de hasta 54 kg por colmena al año.
- Los costos más significativos son de mano de obra y movilización que asciende al 71% del total de costos.
- Un precio de 35 bolivianos el kg de miel permite a la empresa tener utilidades y lograr ser sostenible en el tiempo.
- Con todo el trabajo desarrollado se logró obtener un beneficio neto por colmena de 1320,86 bolivianos anuales.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa continuar con la actividad ya que brinda utilidades positivas hasta la fecha y buscar mejorar algunos factores que permitan lograr mejores resultados.
- Mantener las practicas tanto en sanidad , nutrición y genética de manera estricta como se lo viene realizando hasta hoy ya que esta mostranto resultados favorables para la unidad productiva
- Crecer y aprovechar el campo sin uso con monte virgen en lugares que son aptos para la producción apícola.
- La empresa debe coadyuvar en temas de reforestación y la introducción de especies melíferas al valle central que permitan sostener la actividad.
- Buscar negociar mejores precios para sus productos que lo permita obtener mayor rentabilidad económica.
- Reducir los costos de movilización por ser demasiado elevado y significativo en las operaciones realizadas.