

CAPÍTULO I

1.2 PROBLEMA

La enjambrazón es un problema que se presenta en los apiarios de Tarija, aun siendo un proceso natural de reproducción, este fenómeno supone un perjuicio para cualquier apicultor por la pérdida de población.

Los apicultores de la zona realizan división de colmena de manera rustica sin tener en cuenta la fertilidad de la reina, la población de la colmena, la floración y la época.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La división de la colmena es importante para el crecimiento del apiario y multiplicación de las colmenas. En tal forma se toma en cuenta la riqueza florística y época.

La presente investigación se enfocará en estudiar a dos métodos de división de colmenas, la división simple y la división en abanico para determinar cuál puede ser más efectivo para la comunidad del Bordo el Mollar y así aportar y contribuir a la solución de un problema como ser la enjambrazón que afecta a los apicultores de Tarija.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el método de división simple y el método de división en abanico para determinar cuál evoluciona más rápido en el menor tiempo posible.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los nucleros divididos mediante los dos métodos de división para comprobar cual contiene mayor número de población y crías.
- Evaluar la fertilidad de las reinas nacidas en los diferentes nucleros mediante la postura y determinar la época más adecuada.
- Evaluar la población de los nucleros mediante el peso de los mismos.

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN

La cría de la abeja de especie Apis mellifera estaba distribuida en Europa, Asia y África, con origen en África, antes de que apareciera el hombre Homo sapiens. La relación del hombre con las abejas se remonta aproximadamente hasta los tiempos mesolíticos. El hombre como un ladrón de los nidos silvestre y así poder disfrutarla e intenta conocer el mundo de las abejas. La foto de una persona robando de una grieta de una roca en la cueva de la Arana, en Bicorp (Valencia, España) las cuales fueron pintadas alrededor del año 6,000 A.C. (Carón, 2010)

2.2 PRODUCCIÓN DE MIEL EN EL MUNDO

El 60% de la producción de la miel se concentra en 10 países. Estos datos no han cambiado mucho en los últimos 10 años, ya que apenas ha habido un leve aumento.

El censo de colmenas en China es de 6.500.000 de las que 5.700.000 tienen la consideración de colmenas comerciales. El número de apicultores está cercano a los 300.000, la producción media por colmenas se sitúa entre los 50 y 100kg de miel y la mayoría de las exportaciones cuentan con abejas de razas europeas.

En Argentina existen unos 30.000 apicultores que explotan unas 3.000.000 a 3.500.000 colmenas con un rendimiento situado entre los 30-35 kg de miel por colmena. La producción de miel ronda las 100.000 toneladas y las exportaciones llegan a suponer más de 94% de su producción nacional.

México es el tercer exportador mundial su producción se sitúa entre los 55.000 y 60.000 toneladas, el número de colmenas ronda los 2.000.000 y la producción media por colmena alcanza los 30 kg. (Slideshare 2014).

La Unión Europea es el segundo mayor productor de miel, alrededor de 600000 apicultores y 17 millones de colmenas de la que España es el principal productor, generan 250000 toneladas de miel cada año. (Noticias Parlamento Europeo).

2.3. LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN BOLIVIA

Cochabamba se ha posicionado en todo el país como la región de mayor y menor producción de miel. Anualmente los apicultores del departamento producen alrededor de 155 toneladas de miel, seguido por Chuquisaca con 154 toneladas, Santa Cruz, Tarija y La Paz son los que continúan esta vocación.

Estos datos fueron extraídos del diagnóstico realizado en 2011 por la FAO y el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), que viene preparando los resultados del último diagnóstico actualizado.

Según datos preliminares del censo apícola de 2014 realizado por el MDRyT Cochabamba es el mayor productor de miel y más apicultores están produciendo, sin embargo existen regiones como el Chaco (que se extiende en tres departamentos) donde se produce quizás más. A partir de los datos iniciales en Cochabamba se registran más de 4300 personas de las 524968 dedicadas a esta actividad en todo el país.

La apicultura en el departamento fue importante de los años 40, se cuenta por ejemplo que algunos patrones de hacienda en el Valle Ato, Cliza y Araní, principalmente tenía colmenas rústicas o colmenas fijas tipo español en sus haciendas, de las cuales cosechaban esencialmente miel.

Cochabamba aún no está aprovechando ni un diez por ciento de su potencial, el número de colmenas por apicultor se encuentra por debajo de los niveles de rentabilidad.

En Bolivia se realizaron tres relevamientos de información del sector apícola, dos de ellos en 1986-2011 financiados por las Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura mundialmente conocida como la FAO y el tercero liderado por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) en 2014.

Los principales problemas reportados por apicultores de larga trayectoria fueron por la falta de asistencia técnica profesional especializada, falta de créditos de fomento para incrementar colmenas, carencia de mercados estables que permitan monetizar la producción y aparición de nuevas plagas y enfermedades. (Camacho 2010).

Según periódico (los tiempos) la producción de miel en Bolivia incremento en un 11% el año 2018, se registró una producción de 300 toneladas.

2.3.1 LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN TARIJA

Los apicultores hacen frente al cambio climático y a la producción de miel en el departamento de Tarija en un 20%. El presidente de la asociación de productores de miel, John Alvares, asegura que la producción de la misma el año pasado fue de 80 toneladas y se prevé que esta ascenderá a 100 o 120 (ATB Digital., 2017)

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS

Las abejas son insectos del orden insecto de los Hymenópteros, llamados así por tener cuatro alas membranosas. Las abejas comunes viven en una sociedad (colonia), siendo tan débil una abeja sola que una simple noche de frío la paraliza. Las habitaciones que el hombre proporciona a las abejas se llaman colmenas y la ubicación de varias colmenas de abejas en un lugar se denomina apiario. Poniendo las obreras, los zánganos y la reina juntos dentro de una caja (colmena) obtendremos una colonia de abejas. Estos insectos sociales, viven muy unidos y sin embargo poseen una división de trabajo creado por ellas. (Carón, 2010).

La apicultura es una rama de la zootecnia que representa una gran fuente de riqueza por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la explotación artesanal o industrial. Además de proporcionarnos miel como producto principal, con también se puede producir polen, cera, jalea real, propoleo y veneno de abejas (SALAS 2000).

2.4.1 CLASIFICACIÓN TAXÓNOMICA

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Sub orden: Apocrita

Subfamilia: Apinae

Tribu: Apini

Género: Apis

Especie: A. mellifera

2.5 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

2.5.1 MORFOLOGÍA EXTERNA

Las tres partes del cuerpo de la abeja están bien separadas por constricciones. En la cabeza se encuentran los ojos, las antenas, y las piezas bucales: en el tórax, las alas, y las patas, en el abdomen las glándulas cereras y el aguijón. (Root 2005).

2.5.1.1 CABEZA

La cabeza se compone de cinco segmentos que están soldados entre si formando una estructura compacta que alberga en su interior el cerebro y las diversas glándulas. En ellas se localizan un par de antenas donde residen en sentido del tacto, el olfato y parte del sentido del gusto. Las antenas constan de dos partes diferenciadas: el escapo y el flagelo, este último dividido en once secciones en las hembras y doce en los machos. La visión también se localiza en la cabeza. Dos grandes ojos formados por un número variable de “omatidios” o “facetras”, cada una de las cuales posee su propio sistema de células sensibles pero que, en su conjunto funcionan como una unidad. Las características de los ojos son distintas según el tipo de individuo de que se trate. Además presenta tres ojos simples separados, denominados “ocelos”, situados triangularmente en el vértice de la cabeza y que tiene la función de detectar la intensidad de la luz y ajustar la reacción de los ojos compuesto a estas. (Polaino, 2006).

El aparato bucal es de tipo lamedor. Se compone de labio superior o labro, la epifaringe, oculta por el labro y par de mandíbulas. Las mandíbulas de las obreras son anchas en sus extremos, con forma de cuchara, pero estrechas en el medio. Las de la reina y el zángano son dentadas y más velludas. La obrera utiliza sus mandíbulas para recolectar polen, construir los panales, limpiar la colmena, luchar, recoger y elaborar propóleo, etcétera. La epifaringe es una pieza quitinosa, ligada a la parte interna del labro como si fuera la parte superior de la boca. Es el órgano sensorial y probablemente el correspondiente al gusto del insecto. (Persano, 2004).

2.5.1.2 TÓRAX

El tórax se compone de tres segmentos fácilmente identificables, el protórax, el mesotórax y el metatórax, pero en la abeja, y en la mayoría de los himenópteros, el primer segmento del abdomen ha pasado a formar parte del tórax, y se denomina propodeo. El protórax y el metatórax son muy pequeños, el mesotórax y el propodeo configura una forma casi esférica muy resistente. Cada segmento del tórax posee un par de patas articuladas, cada una de las cuales está compuesta por seis divisiones

que, empezando por la más próxima al cuerpo, recibe las siguientes denominaciones: coxal o cadera, trocante, fémur, tibia, tarso y pretarso. (Polaino, 2006).

La abeja posee dos pares de alas membranosas, ubicadas entre los tergitos, esternitos y pleuras del meso y metatórax. Las correspondientes al mesotórax son las anteriores que se hallan mucho más desarrolladas que las posteriores. Las alas son sacos de paredes dobles, recorridos y reforzados por nervaduras quitinosas y venas longitudinales y transversales, que forman una verdadera red. Por su disposición y su relación de medidas, se utilizan para clasificar las distintas razas (Persano 2004).

2.5.1.3 ABDOMEN

El abdomen está compuesto de un número variable de segmentos, seis segmentos visibles en las hembras, del segundo al séptimo y tres segmentos más en la cavidad del aguijón. En los machos se puede diferenciar hasta diez segmentos. Estos anillos están previstos de bandas pilosas.

El abdomen está recubierto por unas placas dorsales o terguitos que envuelven a las placas ventrales o esternitos. Entre cada segmento se sitúa una membrana flexible que permite su alargamiento y contracción longitudinal y que activa la respiración. En el extremo del abdomen se sitúan las estructuras genitales. En las hembras sirven para la puesta de huevos y se denomina ovopositor y en los machos se emplea para la copula. El aguijón de la obrera es un instrumento de defensa resultado de la evolución del ovopositor, que se sitúa en el séptimo sector abdominal, restos del octavo y noveno tergos quedan por encima del aguijón, por encima del cual se encuentra el octavo par de espiráculos y el protergo que termina en el ano y representa el décimo tergo. (Polaino 2006).

2.5.2 MORFOLOGÍA INTERNA

2.5.2.1 SISTEMA DIGESTIVO

El canal alimentario de la abeja adulta es más complejo. Detrás de la boca se halla el cibario (cibarium) que consiste en una cámara muscular alargada. Los músculos ubicados en la parte interior del clípeo y en las paredes del cibario hacen que este se dilate cuando ellos se contraen; otros músculos opuestos del cibario hacen que este se comprima. Su accionar hace que dicho órgano actúe como una bomba, llevando líquido a través del canal hacia probóscide.

Tanto en la cabeza como en el tórax existen glándulas llamadas salivales, pos cerebral y torácico. Estas glándulas segregan saliva y la conducen a la base de la lengua o glosa, para incorporar al néctar libado las enzimas del desdoblamiento de los azúcares; luego está la faringe que es la primera parte del intestino medio. Se trata de un conducto que se une a la segunda parte llamada esófago que es un tubo delgado que desde la cabeza llega al estómago atravesando el tórax. En el estómago se ensancha y forma el buche melario. Cuando se halla lleno de miel el buche melario ocupa casi todo el estómago, posee músculos que lo rodean y los contrae cuando está vacío. La máxima capacidad del buche es de 100 mg pero el término medio es de 20 a 40 miligramos. Estos significan que 0,5 kg de miel equivalen entre 12.000 y 24.000 viajes. (Persano 2004).

2.5.2.2 SISTEMA CIRCULATORIO

La sangre o hemolinfa no circula a través de venas sino que ocupa la cavidad del cuerpo bañando los diversos órganos. La hemolinfa es de color amarillento y su función es de llevar los nutrientes a las células y la de recoger los productos resultantes del metabolismo proveniente de diferentes órganos del cuerpo y su traslado a los tubos de maltighi para ser expulsados del organismo. Los órganos que permitan la circulación de la sangre a través del cuerpo son: el vaso dorsal y los diafragmas dorsales y ventrales. El vaso dorsal se divide en el corazón y en la aorta, uno a continuación del otro. El corazón se sitúa en el abdomen y presenta cinco pares

de diminutos orificios denominados ostiolos protegidos por válvulas. El diafragma dorsal se compone de una fina membrana en la que se insertan delgadas fibras musculares: los músculos alares junto al corazón unas células especializadas las células para cardíacas snodgrass, retienen las sustancias tóxicas de la hemolinfa.

El corazón poco antes de entrar en el tórax se convierte en aorta. Ya en el tórax la aorta se pliega con el fin de retener el color de la hemolinfa entre el tórax y la cabeza, terminadas las circunvoluciones de la aorta estas se arquean paralelamente a la pared dorsal y atraviesa el cuello para terminar en el cubo abierto justo detrás del cerebro. (Polaino 2006).

2.5.2.3 SISTEMA RESPIRATORIO

Los insectos no poseen órganos respiratorios centralizados equivalentes a los pulmones humanos, el aire penetra desde el interior directamente a los tejidos y entra en el cuerpo por los orificios de las paredes del mismo, pasando a través de un sistema de bombas y tubos ramificado. Los troncos longitudinales se expanden en grandes sacos aéreos, en especial en el abdomen donde son realmente grandes. Las comisuras laterales también son gruesas al igual que algunas ramas principales. Existen sacos similares en el extremo final del tórax y un saco alrededor del cerebro. (Persano 2004).

2.6 FLORA APÍCOLA

El conocimiento de la flora apícola es fundamentalmente para el desarrollo de la apicultura, teniendo en cuenta que esta actividad se desarrolla sobre el potencial melífero y polenífero de la región y en particular del lugar donde se haya elegido para la instalación del colmenar. La flora apícola comprende tanto la natural como la procedente de distintos cultivos, las abejas extraen néctar y polen de las flores con la advertencia que no todas las especies vegetales resultan de utilidad de la apicultura. (Tapia 2004).

2.7 EL POLEN

El polen es el nombre colectivo de las microsporas (granos de polen) de las plantas con semilla. El grano de polen se encuentra por millones en un pellet el cual tiene una cubierta resistente que facilita su viabilidad mientras es transportado. Las abejas los recolectan guardándolos en sus patas hasta llevarlos a la colmena donde los almacenan como alimento. Contienen proteínas y es la mayor fuente conocida hasta hoy de vitaminas, minerales, e hidratos de carbono, posee vitaminas A, B, C, D, E y K, aminos, esterol, lecitina, nucleicas y en general todos los aminoácidos indispensables. (TBGOCool 2009).

2.7.1 EL NÉCTAR

El néctar es un líquido azucarado de composición variable segregado por los nectarios florales y extra florales que contiene entre 75 y 80% de agua, además de ácidos orgánicos, pigmentos, vitaminas, sales minerales y compuestos nitrogenados. Por lo general el néctar presenta un Ph ácido (2,7-6,4). (Salamanca 2000).

2.8 LA COLONIA Y SUS HABITANTES

Las abejas son insectos muy sociales, por lo que siempre viven agrupados en las colmenas. El número de abejas en una colmena depende de la época del año, ya que en invierno la población disminuye mucho, en cambio en verano el número de abejas que habita una colmena puede llegar a 80000 habitantes.

2.8.1 COLONIA DE ABEJAS

Es el conjunto de todos los individuos que habitan en una colmena comúnmente denominado enjambre (donde se encuentra normalmente una reina, 500 a 1000 machos zánganos y de 10 a 80000 hembras obreras) que viven en un mismo lugar,

están organizados para sobrevivir y defenderse de los ataques de otras especies Rios L. y Grandez D. (2008).

2.8.2 EL APIARIO

Se denomina apiario o colmenar al lugar donde se encuentran instaladas o ubicadas las colmenas con sus colonias de abejas alojadas y que el hombre explota en su beneficio. Katzenelson M. (1982).

2.8.3 INSTALACIÓN DEL APIARIO

Para el establecimiento de una colmena es indispensable el conocimiento de todos los factores que interactúan con la colmena, como el tipo de floración que existe en la región (a fin de determinar el calendario floral), el clima (vientos, régimen de lluvias, temperatura) y disponibilidad de agua. Además, es indispensable conocer los parámetros de comportamiento de las abejas (reproducción y multiplicación) y sus costumbres en la construcción de viviendas y de recolección de néctar, por todo lo anterior conviene proporcionarles una colmena que facilite el manejo, la sanidad, el aseo de esta, la extracción de miel y los otros productos del apiario, con el fin de generar explotaciones sostenibles (Rodas F).

2.8.4 LA REINA

El personaje más importante de la colmena es la reina, o sea la abeja madre; se la denomina en esta última forma a causa de que es la madre de todas las abejas de la colonia. (APITEN, s/f)

En su constitución la reina es muy parecida a la abeja obrera, excepto que sus órganos de la reproducción están desarrollados por completo, mientras que en la obrera lo están de forma rudimentaria.

Las reinas nacen en celdillas llamadas “realeras” que son mayores que las normales. Las obreras alimentan esta larva con jalea real, lo que hace que sea fértil y sea diferente de las obreras, solo subsiste una reina por cada colmena. (Recopilación Martínez, 2011)

En la explotación apícola intensiva una de las reglas es renovar las reinas anualmente o en el peor de los casos si la reina es muy buena a los dos años, esto para aprovechar la máxima prolificidad de la reina ya que generalmente al empezar o finalizar el segundo año ya empieza a ovipositar huevos no fecundados. Schopfocher R. (1996).

2.8.5 EL ZÁNGANO

Los zánganos son los machos de la colonia de abejas. Son unos individuos muy bulliciosos, que producen un zumbido considerable, pero no pican por la sencilla razón de que no tienen aguijón. (Maeterlinck, 1958)

Son los únicos habitantes de la colmena que la habitan temporalmente, son más grandes y peludos que las obreras. Su lengua es de una dimensión igual a la mitad de la lengua de la obrera. Está desprovisto de aguijón y de los aparatos de trabajo. (Recopilación Sfarich, 2006)

Posee el aparato reproductor que finaliza en dos ganchos cuya función es afirmarse para realizar positivamente la copulación. Su origen es partenogénesis ya que pertenece a la generación virginal, o sea que nace de un huevo no fecundado, mientras que la reina y las obreras nacen de huevos fecundos.

2.8.6 LA OBRERA

Las abejas obreras, son hembras con los órganos sexuales atrofiados, por lo cual se las denomina “neutras”, constituyen el grupo más numeroso y vital de la colmena. (Recopilación Sfarich, 2006)

Nacen de una celda común de un huevo fecundado. Este mismo huevo puede dar origen a una reina, de acuerdo con el alimento que reciba durante el primer periodo larval. Son hembras imperfectas, hijas de la reina y nacidas de huevo fértiles, en una colonia siempre existen más de 10000 obreras, normalmente 50000 a 80000 pero puede darse el caso de colonias con mayor número de obreras, cuando la reina es excelente ponedora y el alimento es abundante. (Prost, 2001)

2.9 PRODUCTOS DE LA APICULTURA

Los productos apícolas primarios más conocidos son la miel y la cera, pero el polen, el propóleo, la jalea real, el veneno de abejas, las abejas reinas, las abejas y sus larvas también son productos apícolas primarios comercializables.

2.9.1 LA MIEL

Se entiende por miel el producto alimenticio pre digerido y producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas, que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena. La miel es una solución concentrada de azúcares con predominancia de glucosa y fructosa. Contiene además una mezcla compleja de otros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, cera y granos de polen. El sabor de la miel es muy variable, depende

esencialmente de las flores de las que recoge el néctar. La miel contiene más de 200 sustancias diferentes. Pérez R. (2012).

2.9.2 CERA

Es una sustancia segregada por las glándulas ceríferas de las abejas domesticas en el segundo periodo de su fase adulta justo después de ser nodrizas. Es una sustancia de composición muy compleja, con un elevado número de átomos de carbono. Es segregada en forma líquida solidificándose a la temperatura interior de la colonia en forma de escamas. Es de bajo peso pero resiste tracciones o pesos relativamente importantes. Pérez R. (2012).

2.9.3 PROPÓLEO

Es una sustancia resinosa que recogen las abejas de las yemas de algunos árboles con las que cierran rendijas, pegan cuadros, cubren paredes y animales o insectos que mueren dentro la colmena por defensa. Las abejas tienen en el propóleo la garantía de asepsia en el interior de la colmena, donde conviven en espacio estricto más de setenta mil individuos con la cría y todo el alimento almacenado, Suxo A. (2001).

2.9.4 IMPORTANCIA DE LA TEMPORADA EN LA APICULTURA

La actividad de las abejas durante la temporada de floración son las mismas en todas las regiones. En este momento se produce una gran medida durante la cual las abejas deben recoger lo que necesitan para todo el año y el apicultor debe sacar la parte sobrante. De Layens (1993).

El medio ambiente y el clima existente en una región determinaran la flora que existirá y predominara en un lugar o zona en un momento dado. Además de acuerdo a la influencia y al peso de los distintos factores que determinaran el clima, (humedad

relativa, temperatura, presión atmosférica, lluvia, etc.) será el comportamiento que manifiestan las distintas especies de vegetales. Es así que se observó en el área de estudio debido a la disposición territorial de los ecosistemas una misma especie tiene distinto comportamiento de acuerdo a la altura que se encuentra. Suxo A. (2001).

2.9.5 FACTORES AMBIENTALES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL

Según Root los factores ambientales afectan la producción de miel debido a que influyen en la secreción de néctar y el comportamiento de la colonia de abejas por este motivo la producción no es homogénea, existiendo años de mucha producción y otros años de escasa. Los principales factores ambientales que afectan la producción apícola son:

Temperatura: temperaturas de 25 a 32° C en el día son ideales para la producción de miel además de facilitar la evaporación del agua en la miel.

Lluvias: las lluvias en plena floración son perjudiciales tanto para las abejas que no pueden salir como para la secreción de néctar que aumenta su humedad.

Luz (fotoperiodo): en los días más largos (agosto-febrero) existe una mayor secreción de néctar.

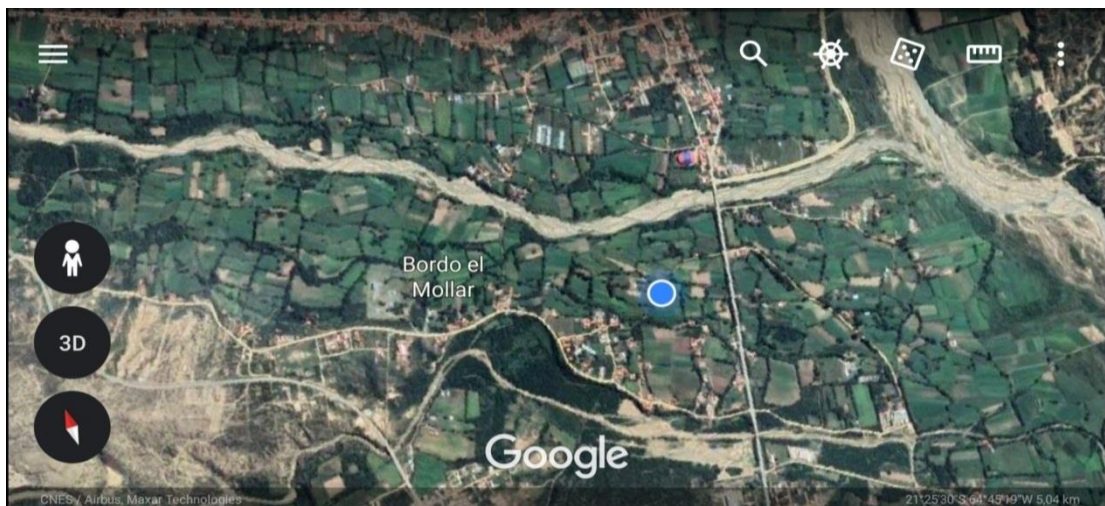
Humedad relativa: es uno de los factores más importantes pues aumenta la secreción de néctar; pero también aumenta el contenido de agua del néctar.

CAPÍTULO III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo se realizó en la comunidad del “Bordo el Mollar-San Lorenzo” ubicado en la provincia Méndez, distante a 13 km de la ciudad capital, se ubica entre el paralelo 21°25’32,38” latitud sur y 64°45’8,49” latitud oeste



3.1.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA DE SAN LORENZO

Por las diferencias de altitud, fisiografía, topografía, vegetación, corrientes de aire, además de otros factores, la Provincia Méndez presenta una variedad de mesoclimas y microclimas. Se puede clasificar de forma general un clima semiárido, fresco, mesotermal, con poco o ningún exceso de agua. Según los datos de la estación de Canasmoro la temperatura media anual es de 16.7°C, la máxima media anual es de 25,8°C y la mínima media anual de 8.85°C, y la humedad relativa media es del 61%, alcanzando una máxima superior al 70% en los meses de enero a marzo.

3.1.2 CARACTERÍSTICAS FLORALES DE LA ZONA

Dada las características topográficas y climáticas la vegetación representa a las diferentes zonas de vida que se representan en los diversos pisos altitudinales.

ESPECIES NATIVAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Tarco	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
Malva	<i>Malva sylvestris</i>
Aji de monte	<i>Capsicum sp</i>
Churqui	<i>Vachellia caven</i>
Algarrobo blanco	<i>Prosopis alba</i>
Sauce criollo	<i>Salix humboldtiana</i>
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>
Tipa	<i>Tipuana tipu</i>
Palqui	<i>Cestrum parqui</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>
Jarca	<i>Acacia visco</i>
Palan palan	<i>Nicotiana glauca</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>

FUENTE: Dirección de planificación- San Lorenzo

ESPECIES CULTIVADAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>
Duraznero	<i>Prunus persica</i>
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>

FUENTE: Dirección de planificación-San Lorenzo

3.2 MATERIALES

3.2.1 ALIMENTADORES

Los alimentadores son una especie de cajas bien angostas del tamaño de un cuadro que va en el interior de la caja. En la parte de arriba se encuentra abierto donde se vierte el alimento y por donde entran las abejas para alimentarse. Estos alimentadores están bien sellados para evitar que salga por algún lado el alimento.

3.2.2 CERA ESTAMPADA

La cera estampada es una lámina de cera de 2 o 3 milímetros de espesor, en el cual por medio de maquinaria especializada están impresos los hexágonos, a partir de los cuales las abejas construirán las celdas que utilizara para criar o para depósito de miel y polen.

La lamina de cera estampada es fijada en el interior de los cuadros de madera donde la abeja construye el panal posteriormente, la misma se fijan en alambres horizontales que cruzan el cuadro pegándola a estos por un proceso de fusión, que se realiza al calentar los mismos con un sistema de resistencia eléctrica.

3.2.3 NUCLERO

El nuclero es el lugar físico donde el apicultor desarrolla los núcleos originales que serán el puntapié inicial para el posterior progreso de las colmenas, contiene cámara de cría de 4 o 5 marcos móviles.

3.2.4 OVEROL

Es un traje de protección por tanto las características principales de las telas utilizadas es que son gruesas. Generalmente son de color blanco, estos trajes cubren todo el cuerpo evitando que las abejas ingresen hacia el interior. Son de color blanco debido a que este color tranquiliza a las abejas.

3.2.5 GUANTES

Están hechos normalmente de cuero o cuerinas a fin de que los aguijones no puedan traspasar a la mano. Los mismos tienen adheridos en sus extremos una sobre-manga de tela de traje, con elástico con el fin de que no puedan ingresar abejas.

3.2.6 MÁSCARA O CARETA

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: metálicos, poliéster, plástico, etc. La finalidad es la protección y separación de la cara ante el combate de abejas.

3.2.7 AHUMADOR

Su función es lograr el control sobre las abejas, que ante la presencia de humo se retiran suponiendo que se trata de un incendio. Esta es una conducta natural posiblemente genética. Los ahumadores constan de un fuelle con el cual se introduce aire al interior de la cámara de combustión, en el cual el apicultor quema aserrín de madera, pasto seco, hojas secas o muchas veces bosta de vaca.

3.2.8 CEPILLO DE CERDA

Se denomina cepillo de cerda, comúnmente a un utensilio consistente en un mango y una base sobre el cual se fijan filamentos flexibles llamados cerda, aptos para limpiar, retirar o barrer las abejas que se encuentran en los panales, para un mejor manejo de esta manera se evita matar a una menor cantidad de abejas.

3.2.9 PINZA UNIVERSAL

Es un elemento muy importante para el apicultor, en un extremo contiene una palanca con la cual es posible separar dos alzas que las abejas pegan con propóleo, en el otro extremo lleva una pinza que se la utiliza para levantar los cuadros con los pañales de cera.

3.2.10 BALANZA

Balanza colgante tipo reloj, con capacidad máxima de carga de 20 kg, una escala de 0,25 gr. Esta balanza es diseñada para pesaje de frutas y verduras.

3.2.11 TRAMPILLA PLÁSTICA

Es una jaulita de material plástico en el cual se introduce a la reina de la caja nodriza a la hora de realizar la división, para evitar que salga de la caja y se introduzca en algún nuclero.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 DESARROLLO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación consistió en ejecutar 2 tipos de divisiones de colmenas (los más utilizados en la apicultura).

3.3.2 MÉTODO DE DIVISIÓN SIMPLE

Este método de división se realizó el 17 de septiembre (en inicio de la primavera), el cual consistió en seleccionar cuatro colmenas nodrizas con abundante población y alimento y extraer un nuclero de cada caja. En cada nuclero de cinco cuadros se distribuyó dos cuadros con crías operculadas y por nacer, un cuadro con miel y polen, y dos cuadros vacíos, todo esto se realizó después de haber pillado la reina en una trampilla plástica para evitar que se pase a uno de los nucleros.

También en cada nuclero se colocó una celda real para que las abejas por instinto natural hicieran reina en el menor tiempo posible, por temas de variabilidad del clima se proporcionó alimento artificial a base de agua, azúcar y miel, este se suministró una vez a la semana en alimentadores.

Las proporciones eran una parte de agua, una parte de azúcar y una parte de miel, este suministro era para que las abejas contaran con alimento, también se abasteció con otro alimento con proporciones de una parte de agua por una parte de miel, este era para que las abejas hicieran reina. Para tomar los datos se realizó el pesaje de los nucleros ya divididos, cada 5 o 7 días (esto debido a la inestabilidad del clima, en clima frío era muy arriesgado ejecutar el pesaje ya que es inevitable que las abejas no salgan) este paso se hacía en la tarde-noche a partir de las 19 horas esto para asegurarse de que todas las abejas pecoreadoras ya se encontraran en el nuclero y pesar con la totalidad de abejas en su interior.

3.3.3 MÉTODO DE DIVISIÓN MÚLTIPLE EN ABANICO

Este método de división se realizó el 19 de septiembre (en inicio de la primavera), el cual consistió en seleccionar cuatro colmenas nodrizas con abundante población y alimento y extraer tres nucleros de cada caja. En cada nuclero de cinco cuadros se distribuyó un cuadro con crías operculadas y por nacer, un cuadro con miel y polen, y tres cuadros vacíos, todo esto se realizó después de haber pillado la reina en una trampilla plástica para evitar que se pase a uno de los nucleros.

Después de haber obtenido los tres nucleros por cada caja nodriza, se formó un abanico en torno a la posición donde estaba la colmena donante y estuvieron en esa posición durante una semana, una vez que cada nuclero tenía de forma equitativa abejas pecoreadoras se las distribuyó por el colmenar.

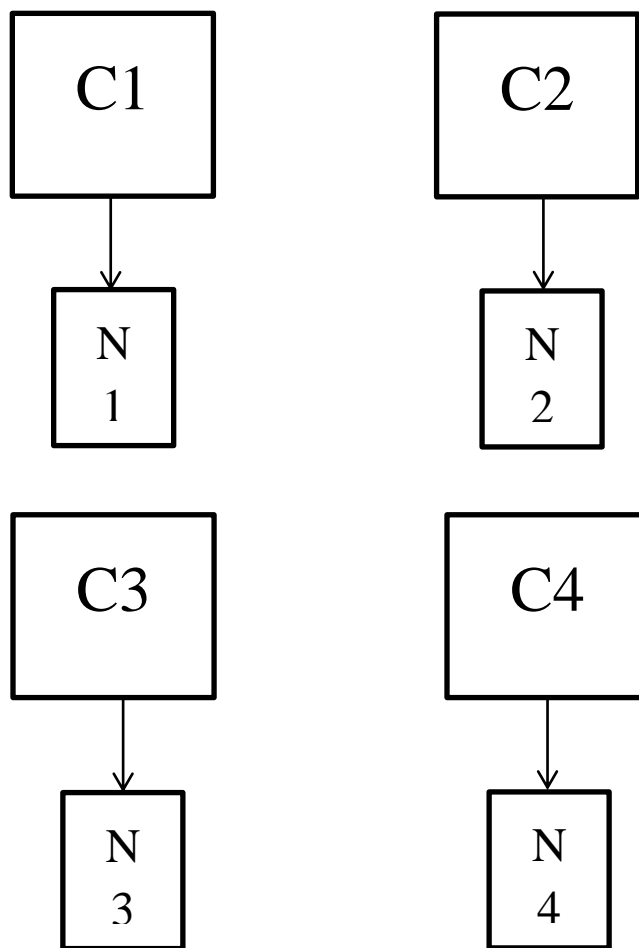
Al igual que en el anterior método, en cada nuclero se colocó una celda real para que las abejas por instinto natural hicieran reina en el menor tiempo posible, por temas de variabilidad del clima se proporcionó alimento artificial a base de agua, azúcar y miel, este se suministró una vez a la semana en alimentadores.

Las proporciones eran una parte de agua, una parte de azúcar y una parte de miel, este suministro era para que las abejas contaran con alimento, también se abasteció con otro alimento con proporciones de una parte de agua por una parte de miel, este era para que las abejas hicieran reina.

Para tomar los datos se realizó el pesaje de los nucleros ya divididos, cada 5 o 7 días (esto debido a la inestabilidad del clima, en clima frío era muy arriesgado ejecutar el pesaje ya que es inevitable que las abejas no salgan) este paso se hacía en la tarde-noche a partir de las 19 horas esto para asegurarse de que todas las abejas pecoreadoras ya se encontraran en el nuclero y pesar con la totalidad de abejas en su interior.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1 DIVISIÓN SIMPLE = T1



T1= Tratamiento 1

Repeticiones= 4

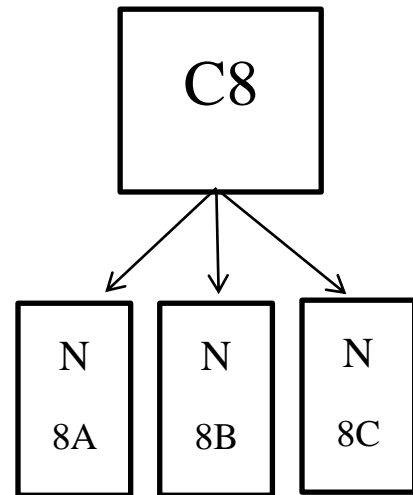
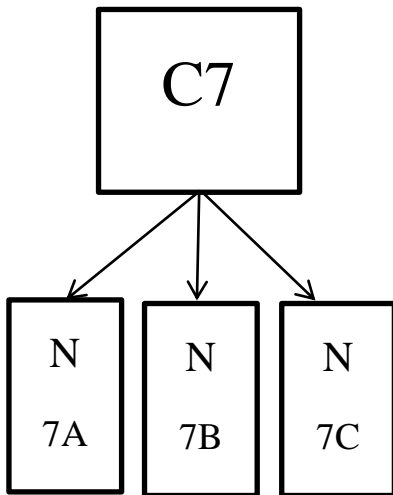
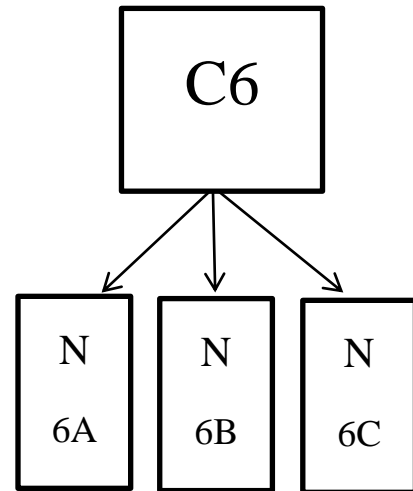
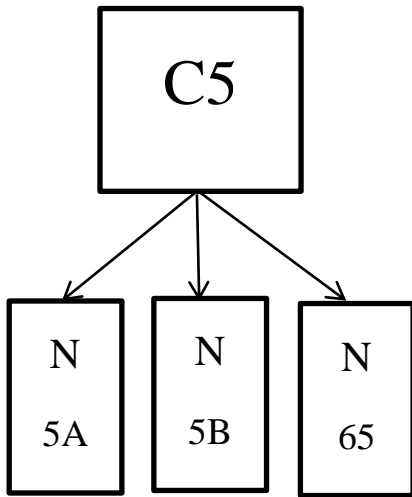
C1= Colmena 1 **N**= Nuclero 1

C2= Colmena 2 **N**= Nuclero 2

C3= Colmena 3 **N**= Nuclero 3

C4= Colmena 4 **N**= Nuclero 4

3.4.2 DIVISIÓN EN ABANICO = T2



T2= Tratamiento 2

Repeticiones= 4

C5= Colmena 5 **N**= Nuclero (5A, 5B, 5C)

C6= Colmena 6 **N**= Nuclero (6A, 6B, 6C)

C7= Colmena 7 **N**= Nuclero (7A, 7B, 7C)

C8= Colmena 8 **N**= Nuclero (8A, 8B, 8C)

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

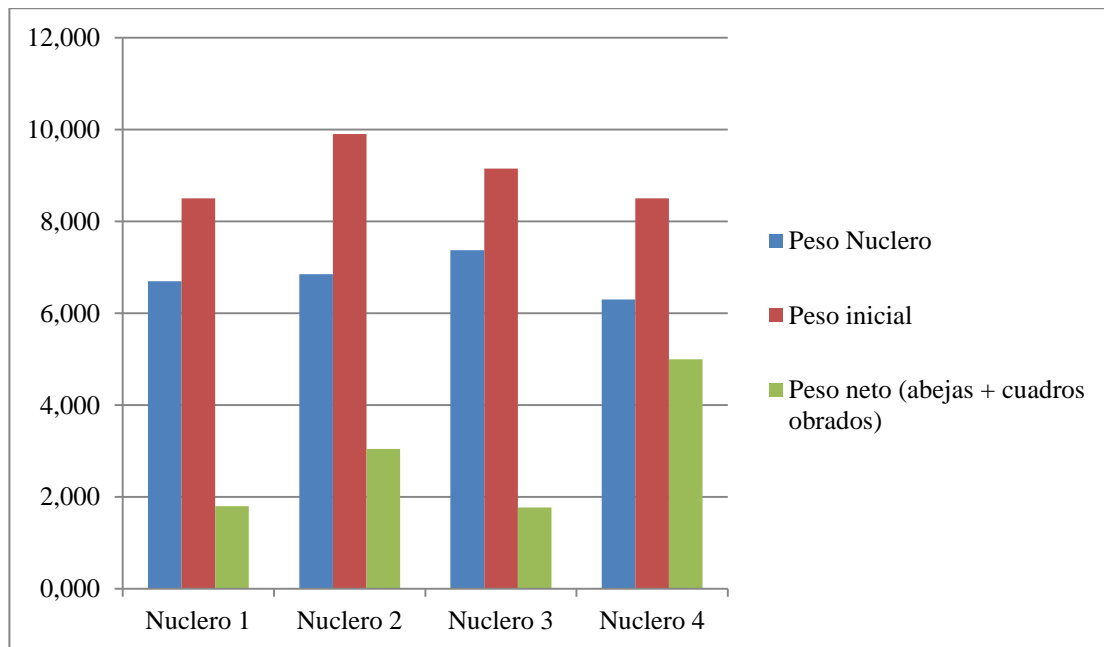
4.1 DATOS INICIALES

TRATAMIENTO 1 = DIVISIÓN SIMPLE

Cuadro N° 1

NUCLERO	PESO NUCLERO KG	PESO INICIAL KG	PESO NETO (ABEJAS + CUA. OBR.) (PN-PI)
1	6,700	8,500	1,800
2	6,850	9,900	3,050
3	7,375	9,150	1,775
4	6,300	8,500	2,200

Tabla N° 1



TRATAMIENTO 2 = DIVISIÓN ABANICO

Cuadro N° 2

NUCLERO	PESO NUCLERO	PESO INICIAL	PESO NETO (ABEJAS + CUA. OBR.) (PN-PI)
5A	11,550	13,000	1,450
5B	11,400	12,800	1,400
5C	12,000	13,125	1,125
6A	13,400	16,725	3,325
6B	12,400	13,625	1,225
6C	13,000	14,100	1,100
7A	13,175	14,200	1.025
7B	12,475	15,850	3,375
7C	12,000	13,800	1,800
8A	12,475	13,700	1,225
8B	12,050	14,400	2,350
8C	12,600	15,100	2,500

Tabla N° 2

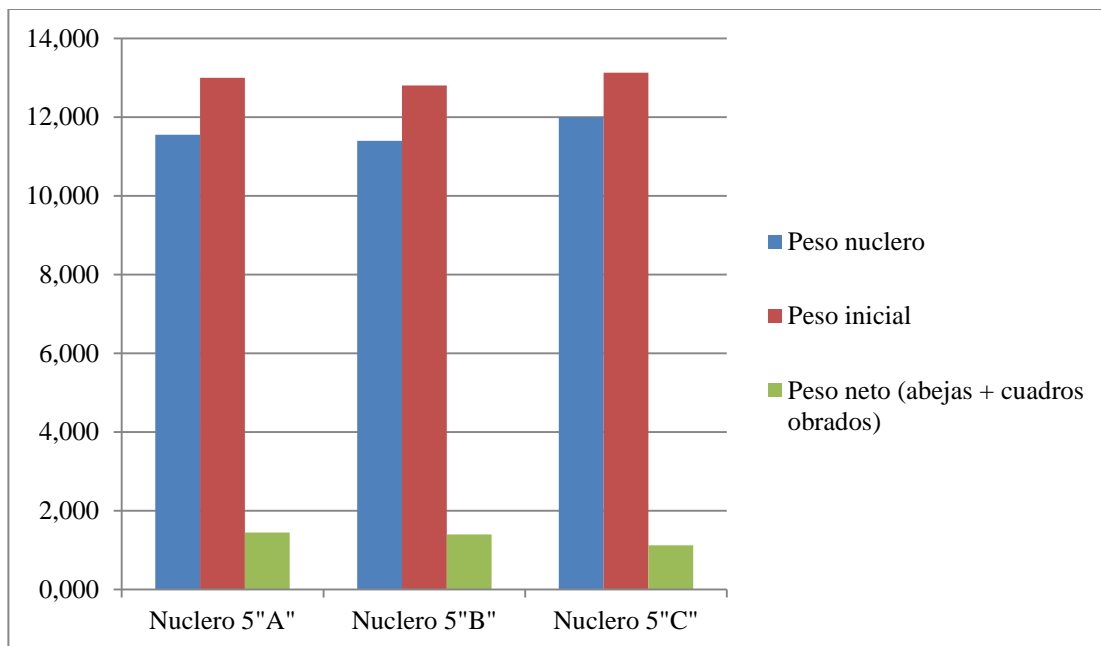


Tabla N° 2.1

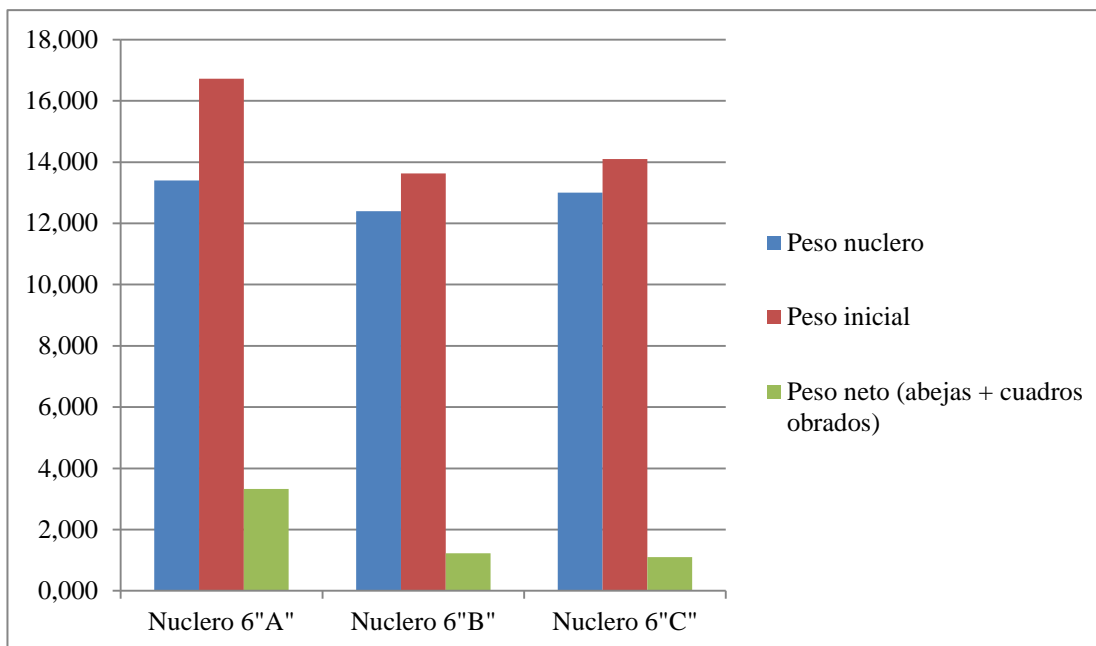


Tabla N° 2.2

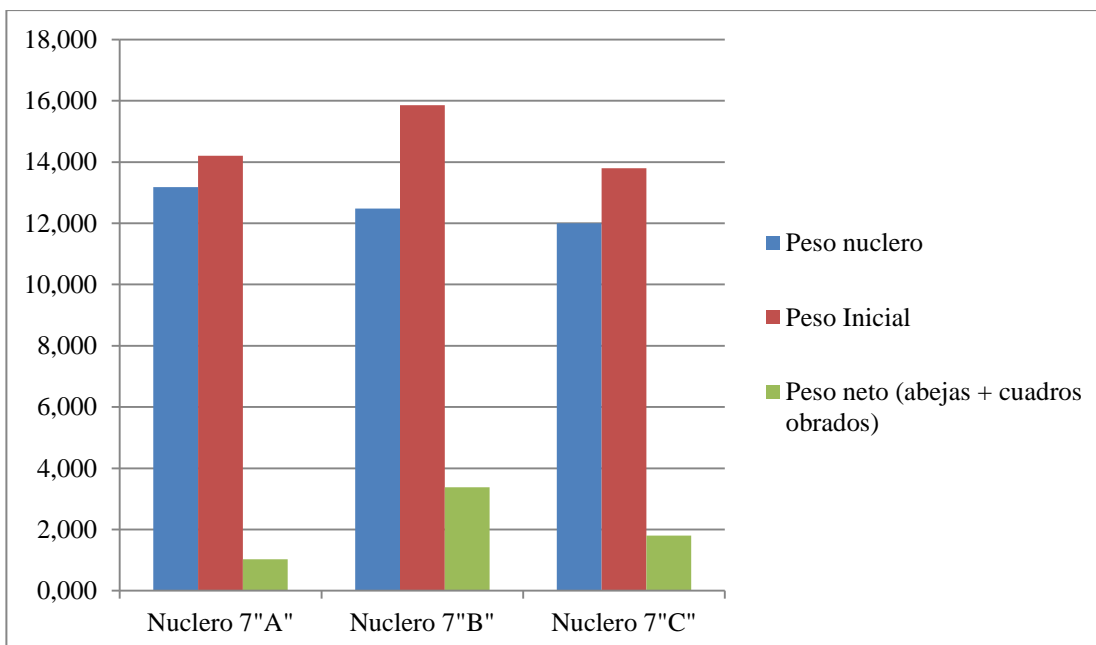
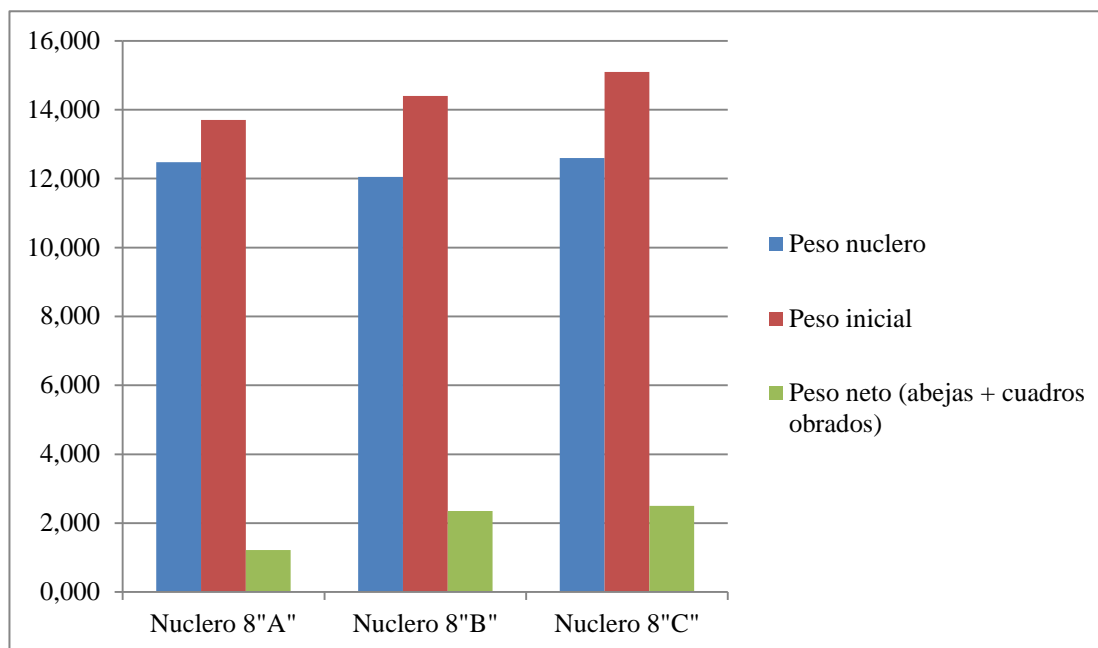


Tabla N° 2.3



En estas tablas (cuadro N° 1 y N° 2) están detallados los pesos de los nucleros vacíos con cuadros obrados en su interior, también el peso inicial que se obtuvo el día que se hizo la división y el peso neto de las abejas más los cuadros que se colocaron, este peso obtuvimos de la fórmula: $\text{Peso neto} = \text{Peso del nuclero} - \text{Peso inicial}$ ($\text{PNETO} = \text{PN} - \text{PI}$).

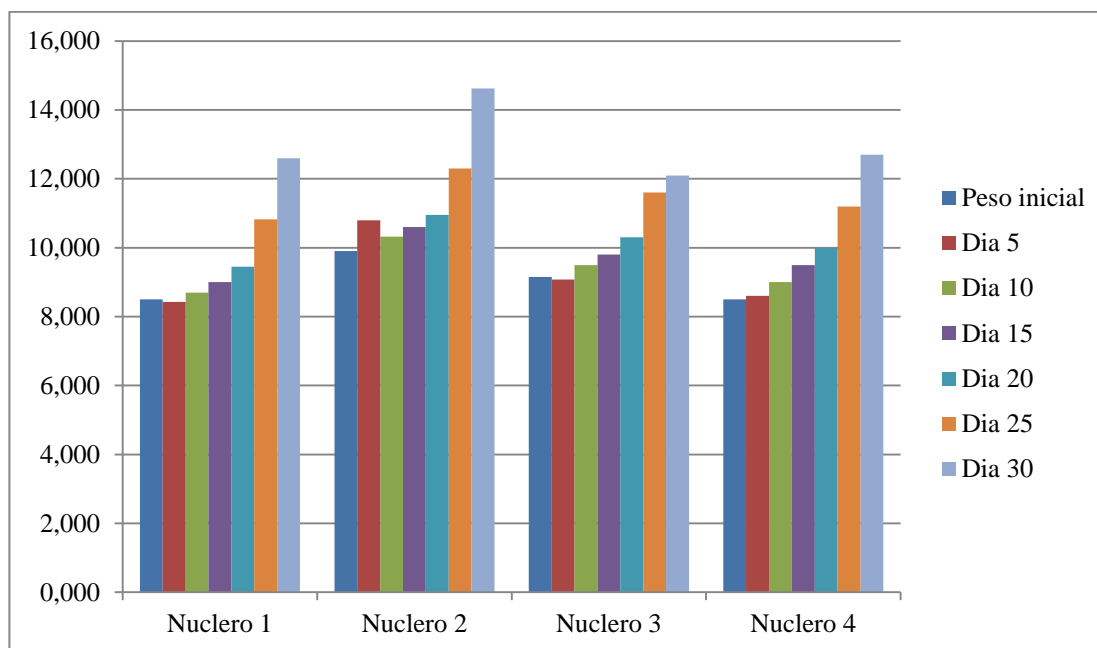
4.2 RESULTADOS DE LOS PESOS POR NUCLEROS

TRATAMIENTO 1 = DIVISIÓN SIMPLE

Cuadro N°3

NUCLERO	PESO						
	INICIAL	DIA 5	DIA 10	DIA 15	DIA 20	DIA 25	DIA 30
1	8,500	8,425	8,700	9,000	9,450	10,825	12,600
2	9,900	10,800	10,325	10,600	10,950	12,300	14,625
3	9,150	9,075	9,500	9,800	10,300	11,600	12,100
4	8,500	8,600	9,000	9,500	10,000	11,200	12,700

Tabla N° 3



TRATAMIENTO 2 = DIVISIÓN EN ABANICO

Cuadro N°4

NUCLERO	PESO						
	INICIAL	DIA 5	DIA 10	DIA 15	DIA 20	DIA 25	DIA 30
5A	13,000	14,600	15,600	15,725	16,250	18,400	19,900
5B	12,800	12,250	12,100	11,850	X	X	X
5C	13,125	11,825	11,750	11,225	X	X	X
6A	16,725	16,325	16,550	16,700	17,300	18,775	19,875
6B	13,625	13,600	13,100	12,000	X	X	X
6C	14,100	14,200	13,825	13,100	X	X	X
7A	14,200	14,100	14,375	14,800	15,100	16,475	19,500
7B	15,850	14,600	14,075	13,200	X	X	X
7C	13,800	13,500	12,925	12,350	X	X	X
8A	13,700	13,800	13,500	13,000	X	X	X
8B	14,400	13,200	12,900	12,200	X	X	X
8C	15,100	15,300	16,000	16,750	17,200	18,700	19,000

Tabla N° 4

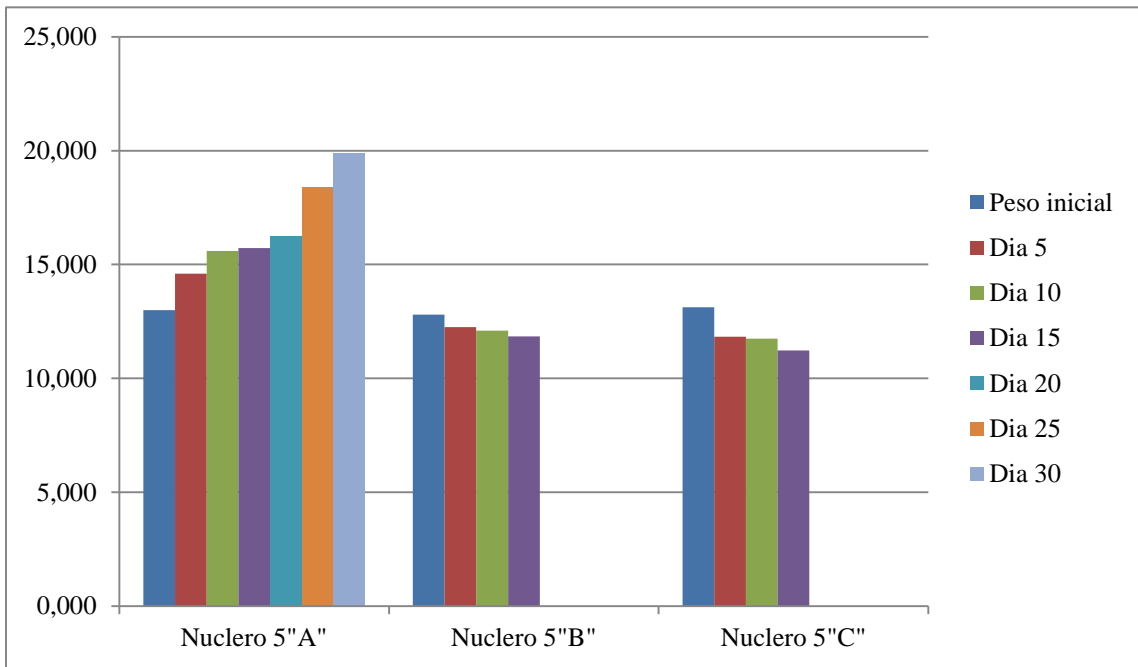


Tabla N° 4.1

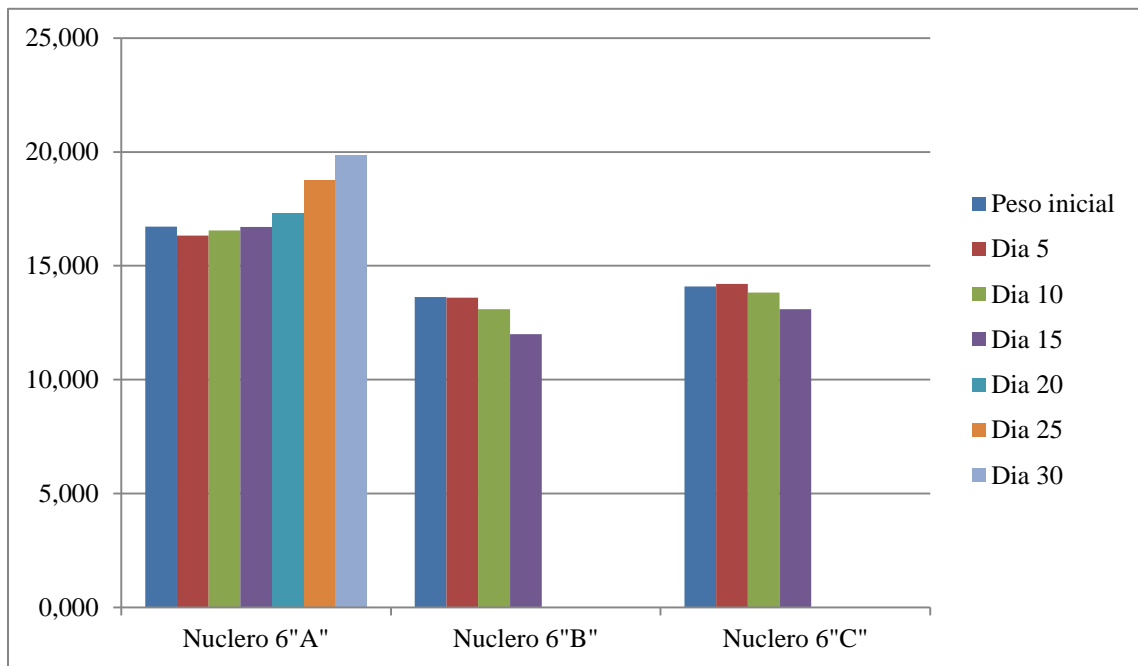


Tabla N° 4.2

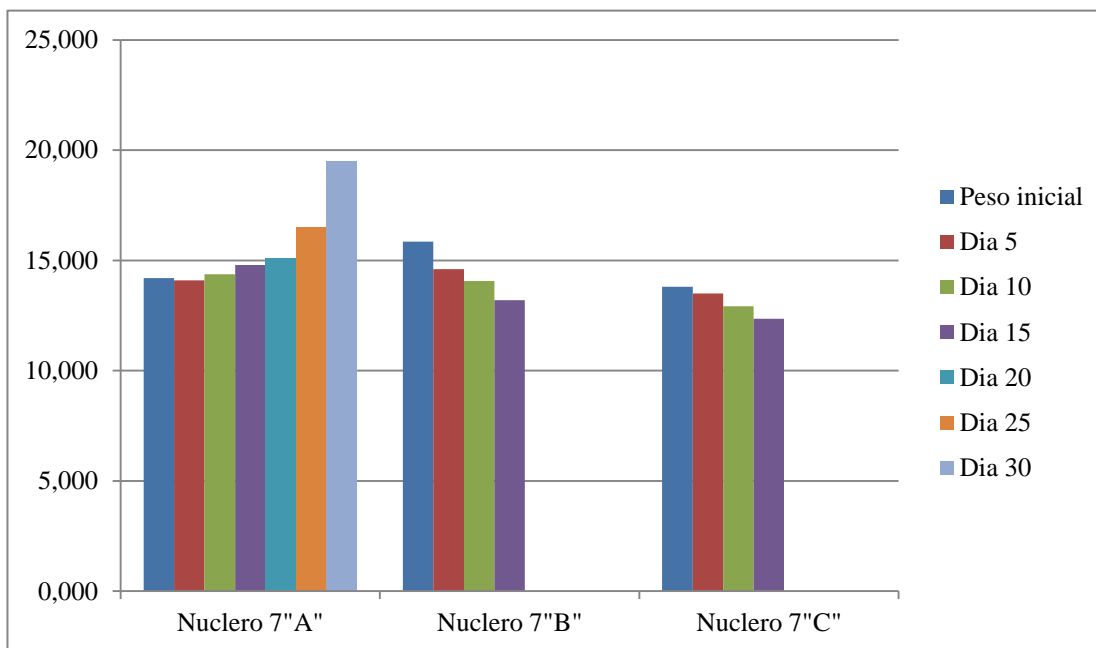
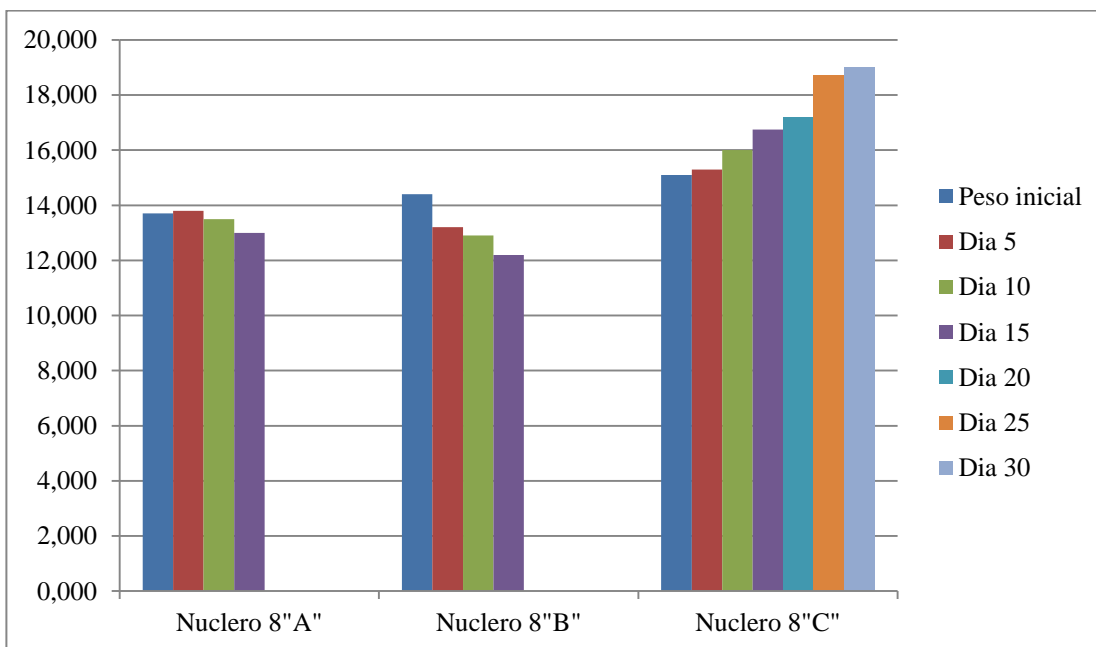


Tabla N° 4.3



A continuación se presentan las tablas (Cuadros N°3 y N°4), que expresan los resultados de los pesajes que se hicieron en el transcurso de 35 días, dando a conocer

los datos de manera individual (por nuclero), se puede observar como algunos se fueron desarrollando de manera correcta mientras que otros fracasaron por diversos factores.

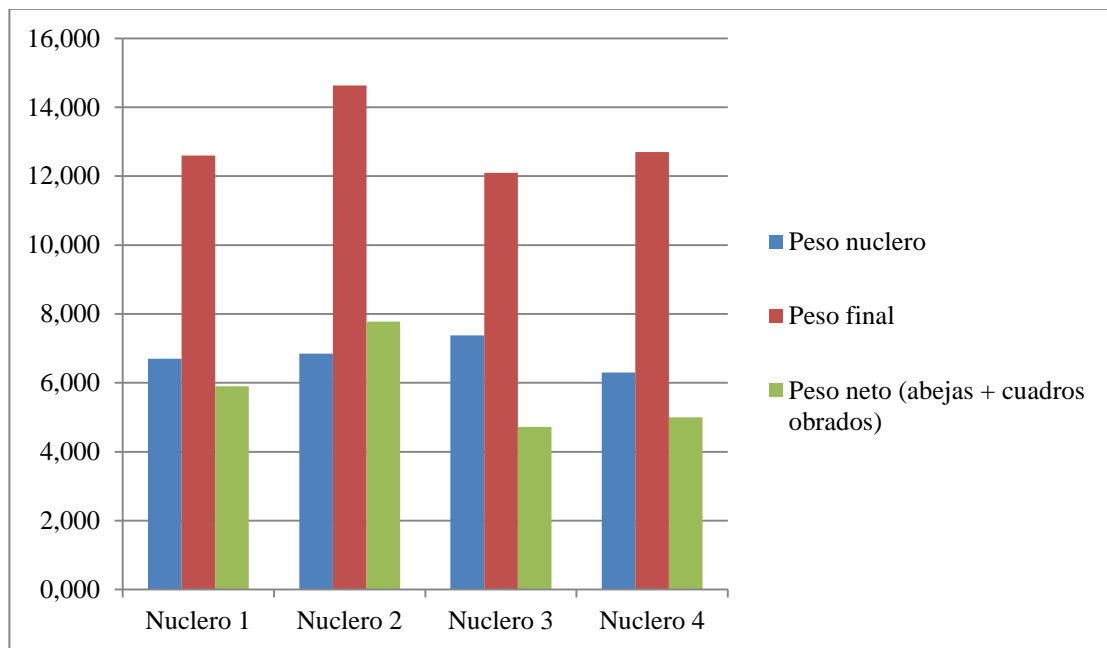
4.3 PESOS NETOS FINALES

DIVISIÓN SIMPLE

Cuadro N° 5

NUCLERO	PESO NUCLERO Kg	PESO FINAL Kg	PESO NETO (ABEJAS + CUA. OBR.) (PN-PI)
1	6,700	12,600	5,900
2	6,850	14,625	7,775
3	7,375	12,100	4,725
4	6,300	12,700	6,400

Tabla N° 5



Revisando la bibliografía no hay datos similares para discutirlos, sin embargo el haber trabajado con la colonia nos lleva a pensar en las posibles razones del comportamiento logrado con los tratamientos ensayados.

Este método de división a través de los datos obtenidos demuestran su efectividad, a pesar de ciertos inconvenientes que hubo en el tiempo que duro el trabajo.

- El clima inestable en la primera semana de haber realizado la división con temperaturas variables entre 10 y 15°C, razón por la cual las abejas no trabajaban de manera constante lo que no permitía su buen desarrollo.
- La floración en la zona fue escasa, esto debido a que la mayoría de los comunarios se dedican a la ganadería y las abejas solo cuentan con floración natural.

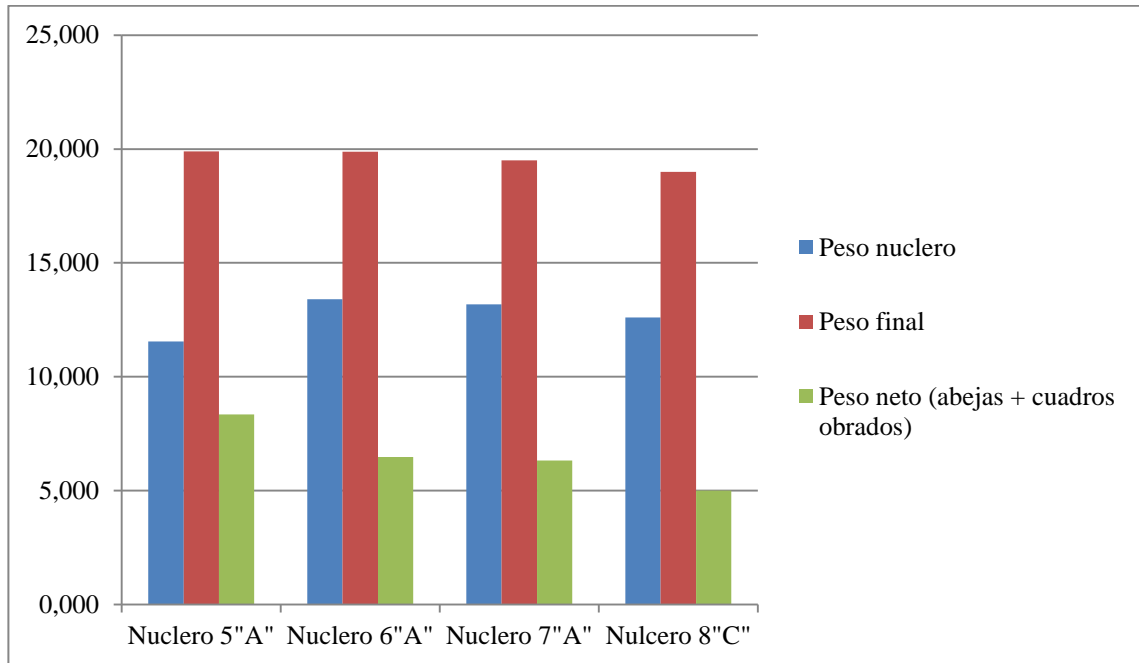
Según estos datos indican que el método de división simple es el más óptimo para desarrollar en la zona, ya que no se debilita tanto a la nodriza cuando se hacen las divisiones y todo los nucleros evolucionaron adecuadamente.

DIVISIÓN EN ABANICO

Cuadro N° 6

NUCLERO	PESO NUCLERO Kg	PESO FINAL Kg	PESO NETO (ABEJAS + CUA. OBR.) (PN-PI)
5A	11,550	19,900	8,350
6A	13,400	19,875	6,475
7A	13,175	19,500	6,325
8C	12,600	19,000	6,400

Tabla N° 6



En las siguientes tablas (Cuadro N°5 y N°6), se muestra el peso final de las abejas más los cuadros con crías operculadas y crías por nacer (que ya fueron puestos por la nueva reina), polen y miel, estos resultados ya muestran el peso neto que subieron los núcleos en el tiempo que duró el trabajo.

Este método de división al contrario de la división simple, tuvo mayores problemas para desarrollarse por factores que se detalla a continuación.

- El clima inestable afectó un poco más a este método debido a que la cantidad de abejas en los núcleos era inferior, por lo tanto retiene menos calor entre otras.
- La floración escasa de la zona.

- El distanciamiento de los nucleros con la nodriza, luego de haber realizado las divisiones varias abejas se volvieron a la colmena madre, debido al olor de la colonia.
- El distanciamiento entre nucleros, cuando se encontraban ubicados uno a la par de otro, varias abejas se volvían al nuclero que se encontraba ubicado en el lugar de la nodriza, dejando así dos nucleros debilitados con menos cantidad de abejas.

De acuerdo a los resultados, este método de división es el menos recomendable para desarrollar en la zona, porque debilita bastante a la nodriza y la evolución de los núcleos fue mala, obteniendo por cada colmena dividida solo un nuclero.

4.4 HOJA DE COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LOS TRATAMIENTOS.

Cuadro N° 7

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Bs	PRECIO TOTAL Bs
Overol+velo+guantes	-	2	1500.00	3000.00
Pinza	-	1	80.00	80.00
Escobilla	-	2	30.00	60.00
Ahumador	-	1	150.00	150.00
Balanza	-	1	80.00	80.00
Trampilla plástica	-	1	15.00	15.00
TOTAL				3385.00

4.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMIENTO 1 (DIVISIÓN SIMPLE) EMPLEADO EN LA INVESTIGACIÓN.

Cuadro N° 8

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Bs	PRECIO TOTAL Bs
Alimentadores		4	40,00	160,00
Azúcar	Kilo	5,5	6,00	33,00
Miel	Kilo	5,5	40,00	220,00
TOTAL				413,00

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO JORNAL Bs	PRECIO TOTAL Bs
División	Hrs	8	100,00	100,00
Alimentación y control	Hrs	8	100,00	100,00
Pesaje de núcleros	Hrs	4	50,00	50,00
TOTAL				250,00

Observación: La mano de obra fuimos 2 personas, los costos son por los 30 días de duración del proyecto.

Costo total para el tratamiento 1: Σ materiales + Σ insumos + Σ mano de obra

$$CT=3385+412+250= 4047 \text{ Bs}$$

4.6 COSTO DE PRODUCCIÓN PARA EL TRATAMIENTO 2 (DIVISIÓN EN ABANICO) EMPLEADO EN LA INVESTIGACIÓN.

Cuadro N° 9

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Bs	PRECIO TOTAL Bs
Alimentadores		12	40,00	480,00
Azúcar	Kilo	16	6,00	96,00
Miel	Kilo	16	40,00	640,00
TOTAL				1216,00

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO JORNAL Bs	PRECIO TOTAL Bs
División	Hrs	12	100,00	150,00
Alimentación y control	Hrs	12	100,00	150,00
Pesaje de nucleros	Hrs	12	100,00	150,00
TOTAL				450,00

Observación: La mano de obra fuimos 2 personas, los costos son por los 30 días de duración del proyecto.

Costo total para el tratamiento 2: Σ materiales + Σ insumos + Σ mano de obra

$$CT=3385+1216+450= 8648 \text{ Bs}$$

CAPÍTULO V

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La división simple dio excelentes resultados, el 100% de los nucleros evoluciono de manera correcta, a través del peso de los mismos se fue evidenciando como con el transcurrir del tiempo iban evolucionando, a los 36 días ya tenían reinas las cuales tenían buena postura (huevos de obreras), a los 55 días se podía observar que los nucleros ya estaban listos para cambiar a cámara de cría debido a que los cuadros ya estaban llenos de crías operculadas, crías por nacer, polen y miel, además de la abundante población que existía en las mismas.
- Las cajas nodrizas que se dividieron por este método no se vieron afectadas en ningún momento por el contrario se recuperaron sin ningún problema, por lo que su evolución posterior fue normal.
- La división en abanico a diferencia de la división simple fue un fracaso solo el 25% de los nucleros (4) se desarrolló correctamente, el otro 75% (12 nucleros) fallo debido a diferentes factores que se detallaran a continuación.
- La distancia de separación: Una vez que se realizaron las separaciones, los nucleros que quedaron en el lugar de la nodriza fueron subiendo de peso bruscamente, y los nucleros que habían sido transferidos a otro lugar del apiario por lo contrario fueron perdiendo abejas con el transcurrir del tiempo. Por lo que se pudo determinar que las abejas se volvían al lugar de la caja nodriza y se metían al nuclero que se encontraba ubicado allí.
- La emigración: Al dividir por este método la población que se encontraba en los nucleros era poca, por lo que las abejas al ver que no tenían reina abandonaban el núcleo, otra situación es que también las abejas que volvían al

nuclero en el lugar de la nodriza no se iban en su totalidad por lo que quedaban muy pocas en el nuclero de origen y emigraban.

5.2 RECOMENDACIONES

Luego de concluir el presente trabajo se realiza las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda utilizar el método de división simple para la zona del Bordo el Mollar debido a los buenos resultados que se obtuvo en la investigación.
- En caso de aplicar la división en abanico, distribuir los nucleros a una distancia de 300 mts del apiario para evitar pérdidas y asegurar su buen desarrollo.
- Cuando se realicen las divisiones alimentar una vez a la semana, hasta que las abejas comiencen a hacer su propio alimento.
- Realizar las divisiones preferentemente en época primaveral en donde las abejas pueden encontrar diferentes tipos de flores para elaborar la miel.
- Seguir investigando para que en un futuro se pueda obtener mejores resultados con la división simple y la división en abanico.
- Informar a la gente sobre la importancia de las abejas a nivel ambiental y económico.
- Concientizar a los productores de cultivos sobre el daño que ocasiona a las abejas el uso excesivo de pesticidas.

BIBLIOGRAFÍA

ANGELES CAMACHO (2015): “Apuntes de Apicultura”, Universidad de la Laguna Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria.

APITEN s/p: “División de colmenas, manejo básico”

DEWEY M. CARON, D. (2010): “Manual práctico de Apicultura EEUU”

CRISTIAN SANCHEZ R. (2003): “Manual de Crianza y Producción de Abejas”

DE LAYENS (1993): “Manual práctico de Apicultura”

KATZENELSON MOISES (1982): “La apicultura en la pampa” iniciación Apícola. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. INTA, 1982.

MAETERLINCK M.: “La vida de las abejas” Editorial Losada S.A. Buenos Aires

PEREZ R. (2012): “La producción de miel en el trópico”, Universidad Autónoma Chapingo-México.

PERSANO ALDO (2004): “Apicultura práctica. Editorial Hemisferio sur”.

POLAINO CARLOS A. (2006): “Manual práctico del Apicultor”. Editorial cultural.

PROST JEAN: “Apicultura Editorial Mundi-Prensa” Barcelona 2001.

RECOPIACIÓN ING. IVÁN MARTÍNEZ 2011: “Producción de miel y sus Derivados” VCT 2011

RECOPIACIÓN ING. YERKO SFARCICH: “Apicultura recopilación 2006”

RIOS LIBIO Y GRANDEZ DAVID (2008): “Manual de Apicultura Básica”.

Proyecto de desarrollo de capacidades para la conservación y manejo sostenible de los bosques asociados con la actividad apícola.

RODAS FERNANDA (2008): “Apicultura con enfoque ecológico”. Proyecto Centro de Desarrollo Rural. Universidad del Valle de Guatemala.

ROOT AMOS I. (2005): “ABC y XYZ de la apicultura- Medina Ohio”.

Enciclopedia de la cría científica y práctica de las abejas.

SALAMANCA GUILLERMO (2000): El sistema de puntos críticos en la Actividad apícola, extracción y beneficios de la miel. Universidad del Tolima.

SALAS, ROBERTO (2000): “Manual de apicultura para el manejo de abejas”.

Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en honduras.

SHOPFIOCHER R. (1996): “Manejo sostenible de la producción de miel”.

SUXO A (2001): “Análisis de eficiencia productiva de miel bajo dos tipos de Colmenas en la zona de Caranavi”. Tesis de grado licenciatura en Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés.

TAPIA (2005): “Informe general del proyecto de apicultura”. Tegucigalpa, M.D.C.