

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES.

La Apicultura es tradicionalmente conocida como el arte de criar abejas y fue manejada en una forma artesanal por nuestros padres o abuelos, presenta hoy en día la posibilidad de ser una interesante actividad productiva con alternativas económicas y sistemas de explotación intensivos con tecnología moderna que nos permite acceder a buenos ingresos y al aprovechamiento más intenso de nuestros recursos naturales transformándose en una verdadera ciencia que nos invita y motiva a la investigación permanente.

La Apicultura es una práctica en la cual a través del cuidado de las abejas, se obtienen beneficios directos como: miel, polen, propóleos, cera y otros indirectos como la polinización de las plantas que sirven para mejorar el rendimiento de nuestros cultivos.

La introducción de reinas de raza pura generalmente de origen europeo es una técnica que si bien ya lleva tiempo en realizarse en países del viejo mundo, en la actualidad es una técnica muy difundida a nivel global ya que representa una nueva alternativa de mejorar los rendimiento de los apiarios sin necesidad de comprar núcleos completos, actualmente los apicultores utilizan esta práctica no solo para mejorar sus enjambres sino también para revitalizar los mismos y de esa manera obtener mejores rendimientos.

La producción de miel de abejas, ha despertado la atención del ser humano desde hace muchos años atrás. Esto se manifiesta en la actualidad a través del aumento de personas y grupos que se incorporan a la producción de miel de abejas.

Para el manejo adecuado de colmenas, es necesario tomar en cuenta varios factores como el clima, la vegetación, las enfermedades y el conocimiento básico del manejo por parte de los apicultores para obtener mejores ingresos económicos.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

La apicultura es un rubro productivo que de un tiempo a esta parte está tomando mucha importancia a nivel mundial, nacional y por supuesto local, convirtiéndose en un pilar económico fundamental para muchas familias que se van dedicando a esta actividad, por lo tanto el presente trabajo de investigación va dirigido al mejoramiento de esta actividad por medio de la introducción de abejas reinas de raza italiana en núcleos criollos para poder mejorar los rendimientos de la producción de miel y derivados de la región, ofreciendo una nueva alternativa económica factible para incentivar a nuevos productores que quieran dedicarse a la apicultura.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General.

Determinar el grado de adaptación y aceptación de abejas reinas de raza italiana F1 (*Apis mellifera ligústica*) aplicando el método por jaulas en nucleros de abeja criolla en el Centro Experimental Chocloca.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Determinar las eficiencia del método por jaulas utilizadas para la introducción de abejas reinas de raza italiana F1 en nucleros criollos.
- Evaluar el comportamiento de los nucleros en las actividades propias de la colonia post aceptación de abejas reinas de raza italiana.
- Identificar si existe incremento en la postura y huevos del día en los nucleros.

- Determinar el porcentaje de infestación de la varroa post introducción de abejas reinas en núcleros criollos.

1.4. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Las abejas reinas de raza italiana F1 introducidas se adaptan y son aceptadas por núcleros criollos de manera positiva en el Centro Experimental Chocloca.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. LA APICULTURA.

La apicultura o el cultivo de abejas es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas (del género *Apis*) y a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de adquirir y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar.

La abeja pertenece al Reino Animal y, por tener patas articuladas, al Filum Artrópodos clase Insecta, que agrupa a todos los artrópodos que poseen tres pares de patas. Por tener alas membranosas con nervaduras, pertenece al orden himenóptero y, como se alimenta de miel y polen toda su vida, corresponde a la familia Apidae, subfamilia Apidos. Por vivir en comunidad es considerada social. Corresponde al género *Apis* por portar aguijón y a la especie *Mellifera* por la producción de miel. (*Martín E. 2012*).

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ABEJA.

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

Cuadro No. 1 Clasificación Taxonómica *Apis mellifera ligústica*

Reino	Animal
Tipo	Artrópodo
Subtipo	Antenados
Clase	Hexápoda o Insecto

Orden	Himenóptera
Suborden	Apoidea
Familia	Apidae
Género	<i>Apis</i>
Especie	<i>mellifera</i>
Subespecie	<i>ligustica</i>
Raza	Italiana
Nombre Científico	<i>Apis mellifera ligustica</i>
Nombre Común	Abeja

Fuente: Root A.T. 2006.

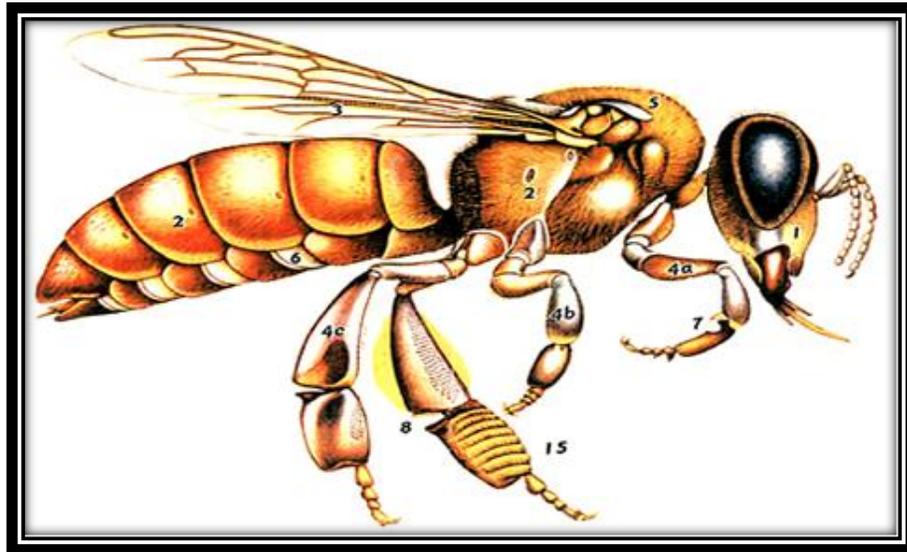
2.3. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA ABEJA.

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

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

El exoesqueleto, de naturaleza quitinosa, protege las tres partes en que se divide el cuerpo de la abeja, cabeza, tórax y abdomen. (*Mendizábal F., 2005*).

Figura No. 1 Morfología Externa de la Abeja



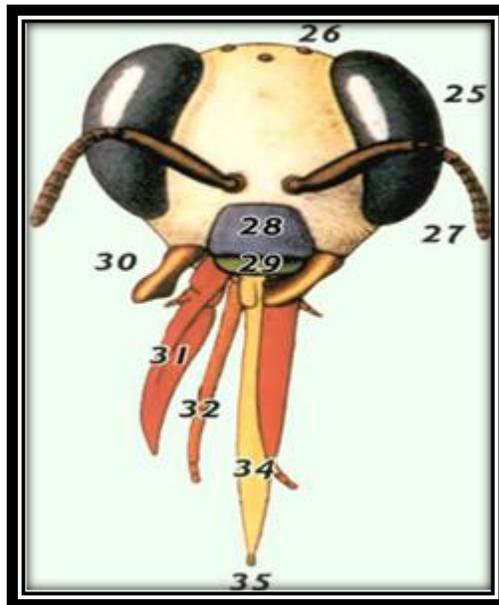
Fuente: Root A.T. 2006.

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

2.3.1. Cabeza.

La cabeza tiene distinta forma en los tres individuos. Es triangular en la obrera, casi hexagonal en la reina y en el zángano parece redonda por los dos grandes ojos compuestos que posee. En la cabeza se encuentran las antenas, los ojos y el aparato bucal. (*Mendizábal F., 2005*).

Figura No. 2 Morfología de la Cabeza



Fuente: Root A.T. 2006.

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

2.3.1.1. Ojos.

Los ojos en número de 5, son de dos tipos, unos llamados ojos compuestos por estar constituidos por numerosas unidades visuales más pequeñas llamadas omatidios, que exteriormente se manifiestan en facetas hexagonales; los ojos compuestos son para la visión exterior a distancia y a plena luz solar. Los ojos pequeños llamados ocelos, situados en la parte superior de la cabeza en número de tres y dos puestos en forma triangular, que sirven para la visión a corta distancia en la oscuridad de la colmena; según Javier Cabezas, es el aparato fundamental en la formación hexagonal de las celdillas del panal. (*Mendizábal F., 2005*).

2.3.1.2. Antenas.

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

2.3.1.3. Olfato.

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

Los sentidos del olfato y del gusto están relacionados tan íntimamente y es probable que los mismos órganos tengan ambas funciones; pero se sabe que la lengua, las antenas, los palpos y los tarsos sirvan al sentido del gusto. (*Mendizábal F., 2005*).

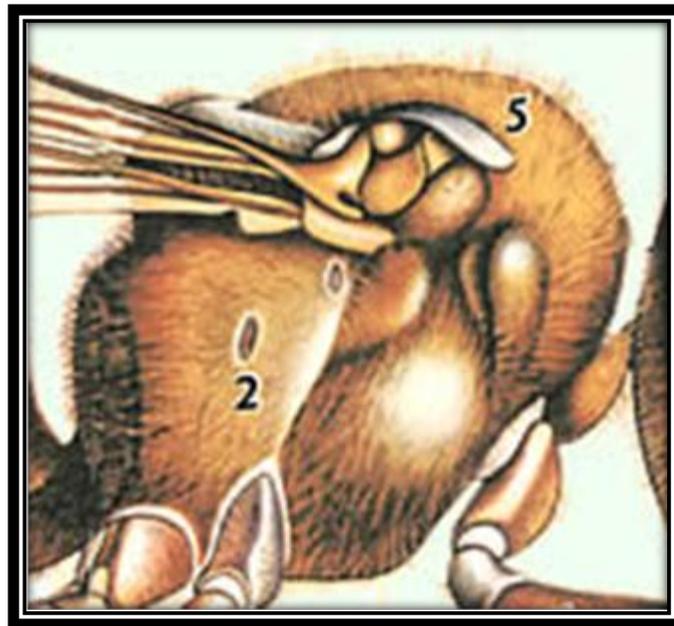
2.3.1.4. Boca.

El aparato bucal de la abeja es de tipo lamedor chupador. La boca es un órgano especializado e importante que varía en un grado muy notable, de acuerdo con la naturaleza de su alimentación. La boca comprende el labro o labio superior, que se lleva en su superficie interior, una membrana delicada que se denomina epifaringe, considerado el órgano del gusto. Cada mandíbula está provista de una glándula que provee un líquido que al masticar, se mezcla con la cera. La probóscide está formada por un número de piezas que corresponden a los palpos maxilares compuestos de varias uniones cubiertas de pelos que se han adaptado notablemente para usarse como una lengua, su pieza central es la lengüeta o lígula. (*Mendizábal F., 2005*).

2.3.2. Tórax.

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

Figura No. 3 Morfología del Tórax

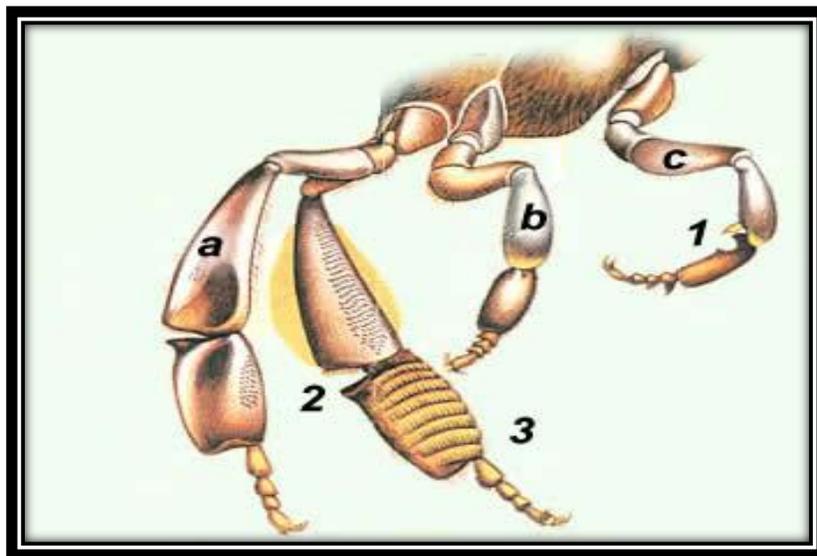


Fuente: Root A.T. 2006.

2.3.2.1. Patas.

Cada una de las seis patas está dividida por cinco partes importantes. En la base se encuentra la coxa, unida a ésta se halla el trocánter fijado al fémur, el cuál va unido a la tibia. Por último va el tarso, éste tiene 5 uniones. Siendo la primera tan larga como las otras cuatro combinadas. Al final del tarso hay un par de uñas en forma de ganchos y entre ellas, un par de lóbulos carnosos que reciben el nombre de púlvillus, el cuál segrega un líquido aceitoso y adherente que facilita a la abeja el caminar por superficies lisas y verticales, donde no podría adherirse con sus uñas; pero éstas últimas desempeñan un papel importante en la vida de la colonia, porque se enganchan las patas de una abeja a las de otras, posibilitando la suspensión de un enjambre en una mesa o la elaboración de las celdas de los panales. (*Root A.T. 2006*).

Figura No. 4 Morfología de las Patas



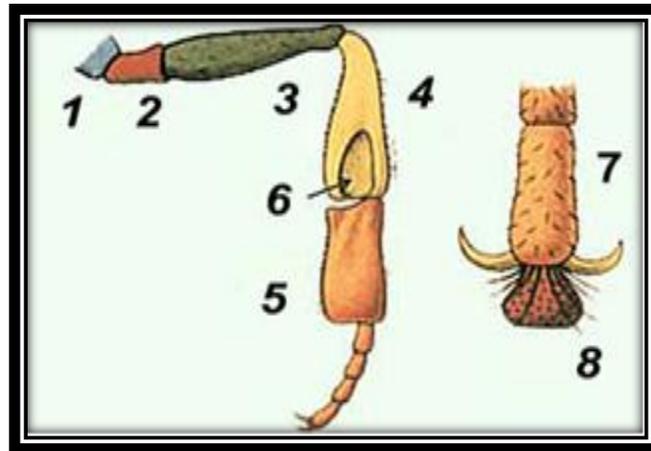
Fuente: Root A.T. 2006.

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

En las patas delanteras que son más cortas hay una abertura semicircular llamada sinus en el extremo superior de la palma o primera unión torzal. Este sinus tiene

hacia adentro pelos duros que se parecen al cepillo. La finalidad de este peine (pecten), es limpiar las antenas expuestas a mancharse con polen miel u otras sustancias, los segundos pares de patas no llevan ningún órgano especial; pero la tibia tiene en sus extremos una cerda como las que llevan muchos insectos en este lugar, con ésta quitan las escamas de cera de las glándulas.

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

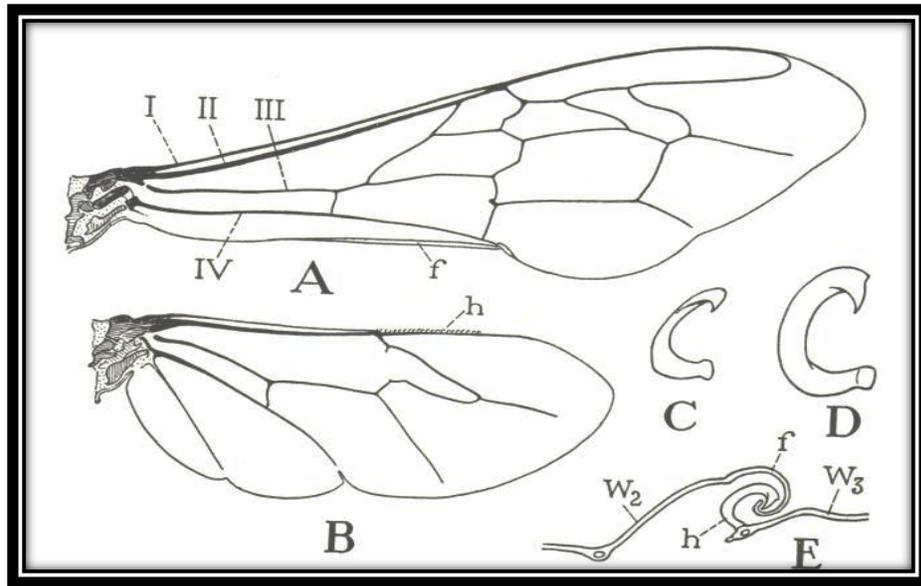


Fuente: Root A.T. 2006.

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

2.3.2.2. Alas.

Las alas están compuestas de una membrana extremadamente delgada que tiene dos capas por encima, mientras que por abajo posee un armazón de tubitos y nervaduras. La característica más notable de estas alas, compartida con otros miembros de la clase, es que las dos pares pueden unirse o separarse cuando el insecto lo desee.



Fuente: Root A.T. 2006.

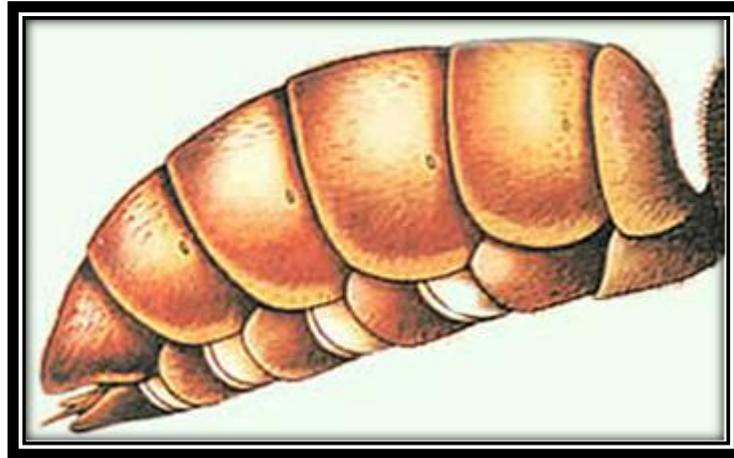
A = ala anterior, B = ala posterior, C & D = ámulos E = cómo encajan los ámulos del ala posterior en el borde anal del ala anterior.

2.3.2.3. Abdomen.

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

Los segmentos de la parte ventral se llaman esternitos. Desde el 4° al 7° esternito se hallan los espejos de cera que son la parte exterior de las glándulas cereras. (*González M. c., 2007*).

Figura No. 5 Morfología del Abdomen



Al interior del abdomen se encuentra la mayor parte de las vísceras de la abeja, compuestas por los sistemas de circulación, digestivo, respiratorio, nervioso y reproductor. En la puerta del abdomen de la reina y de las obreras, hay un aguijón que le sirve como arma de ataque y defensa. (El aguijón es liso en la reina y dentado en las obreras, los zánganos no poseen aguijón). (*McGregor S.E. 2008*).

2.3.2.4. Glándulas Cereras.

En la cara anterior de los esternitos de los segmentos del IV al VII se encuentran las glándulas cereras que en total forman cuatro pares, uno por cada segmento. En cada esternito hay dos de forma ovalada y color claro denominadas “espejos de cera” que tienen poros visibles únicamente al microscopio, por las cuales salen la secreción grasosa de las glándulas ubicadas en la parte interna de cada esternito vale decir en la epidermis. Solamente las obreras poseen glándulas cereras, las cuales empiezan a funcionar a partir de los 12 días de edad.

2.3.2.5. Glándula de Nasanoff.

La glándula odorífera de Nasanoff, se ubica en la parte dorsal del abdomen, o sea en la cara anterior del VII tergito abdominal. En descanso sólo cuando la abeja dilata el abdomen y adopta la posición característica de “Llamada”, cuando evagina la

glándula odorífera. La sustancia liberada actúa a manera de trasmisor químico y la abeja la utiliza tanto para marcación de fuentes de alimentos como para identificar los individuos de una misma colonia. (*McGregor S.E. 2008*).

2.3.2.6. Aparato Vulnerador.

Se encuentra al final del abdomen de las obreras y de la reina; en las obreras poseen dos glándulas secretoras de veneno y aguijón. Una vez que clava el aguijón, no lo puede retirar y lo pierde con la glándula de veneno y parte del intestino, lo que causa la muerte de la obrera en pocas horas. La reina tiene un aguijón liso que sólo utiliza para luchar contra otra reina. (*McGregor S.E. 2008*).

2.4. CICLO O EVOLUCIÓN DE LA ABEJA.

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

La reina deposita huevos fertilizados que darán origen a obreras o reinas y huevos no fertilizados que originaran zánganos, para el desarrollo de los embriones se necesitan temperaturas de 34 a 35 °C y humedad de 65 a 75 %. (*Layens G. M., 2008*).

2.4.1. Huevos.

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

2.4.2. Larva.

Son pequeñas y de color blanco. Las obreras las alimentan durante tres días con gran cantidad de jalea real. A partir del cuarto día solo las larvas destinadas a reinas

seguirán alimentándose con este producto. El resto recibirá una mezcla de miel, jalea real y polen. Al final de esta etapa, las abejas obreras tapan con cera todas las celdillas (las operculan). (*González M. c., 2007*).

2.4.3. Pupa o Ninfa.

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

2.4.4. Adulto o Imago.

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

Cuadro No. 2 Ciclo Biológico de la Abeja

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

Fuente: César Alfredo Massacesi

Cuadro No. 3 Alimento que reciben los Individuos en su Ciclo Biológico

ETAPAS	ALIMENTO	Reina	Obrera	Zángano
Huevo	no recibe	3	3	3
Larva	Joven jalea real	3	3	3
	Adulto papilla	2 1/2	3	3 1/2
Pupa	no recibe	7 1/2	11	14 1/2

Fuente: Ing. Yerko Sfarich Ruiz

2.5. FUNCIONES DE LOS HABITANTES EN LA COLMENA.

2.5.1. Macho o Zángano.

Su única función es fecundar a la reina aunque sólo 7 – 10 zánganos lo logran y por una vez en su vida ya que sus órganos genitales quedan adheridos a los de la reina, ocasionándole la muerte. (*Harrison A. G., Herden A., Richard F. A., 2012*).

2.5.2. Obreras.

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

Cuadro No. 4 Funciones de la Obrera durante su Ciclo de Vida

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

Fuente: Curtis Gentry 1982

2.5.3. Reina.

La reina es un animal especial, su papel en la colmena es preponderante, puesto que es la que pone los huevos y mantiene el orden social mediante sus secreciones mandibulares, nace en una celda común, al tercer día de haber puesto un huevo fecundado, igual al de una obrera. Su transformación en reina se efectúa cuando las obreras agrandan la celda, dándole un diámetro aproximado a los 8 mm. y proceden a su alimentación exclusivamente con jalea real. Por lo general, se genera en el borde del panal, en una cantidad que puede variar desde 2 a 3, aunque habitualmente son 5 o 6 y a veces de 10 a 40. Su forma se asemeja a la cáscara de un maní, ocupa un espacio de tres celdas de obrera y su ubicación es vertical con la boca hacia abajo. (*Harrison A. G., Herden A., Richard F. A., 2012*).

2.6. ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS.

Son muchas las enfermedades que atacan a las abejas melíferas, como resultado de la acción de diferentes organismos patógenos, que afectan a las abejas adultas (obreras, zánganos, reina o a la cría en desarrollo, huevo, larva o pupa). Algunas enfermedades iniciaron como propias de una especie (*Apis cerana*); pero luego pasaron a otras especies (*Apis mellifera*). (*SENASA, 2010*).

2.6.1. Loque Americana.

Es la enfermedad más destructiva que se puede encontrar. La Loque Americana mata a las larvas y por consiguiente, reduce la población de abejas. Sin control, esta enfermedad bacteriana puede destruir un apiario entero. Loque Americana es una bacteria microscópica que produce esporas que viven en el panal, polen y miel. Cuando una colmena es afectada por esta enfermedad, otras abejas se roban la miel y el polen, y se transmite la enfermedad. Ningún tratamiento con medicinas cura esta

enfermedad y toda colmena afectada habrá que destruirla, quemándola. Es mejor perder unas colmenas y no todo el apiario.

2.6.1.1. Síntomas de Loque Americana.

- Postura débil con muchas celdas vacías.
- Celdas hundidas y perforadas. El color de los opérculos es oscuro.
- La larva muerta por Loque Americana es café o castaño oscuro.
- También, encontrará un fuerte olor como a pescado malo.
- La larva muerta es líquida o de consistencia pegajosa.
- Al encontrar una larva muerta, deberá hacer la prueba del palillo. Utilizando un palillo pequeño, insértelo en una larva enferma, muévelo y sáquelo despacio. La larva aparecerá pegajosa y regresará de golpe.
- Los estados avanzados tendrán escamas (larva seca). La larva seca es de color negro, encontrándose en el fondo de la celda, con la lengua extendida, pegada en la parte de arriba de la celda. (*SENASA, 2010*).

2.6.1.2. Como controlar la Loque Americana.

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

Acciones:

- Esterilice el equipo que haya tenido contacto con una colonia enferma. Esto prevendrá la transmisión de Loque Americana. Ponga la rasqueta en el ahumador después de trabajar una colonia enferma.
- Selle la colonia enferma para prevenir que sea robada por otras colmenas.
- Construya una nueva colmena utilizando marcos de cera estampada. Puede transferir uno o dos panales de cría de una colmena sana. Esté seguro que todo está sano.

- En la tarde, traslade a las abejas de una colmena infectada y póngalas en la colmena con cera estampada. No coloque marcos de la colmena infectada dentro de la nueva colmena; esto solamente provocará la transmisión de la enfermedad. Luego, alimente a las abejas con jarabe de azúcar, esto estimulará a las obreras a construir un nuevo panal.
- Remueva la colmena enferma sin abejas y coloque la colmena sana en su lugar.
- Remueva y queme con gasolina todos los marcos infectados, después entiérrelos.
- Esterilice las cajas, tapas y pisos infectados con una antorcha. Chamuscarlos es suficiente, pueden volver a utilizarse. (*SENASA, 2010*).

Es mejor destruir una colmena que perder el apiario completo.

2.6.2. Cría Calcificada o Cría de Yeso.

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

La causa común de esta enfermedad es poca ventilación de la colmena. No hay medicina que combata esta enfermedad. (*SENASA, 2010*).

2.6.2.1. Señales de Cría Calcificada.

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

2.6.2.2. Cómo controlar la Cría Calcificada.

- Remueva el plástico que se encuentra entre la caja y la tapa para proveer mayor ventilación. Esto ayudará a prevenir la Cría Calcificada.
- Mantenga reinas jóvenes. (*SENASA, 2010*).

2.7. PLAGAS QUE ATACAN A LAS COLMENAS.

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

➤ *Hormigas*

Las hormigas robarán a la colmena si logran entrar. Pueden inclusive, forzar a las Abejas a abandonarla. Para prevenir esto:

- Pinte las bases del banco con aceite quemado o grasa. Las hormigas no pasarán por el aceite.
- Ponga las bases de la colmena en botes llenos de aceite quemado. Las hormigas se ahogarán al tratar de alcanzar la colmena.
- Mantenga cortados los arbustos alrededor de la colmena.
- Destruya los hormigueros del apiario con insecticida líquido. (*SENASA, 2010*).

➤ *Polilla*

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

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

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

➤ ***Cómo evitar problemas con polilla***

- Siempre mantenga limpias las bases, tapas y cajas. Son excelentes lugares para que la polilla ponga huevos.

- Para almacenar las alzas, apílelas para asegurarse de que no hay espacios y entre la polilla. Séllelas con cinta adhesiva (tape) o papel periódico.

- Ponga en la parte baja del alza, una bandeja con sulfuro y quémelo; esto matará a las polillas y huevos.

- Ponga bolitas de naftalina en las alzas. Esté seguro de que están bien cerradas. (*SENASA, 2010*).

2.8. EQUIPO DE PROTECCIÓN.

➤ ***Sombrero.***

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

➤ ***Mascarilla.***

La cabeza y cara del apicultor es protegida por una máscara en cuya parte anterior normalmente hay tejido mosquitero, que puede ser de diferentes materiales: metálico, poliéster, plástico, etc. La finalidad es la protección y separación de la cara ante el embate de abejas. Suelen armarse con sombreros o no, dependiendo del diseño del fabricante. En la actualidad se unen al buzo superior por medio de cierres, pudiendo también atarse por medio de cordones. (*Polaino C., 2011*).

➤ ***Overol Blanco.***

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

➤ ***Guantes.***

Construidos normalmente de cuero o cuerina, a los fines que los aguijones no puedan traspasarlos. Los mismos tienen adheridos en sus extremos una sobre manga de tela de traje, con elástico con el fin de que no puedan ingresar abejas. (*Polaino C., 2011*).

➤ ***Botas.***

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

2.8.1. Equipo de Manejo.

➤ ***Ahumador.***

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

Un ahumador produce una nube de humo cálido necesario para calmar las abejas. No es más que una caseta que contiene materiales de combustión lenta, tales como el estiércol seco de las vacas, la arpillera, mazorcas de maíz o cartulinas. El apicultor introduce un poco de humo a través de la entrada de las colmenas antes de cosechar la miel, dirigiéndolo delicadamente hacia las abejas para que se quiten del lugar en el que va a trabajar. (*Polaino C., 2011*).

➤ *Pinza.*

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

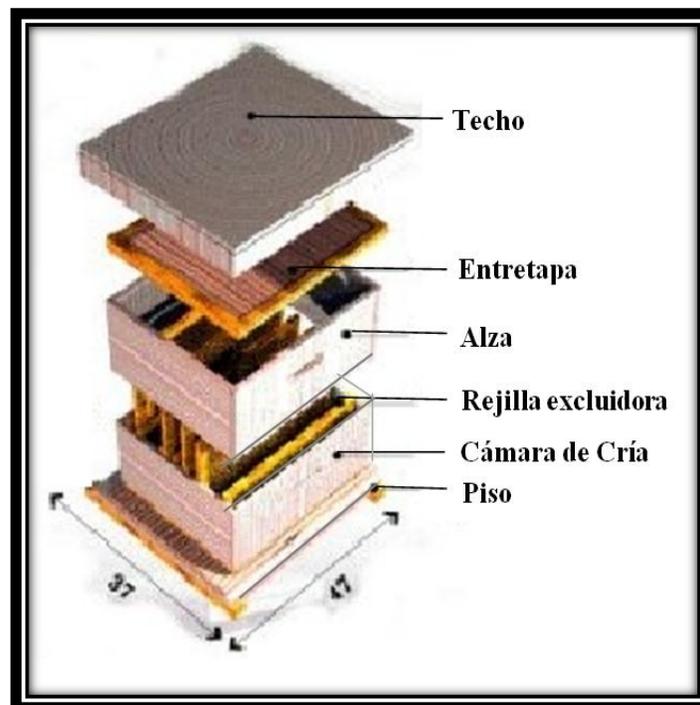
➤ *Cepillo.*

De pelo finos, largos y suaves. Se destina para sacar las abejas de los panales para poder observarlos o retirarlos para su extracción. (Norberto L., 2006).

2.9. LA COLMENA Y SUS ELEMENTOS.

La colmena utilizada para la crianza de abejas melíferas presenta los siguientes partes o elementos en su diseño.

Figura No. 6 Colmena Estándar



➤ ***Piso o Base.***

Es el soporte de la colmena, está constituido de madera resistente a la humedad y al peso de la colmena, tablas laterales y tablas machihembradas de base perfectamente armada. Las medidas del piso son las siguientes; 56 cm. de largo x 41 cm. de ancho y 3 cm. de alto. (*Norberto L., 2006*).

➤ ***Cámara de Cría.***

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

➤ ***Alza o Melario.***

Es un cajón destinado exclusivamente para la producción de miel en los nueve cuadros que contiene. (*Norberto L., 2006*).

➤ ***Cuadros o Marcos.***

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

➤ ***Entre Tapa.***

La tapa inferior que se encuentra entre el techo y el alza, está construída con un marco de madera y en el interior del marco con cartón prensado, las medidas de la entre tapa son las siguientes, 50 cm. de largo, 41 cm de ancho y 1.5 cm. de grosor. (*Norberto L., 2006*).

➤ ***Tapa o Techo.***

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

➤ ***Piquera Reversible.***

Es un listón de madera que está ubicado en la entrada de la colmena que se adapta a las dimensiones estándar del piso, presentan dos aberturas para las épocas de invierno como de verano. Sus dimensiones son: 37.5 cm. de largo, 15 mm. de ancho y 15 mm. de espesor. (*Norberto L., 2006*).

➤ ***Rejilla Excluidora.***

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

➤ ***Cera Estampada.***

La finalidad de las láminas de cera es proporcionar una base para la construcción de los panales, se requiere que sea de alta calidad y elaborada con cera virgen de tamaño normal y mide 42 cm. de largo x 20 cm. de ancho y 2 mm. de espesor. (*Norberto L., 2006*).

2.10. MANEJO DEL APIARIO.

En la atención del apiario es recomendable hacer una inspección a cada colmena por lo menos cada 15 días. El objetivo de la revisión es asegurarnos del estado de las colmena; al momento de la revisión debemos portar el equipo de protección completo y hacer un buen uso del mismo. (*Norberto L., 2006*).

➤ *Pasos a seguir en una revisión de colmenas:*

- Colocarse a un lado de la piquera.
- Aplicar humo en la colmena.
- Abrir la colmena.
- Revisar marco por marco, iniciando con un marco desde la orilla.
- Observar en cada marco o panal la existencia de alimento, huevos, crías de todas las edades, presencia de enfermedades, plagas o parásitos.
- Al momento de la revisión hay que evitar inclinar los panales pues eso ayudaría a que se derrame miel o se desprendan las larvas.
- Devolver los panales a la colmena en el mismo orden en que se encontraban.
- Repeler con humo todos los ataques de las abejas.
- Anotar todo lo observado en la colmena en la hoja de registros.
- Cerrar la colmena. (*SAGARPA, 2006*).

2.10.1. Limpieza del Apiario.

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

2.11. ALIMENTACIÓN DEL APIARIO.

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

La práctica más común entre los apicultores para la alimentación de las abejas en época de otoño-invierno, es de llevar agua y azúcar hasta el lugar donde se encuentran las colmenas, preparando allí el alimento. Sin embargo, al no calentar el agua se expone a las abejas a bacterias, además, el azúcar no se disuelve y el producto no cumple con su cometido, sin olvidar que si el alimento se prepara cerca del colmenar, las abejas pueden verse tentadas al pillaje. (*SAGARPA, 2006*).

2.11.1. Cuidados al Alimentar.

En la alimentación de debe tener los siguientes cuidados:

- Preparar las mezclas fuera de apiario, pues si se hace en este, promovería una fuerte actividad de abejas alrededor de la persona que haga la actividad.

- Al momento de la aplicación de alimento hay que evitar el derramamiento del mismo sobre la colmena, ello provocará un fuerte pillaje.
- El alimento proporcionado debe quedar al interior de la colmena.

2.11.2. Preparación del Alimento para la Colmenas.

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

La olla será puesta al fuego y el agua que contiene deberá llegar a los 75 grados centígrados; una vez que se obtenga esa temperatura, se quitará la olla del fuego y se le adicionará el azúcar al agua caliente revolviendo el producto. Así, el azúcar se diluirá y será más consistente el jarabe sin dejar restos. (*SAGARPA, 2006*).

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

2.11.3. Dosificación.

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

Es fundamental contar con un alimentador que no sufra de pérdidas, para así asegurar la buena alimentación de las abejas, su seguridad y la sanidad de la colmena. **(SAGARPA, 2006).**

2.12. CARACTERÍSTICAS ABEJA ITALIANA (*Apis mellífera ligústica*).

Las abejas de raza italianas, son originarias de Sicilia, Italia. Poseen un delgado abdomen y una larga proboscis, vellos de color amarillo. Son abejas de comportamiento dócil.

Quizás la característica más relevante en este tipo de abejas es su marcado desarrollo poblacional el cual la hace mantener grandes poblaciones durante gran parte del año, haciéndolas especiales como colmenas de apoyo en un sistema de crianza de reinas.

La abeja ligústica inverna bastante bien aunque debido a sus grandes poblaciones consumen una mayor cantidad de miel durante esta época. **(INTA, 2013).**

Los aspectos beneficiosos que tiene esta raza de abeja son los siguientes:

- Tiene una tasa de producción buena, siendo muy prolífica.
- Excelente comportamiento de limpieza.
- Propolización baja.
- Excelentes forrajeadoras.
- Buena construcción de panales de cera.
- Bajo nivel de enjambrazón.
- Especiales en áreas con el flujo de néctar continuo y el tiempo favorable a lo largo del verano.
- Productivas porque cuentan anatómicamente con un buche melario más grande que la abeja criolla.

Las abejas italianas han evolucionado en el clima caluroso del mediterráneo, pueden soportar el duro invierno europeo y las frescas primaveras húmedas de las latitudes más al norte, consumen buenas reservas en el invierno.

2.13. INTRODUCCIÓN DE ABEJAS REINAS.

La introducción de la nueva reina es de por sí una tarea delicada pero cuando el apicultor tiene experiencia y suficiente conocimiento de la vida de la abejas la tarea es mucho más sencilla.

Las colonias débiles en épocas de abundante néctar y tiempo caluroso reciben fácilmente la nueva reina, en cambio en núcleos fuertes la escasez de néctar y la ya avanzada estación y ambiente frío, dificultan la aceptación de la nueva reina.

Por regla general, una colonia tiene una sola reina por lo tanto una colonia huérfana recibe sin mayores problemas a la nueva reina.

Varios son los métodos que se utilizan para reemplazar la reina, alguno de ellos son: Sistema Millar, Root, Introducción Simple o Alimentadores y los Núcleos para la reposición de reinas. También se utiliza el Método Directo o Indirecto y depende si usa o no jaulitas para proteger a la reina de reemplazo

Cuando se van a introducir reinas nuevas, debe asegurarse que los núcleos o colmenas que van a recibirlas estén huérfanas, no tengan celdas reales ni obreras ponedoras. (*INTA, 2013*).

2.14. MÉTODOS DE INTRODUCCIÓN DE REINAS.

2.14.1. Método de Temperatura.

Cundo hablamos del método de temperatura a lo que se quiere llegar a explicar es que cuando la temperatura es mayor es más probable la aceptación de la Reina. Para que este método sea eficaz se buscara una hora determinada para la incorporación de la Reina Italiana que será aproximadamente a las 12 del mediodía cuando la temperatura es mayor, el método se lo aplicará a partir del mes de agosto en adelante.

2.14.2. Método de la Introducción de Alimento.

Para este método se realiza la preparación de jarabe, el cual se lo llegara a ubicar en la parte más adecuada que es en los cabezales de los marcos para hacer que la Reina incorporada comience a desprender sus feromonas.

2.14.3. Método directo.

En este método se procede a la incorporación directa de la Reina a la colmena, en este caso no observaremos la temperatura, tampoco la incorporación de jarabe.

2.14.4. Método con Jaulas.

Son métodos de jaulas desmontables, la jaula lleva perforaciones pequeñas que permiten el contacto con las abejas del exterior, llevan perforaciones de 10 mm de diámetro que sirve como salida de la Reina, para este método se debe colocar alimento antes de la introducción de la reina. (*INTA, 2013*).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOLOGÍA

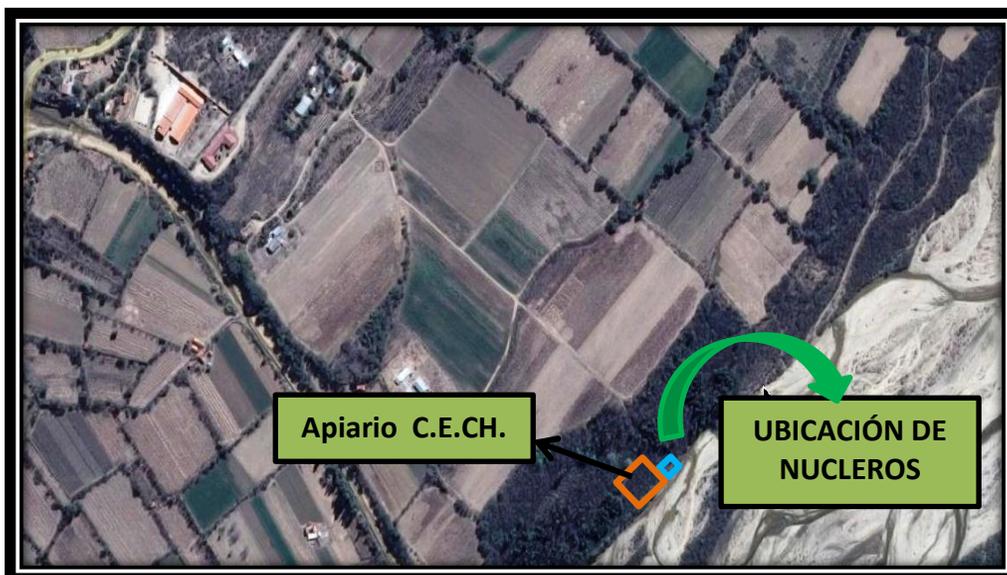
3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.1.1. Ubicación Geográfica.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Centro Experimental de Chocloca (CECH) perteneciente a la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, dependiente de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, se encuentra distante a 40 Km de la ciudad de Tarija carretera al Valle.

Está ubicada a $64^{\circ}43'46''$ de Longitud Oeste y $21^{\circ}44'53''$ de Latitud Sud, a una altitud promedio de 1795 m.s.n.m., el fundo se encuentra limitado: al Noroeste con la carretera vecinal, Al suroeste con la quebrada de Huayco, al Este con propiedades privadas y al sureste con el río Camacho.

Imagen No. 1 Localización Geográfica de la Zona de Estudio C.E.CH.



3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.2.1. Condiciones Climáticas.

La zona se caracteriza por tener un clima templado semiárido con temperaturas bajas, correspondiendo a los valles de la cordillera oriental (valle central de Tarija, valle de la Concepción, Padcaya. San Lorenzo), con temperaturas medias anuales entre 13 y 18 °C. (*ZONISIG, 2000*).

Las condiciones climáticas de la comunidad de Chocloca, donde se realizó el presente trabajo cuenta con una precipitación media anual de 657,8 mm, una Temperatura máxima media de 25,9 °C, una Temperatura mínima media de 9,7 °C y una humedad relativa del 68 %.

En la comunidad de Chocloca, los vientos van con una dirección Este con una velocidad aproximada de 14.4 Km/hora.

3.2.1.1. Hidrografía.

Hidrográficamente el C.E.CH. (Centro Experimental Chocloca) Se ubica en el sector de afluentes directos a la Cuenca del río Camacho, y está ubicado en el margen izquierdo de la subcuenca de la quebrada el Huayco, que es parte de la cuenca del valle central de Tarija.

3.2.1.2. Precipitación.

La precipitación media anual es de 580 a 657,8 mm. de acuerdo a la frecuencia de la precipitación de la zona, se puede diferenciar dos fases durante el año.

Fase Seca: a esta fase corresponde los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y parte de octubre, el resto de los meses comprende la fase de lluvias, el mes de julio en el mes de mínima precipitación. (*SENAHMI, 2014*).

3.2.1.3. Vientos.

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

3.2.1.4. Temperatura.

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

Cuadro No. 5 Resumen Climatológico Gestiones 1992-2014

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

Fuente: SENHAMI 2014

3.2.2. Geomorfología.

De acuerdo al mapa geomorfológico del proyecto Cuenca del río Camacho (1998), en el C.E.CH, se puede diferenciar las siguientes zonas o unidades geológicas:

Zona de río.- Comprende el lecho del río formado por barras de cauce y el lecho menor del río Camacho sujeto a la dinámica aluvial del citado río.

Zona aluvial.- Comprende una serie de terrazas aluviales altas, medias y bajas conformando una llanura aluvial formada por un proceso de sedimentación por la dinámica fluvial de las aguas del río Camacho.

Zona fluvio – Lacustre.- Comprende la zona colinosa del C.E.CH, que forma parte de la antigua llanura fluvio –lacustre originada por un proceso de sedimentación en un ambiente de lago.

3.2.3. Vegetación Nativa de la Zona.

3.2.3.1. Vegetación.

La vegetación que se tiene en la zona es escasa debido a la erosión, sin embargo existen especies nativas arbóreas y arbustivas las cuales se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 6 Vegetación de la Zona

Nombre Común	Nombre Científico
Churqui	<i>Acacia caven</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>
Sauce	<i>Salix humboltiana</i>
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i>
Jarca	<i>Acacia visco</i>

Algarrobo	<i>Prosopis alba</i>
Tusca	<i>Acacia aroma</i>
Espinillo	<i>Xanthión spinosum</i>
Chamico	<i>Datura fero</i>
Verdolaga	<i>Portulaca umbrativola</i>
Cola de caballo	<i>Equisentum arvense</i>

3.2.4. Actividad Económica.

En esta zona la actividad económica de mayor predominancia es la lechería, el cultivo de la vid y con relación a las demás actividades agrícolas de menor importancia, tenemos: el cultivo del maíz, papa hortalizas y frutales de carosos.

Cuadro No. 7 Cultivos principales de la Zona

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	<i>Rosaceae</i>
Vid	<i>Vitis vinífera</i>	<i>Vitaceae</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	<i>Liliaceae</i>
Papa	<i>Solanumtuberosum</i>	<i>Solanaceae</i>
maíz	<i>Zea mays</i>	<i>gramineae</i>

- **Actividad pecuaria.**

- Ganado bovino.
- Ganado ovino.
- Ganado porcino.
- Aves.

3.2.5. Descripción de la Fisiografía y los Suelos de Chocloca.

3.2.5.1. Suelo.

Según el ZONISIG (2000), los suelos del C.E.CH, son de origen aluvial y fluvio-lacustre, los primeros son generalmente profundos, de textura media a fina. En cambio los suelos de la zona colinosa de origen fluvio-lacustre tienen profundidades variables, de texturas finas a medias, gravosos y muy susceptibles a procesos de erosión hídrica.

3.2.5.2. Llanura Fluvio-Lacustre Residual.

Gran paisaje originario por un proceso de sedimentación fluvial-lacustre en un ambiente de lago en el cuaternario y posteriormente modelado por un proceso de erosión hídrica causada por las aguas del río Camacho, dando lugar a una pequeña colina residual de la antigua llanura fluvio-lacustre en el sector noroeste del CECH, identificado por la presencia de capas horizontales de sedimentación y una altura concordante al paisaje lacustre del entorno. A nivel del paisaje, por su relieve se ha denominado:

3.2.5.2.1. Zona colinosa

Este paisaje ha sido modelado por procesos de erosión hídrica; en base a criterios de posición topográfica y procesos de sedimentación; se ha diferenciado los siguientes sub paisajes:

3.2.5.2.1.1. Ladera.

Ubicada en la pendiente o ladera media de la zona colinosa comprende una superficie de 4.84 ha. formada sobre depósitos de origen fluvio-lacustre, constituidos por limo y arcilla, arena y grava; conformando el relieve más inclinado del área de estudio,

moderadamente escarpado que forma parte de los depósitos fluvio-lacustres del valle central de Tarija.

En base a la pendiente a nivel de elemento de paisaje se ha diferenciado dos unidades, cuyas características edáficas se citan a continuación:

3.2.5.2.1.1.1 Unidad 1 - Casi Plana a Ligeramente Inclinada.

Ubicada en la parte superior de la ladera, formada sobre depósitos de origen lacustre, ocupada por caminos de acceso al CECH, galpones, canchas, albergue. Por este motivo esta área fue alterada mediante nivelación y compactación del terreno por lo que no se procedió a su evaluación, comprende una superficie de 1.32 Ha.

3.2.5.2.1.1.2. Unidad 2 - Fuertemente Inclinada.

Ubicada en la parte inferior de la ladera, con exposición suroeste, comprende una superficie de 3.53ha el uso actual de esta unidad está relacionada con cultivos agrícolas anuales cultivos perennes, vivero y oficinas del CECH.

3.2.5.2.1.2. Ladera Inferior.

Ubicado por debajo de la ladera , paralela al canal de riego , comprende 1.62 ha, fisiográficamente comprende la zona colinosa de llanura lacustre, formada sobre depósitos de origen lacustre, constituidos por limo, arcilla, arena y grava sedimentados en un ambiente de lago, conformando un relieve ligeramente inclinado ,que forma parte de los depósitos fluvio-lacustres del valle central de Tarija. Relieve fuertemente ondulado, pendiente inclinada de forma taraceada, erosión laminar de grado ligero. Uso actual dividido entre estable y cultivos perennes.

3.2.5.2.1.3. Terraza Alta.

Ubicada al pie de la ladera de la zona colinosa del CECH, comprende 4.61ha formada sobre depósitos de origen fluvial, constituidos por arenas, limos, arcillas y gravas depositados por la dinámica fluvial del río Camacho y la quebrada del Huayco.

3.2.5.2.1.4. Terraza Intermedia.

Se extiende en una de 8.58 ha, formado sobre depósitos de origen fluvial, formado por arenas, limos, arcillas, y gravas depositados por la dinámica fluvial del río Camacho y la quebrada del Huayco. Relieve plano a casi plano pendiente fluvial recta y cóncava de forma casi plana, sin evidencia visible de erosión, actualmente esta unidad es dedicada a cultivos anuales (maíz, papa) y cultivos perennes (alfalfa, cebada).

3.2.5.2.1.5. Terraza Baja Plana o Casi Plana.

Ubicada entre la terraza intermedia y las vegas o lecho de río, comprende una superficie de 5.73 Ha. Actualmente esta unidad está destinada a cultivos anuales (maíz, papa), cultivos perennes (alfalfa, cebada).

3.2.5.3. Uso Actual de los Suelos del Centro Experimental Chocloca (C.E.CH.).

El uso actual de la tierra en el CECH tiene características de uso intensivo y mixto, es decir, por un lado, se siembra cultivos anuales a riego como maíz (*Zea mays*), papa (*Solanum tuberosum*), hortalizas, también se tiene cultivos perennes a riego como vid (*Vitis vinífera*), durazneros (*Prunus pérsica* L.) cultivos para forraje como alfa alfa (*Medicago sativa*) cebada (*Hordeum vulgare*) o avena (*Avena sativa*), para el hato lechero que se dispone en el CECH.

3.3. MATERIALES.

Los materiales que se utilizaron para realizar el presente trabajo de investigación son:

3.3.1. Material Biológico.

- Abejas reinas (raza italiana F1)
- Nucleros (raza criolla)

3.3.2. Equipo de Protección.

- Sombrero
- Mascarilla
- Overol blanco
- Guantes
- Botas

3.3.3. Equipo de Manejo.

- Nucleros (6 cuadros)
- Ahumador
- Pinza
- Cepillo

3.3.4. Materiales de Campo.

- Cámara fotográfica
- Lupa
- Cuchillo
- Libreta de campo
- Regla
- Fósforos o encendedor

3.4. METODOLOGÍA.

En el presente trabajo de investigación se usó como herramienta el método descriptivo, para lo cual se utilizaron 20 unidades experimentales (nucleros compuestos por abejas de raza criolla) en cada unidad experimental se introdujo una abeja reina de raza italiana.

Para evaluar el grado de aceptación de los nucleros a la nueva reina se implementó el *Método con Jaulas*.

3.4.1. Trabajo de Campo.

Para realizar el presente trabajo de investigación se procedió en tres etapas para un mejor control y manejo de los nucleros, los pasos que se siguieron para realizar la introducción de reinas en cada uno de ellos se detallan a continuación:

3.4.1.1. ETAPA 1: Instalación de los Nucleros.

- Se instalaron los nucleros al lado del apiario del Centro Experimental Chocloca C.E.CH. perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, luego se realizó el respectivo cierre perimetral en esta área con postes de hormigón y malla olímpica para protección de los nucleros.
- Se limpió el área donde se instalaron los nucleros, dejando el lugar libre de malezas, mejorando la visibilidad, el acceso y demás condiciones que debe tener el lugar para un buen manejo de los nucleros.
- Se instalaron los 20 nucleros en sus respectivos caballetes dentro del apiario, cada nuclero fue huerfanizado, (es decir que se colocó sólo abejas y zánganos en los nuevos nucleros, dejando a la reina madre criolla en su colonia) y en cada uno de los nucleros se dejó un cuadro con miel para la alimentación de las abejas.

3.4.1.2. ETAPA 2: Introducción de Reinas.

- A los 10 días se procedió a la introducción de las reinas de raza italiana F1 en los nucleros huerfanizados de raza criolla, las abejas Italianas fueron adquiridas de la Distribuidora Apícola Vairolasti – Córdoba –Argentina.
- Las abejas reinas fueron introducidas en su jaula a cada uno de los 20 nucleros en el centro de cada nuclero y en la parte superior del mismo.

3.4.1.3. ETAPA 3: Control y Evaluación.

- Se realizó el primer control a los 10 días de la introducción de las reinas en cada uno de los nucleros, donde se observó que la jaula donde estaba la reina se encontraba vacía por lo que se procedió a buscarla dentro el nuclero, una vez encontrada la reina se identificó si en los cuadros se observa huevos del día y postura, posteriormente si cuenta o no con alimento.
- Posterior a esto se realizaron 2 controles más cada 15 días para poder registrar datos para su posterior evaluación.
- Se realizó el control de la varroa por el método del frasco después de haber aplicado un tratamiento orgánico a base de hojas de tabaco en cada uno de los nucleros

3.4.2. VARIABLES.

Los parámetros que se evaluaron para constatar si hubo o no una buena introducción y aceptación de la reina de raza italiana en los núcleos de raza africanizada (criolla) fueron los siguientes:

- *Aceptación de la reina a los 10 días.*
- *Huevos del día*
- *Postura*
- *Población (color de la abejas)*
- *Determinación del grado de infestación de la varroa*

El trabajo de investigación es descriptivo para que la evaluación y los datos registrados en el campo sean lo más veraces y confiables posibles; se confeccionó para las variables: *huevos del día, postura y población (color de las abejas)* el siguiente cuadro donde se da un valor a los datos obtenidos en términos de porcentaje y cantidad.

Presencia (%)	Valor
70 % a 100 %	Alto
40 % a 70 %	Medio
10 % a 40 %	Bajo

3.4.2.1. Medición del Grado de Infestación de la Varroa en los Nucleros

- Para realizar el control de la varroa se utilizó el método del frasco, el cual consistió en recolectar muestras de abejas para luego determinar el grado de infestación.

- Con un frasco de vidrio transparente de medio kilo y 50 gramos de azúcar impalpable, se procedió a tomar una muestra de 200 abejas por colmena. Una vez obtenido las muestras se debe sacudir bien los frascos para que el azúcar cubra a toda la abeja, posteriormente procedemos a liberar a la abejas para luego llevar las muestras al laboratorio para identificar la presencia de ácaros.

- Para determinar el grado de infestación se contó el número de abejas y ácaros, la cantidad de ácaros multiplicado por cien y dividido por el número de abejas nos dará el porcentaje de infestación. La fórmula utilizada para la determinación de ácaros fue la siguiente:

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

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

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, los datos de campo fueron ordenados y tabulados para luego realizar los análisis para cada cuadro, para verificar y evaluar la aceptación de los nucleros hacia las reinas introducidas.

4.1. CALENDARIO DE FLORACIÓN.

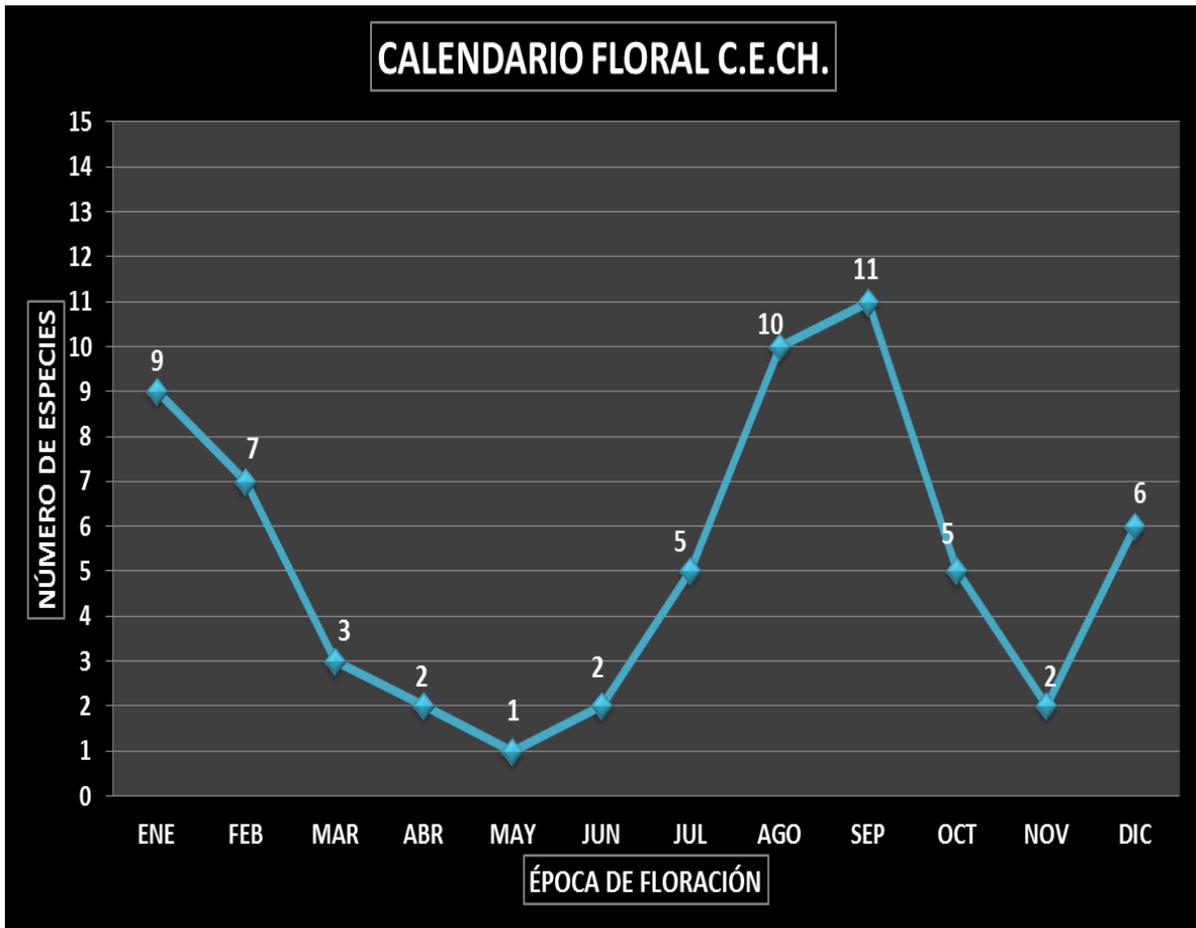
Es necesario conocer el calendario de floración de interés apícola de la zona de investigación, para poder tener un cronograma de actividades que se realiza en el campo de la apicultura en los distintos periodos que abarca la apicultura como ser invierno y cosecha, la planilla de observaciones de las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

**Cuadro No. 8 Especies Vegetales de Mayor Interés Apícola en la Zona del
Centro Experimental de Chocloca – Tarija**

CALENDARIO DE FLORACIÓN CENTRO EXPERIMENTAL CHOCLOCA												
Plantas Melíferas y Poliníferas	Época de Floración											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
FORESTALES												
Eucalipto								1				1
Eucalipto								1				1
Eucalipto						1	1					
Taquillo								1	1			
Taco								1	1			
Sauce criollo										1	1	
Chañar							1		1			
Jarca	1									1		
Churqui							1		1			
Molle	1									1		
Tusca								1	1			
Atamisqui	1											1
ARBUSTOS												
Chilca	1											1
Sisico	1	1										
Suncho amarillo		1										1
Ediondilla	1	1										
FRUTALES												
Durazno							1		1			
Manzana	1							1				
Nogal									1	1		
Vid									1			
Membrillo								1	1			
PLANTAS MENORES												
Alfa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trébol blanco			1					1				
Nabo	1	1										
Diente de león			1					1				
CULTIVOS												
Maíz		1		1								
Haba		1							1			
CANT. DE ESPECIES EN FLORACIÓN	9	7	3	2	1	2	5	10	11	5	2	6

Fuente: Tesis Evaluación de Tres épocas de Nucleado de Colmena en Chocloca, Martínez Orosco Ivan 2009.

Gráfico No. 1 Calendario Floral de Especies Vegetales de Interés Apícola en el Centro Experimental Chocloca



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

En los meses de septiembre y octubre existe la mayor floración con 10 y 11 especies cada uno respectivamente

4.2. ACEPTACIÓN DE LAS REINAS INTRODUCIDAS.

4.2.1. Primer Control a los 10 días de la Introducción.

A continuación se presenta los datos sobre el grado de aceptación de las reinas en cada uno de los núcleros.

Cuadro No. 9 Grado de Aceptación de las Reinas Introducidas en los Núcleros.

PRIMER CONTROL A LOS 10 DÍAS DE LA INTRODUCCIÓN DE LAS REINAS (%)				
No. de Núclero	Presencia de la Reina	Huevos del Día	Postura	Población
N-1	1	1	1	1
N-2	1	1	1	1
N-3	1	1	1	1
N-4	1	1	1	1
N-5	1	1	1	1
N-6	1	1	1	1
N-7	1	1	1	1
N-8	1	1	1	1
N-9	1	1	1	1
N-10	1	1	1	1
N-11	1	1	1	1
N-12	1	1	1	1
N-13	1	1	1	1
N-14	1	1	1	1
N-15	1	1	1	1
N-16	1	1	1	1
N-17	1	1	1	1
N-18	1	1	1	1
N-19	1	1	1	1
N-20	1	1	1	1
TOTAL	20	20	20	20

En el cuadro No. 9 podemos observar que de acuerdo a los datos registrados se puede afirmar que las reinas de raza italiana F1 fueron aceptadas en cada uno de los núcleros ya que en cada uno de ellos fuera de la presencia de la reina se observó

huevos del día, buena postura y en la población ya se distinguían individuos con los colores característicos de la raza italiana, con todo esto se puede afirmar que las reinas fueron aceptas completamente de manera favorable por cada nuclero.

4.2.2. Segundo Control a los 25 días de la Introducción.

Los datos registrados en campo para el segundo control se detallan para cada una de las variables tomadas en cuenta para validar si es que existe o no una buena aceptación de las reinas por parte de los nucleros como ser *huevos del día*, *postura* y *población*, los datos se presentan a continuación:

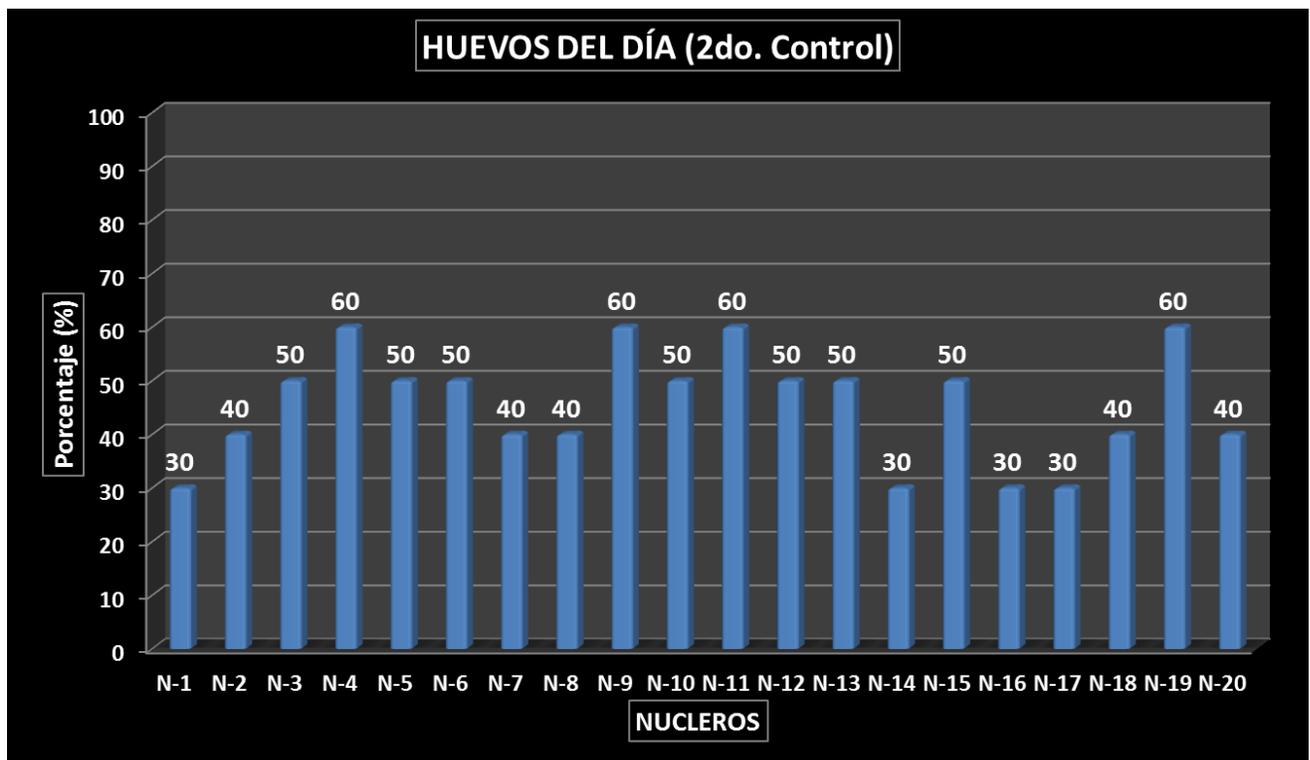
Cuadro No. 10 Segundo Control de los Nucleros a los 25 días.

SEGUNDO CONTROL A LOS 25 DÍAS (%)			
No. de Nuclero	Huevos del Día	Postura	Población
N-1	50	40	50
N-2	60	50	50
N-3	50	60	50
N-4	60	60	40
N-5	50	40	60
N-6	50	40	60
N-7	40	40	60
N-8	50	50	60
N-9	60	60	40
N-10	50	60	40
N-11	60	60	40
N-12	60	40	40
N-13	50	50	50
N-14	50	50	50
N-15	50	40	60
N-16	40	60	40
N-17	40	50	40
N-18	40	60	60
N-19	60	60	50
N-20	40	50	60
MEDIA	50,5	51	50

En el cuadro No. 10 se observa que existe un buen porcentaje de la presencia de huevos del día, postura y la población en cada uno de los nucleros lo que nos indica y ratifica que las reinas fueron bien aceptas en cada uno de los nucleros.

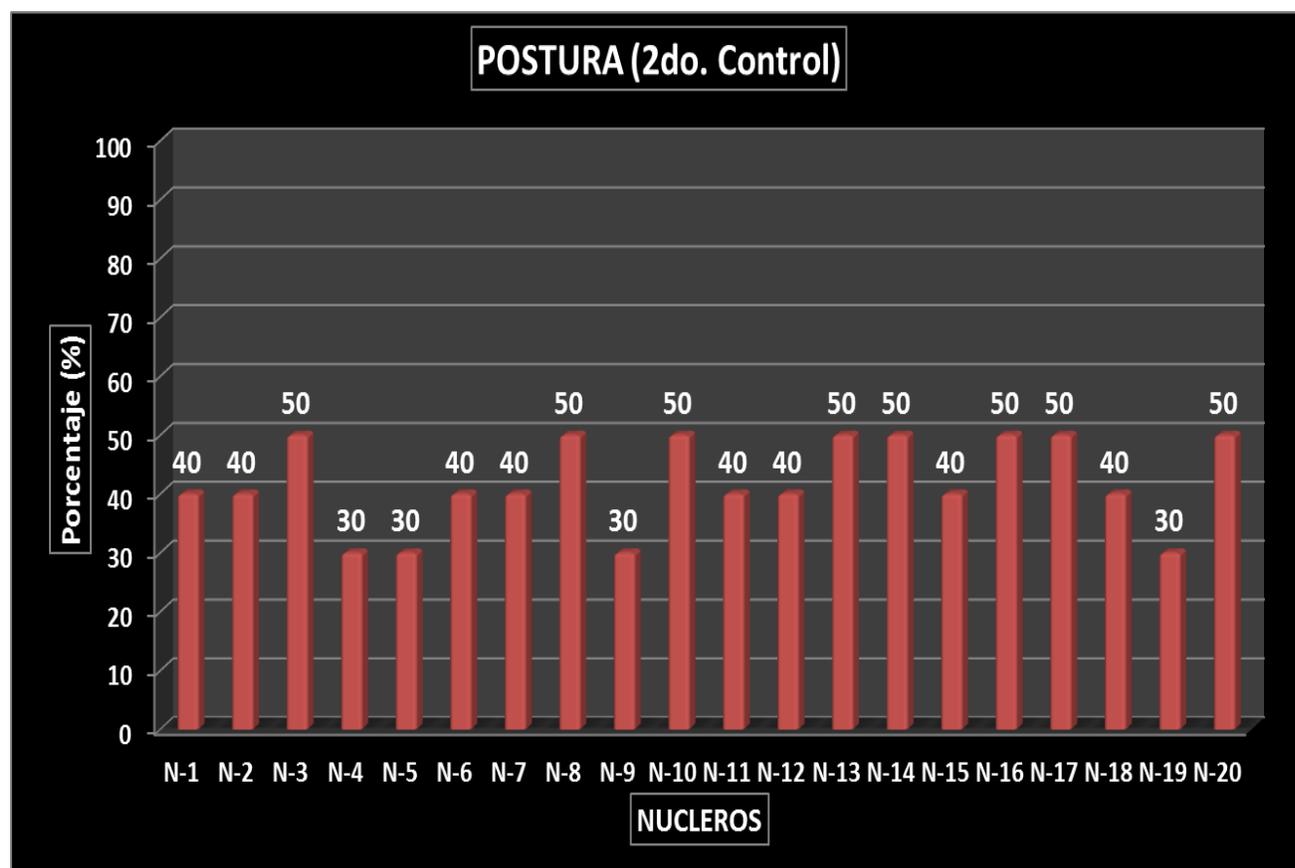
En cuanto a la variable huevos del día en promedio se tiene un 50,5 % de presencia lo que es bueno para el nuclero, en la posturas se tiene un 51 % y en cuestión a la población (color) un 50% del total de las abejas lo que nos indica que los nucleros aceptaron de buena manera a las reinas y estas se adaptaron a los nucleros.

Gráfico No. 2 Variable Huevos del Día – Segundo Control (%)



En el gráfico No. 2 se observa que la presencia en los nucleros no es muy bajo ni tampoco alto, para el tiempo en que se realizó el control es una buena señal que nos indica que las reinas se adaptaron de buena manera en los nucleros, como se observa existen 4 nucleros que presentan un mayor porcentaje en comparación a los demás estos son los nucleros N-4, N-9, N-11 y N-19 con un 60 % los nucleros con menor porcentaje son N-1, N-14, N-16 y N-17 con 30 %.

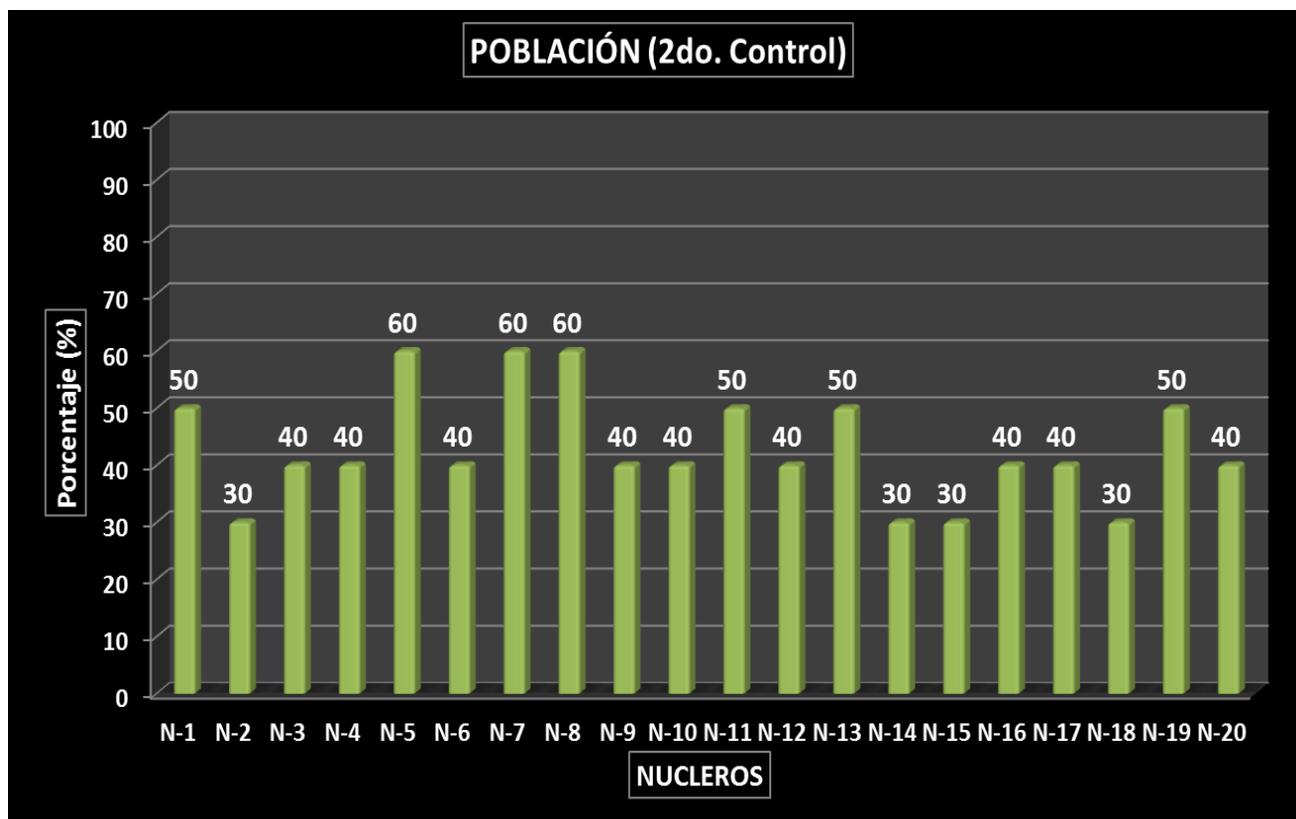
Gráfico No. 3 Variable Postura – Segundo Control (%)



En el gráfico No. 3 podemos observar que en cuanto a la variable postura en los 20 nucleos existe un buen porcentaje de postura lo que nos indica que los nucleos presentan buen alimento para el enjambre, los nucleos con mayor porcentaje de postura son N-3, N-8, N-10, N-13, N-14, N-16, N-17 y N-20 con un 50 % haciendo un total de 8 nucleos.

Los nucleos N-4, N-5, N-9 y N-19 presentan solo un 30 % de postura, en general el porcentaje de postura es bueno pero aun así se realizaron las aplicaciones de alimento a los nucleos en base a jarabe de azúcar.

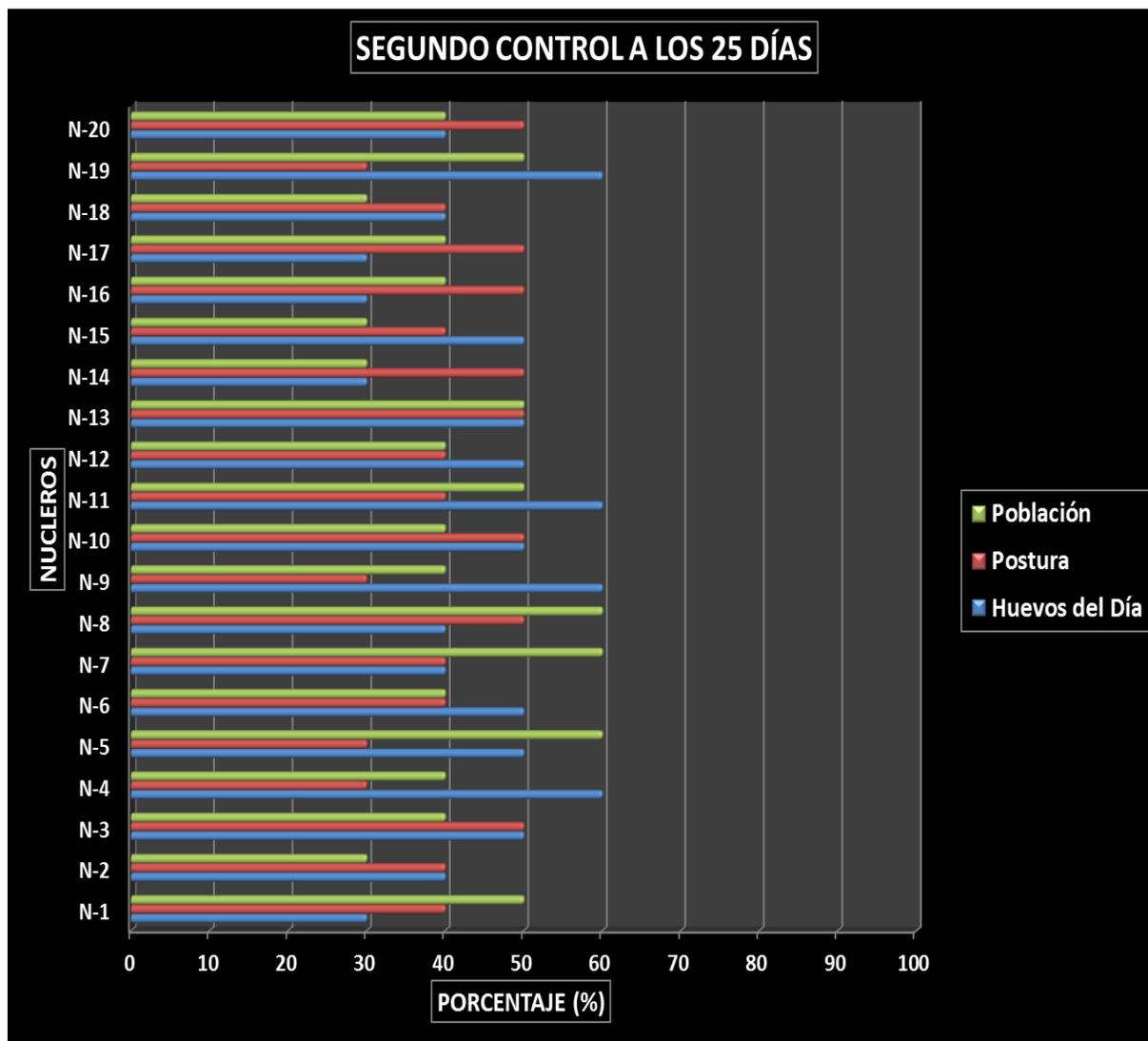
Gráfico No. 4 Variable Población – Segundo Control (%)



En el gráfico No. 4 podemos observar que existe un buen porcentaje de presencia de individuos con características propias de la raza italiana es decir abejas de color más rubio como son los de la raza italiana, el cuadro nos muestra que los núcleos N-5, N-7, y N-8 son los núcleos donde existe mayor presencia de abejas con características de la raza italiana con un 60 %.

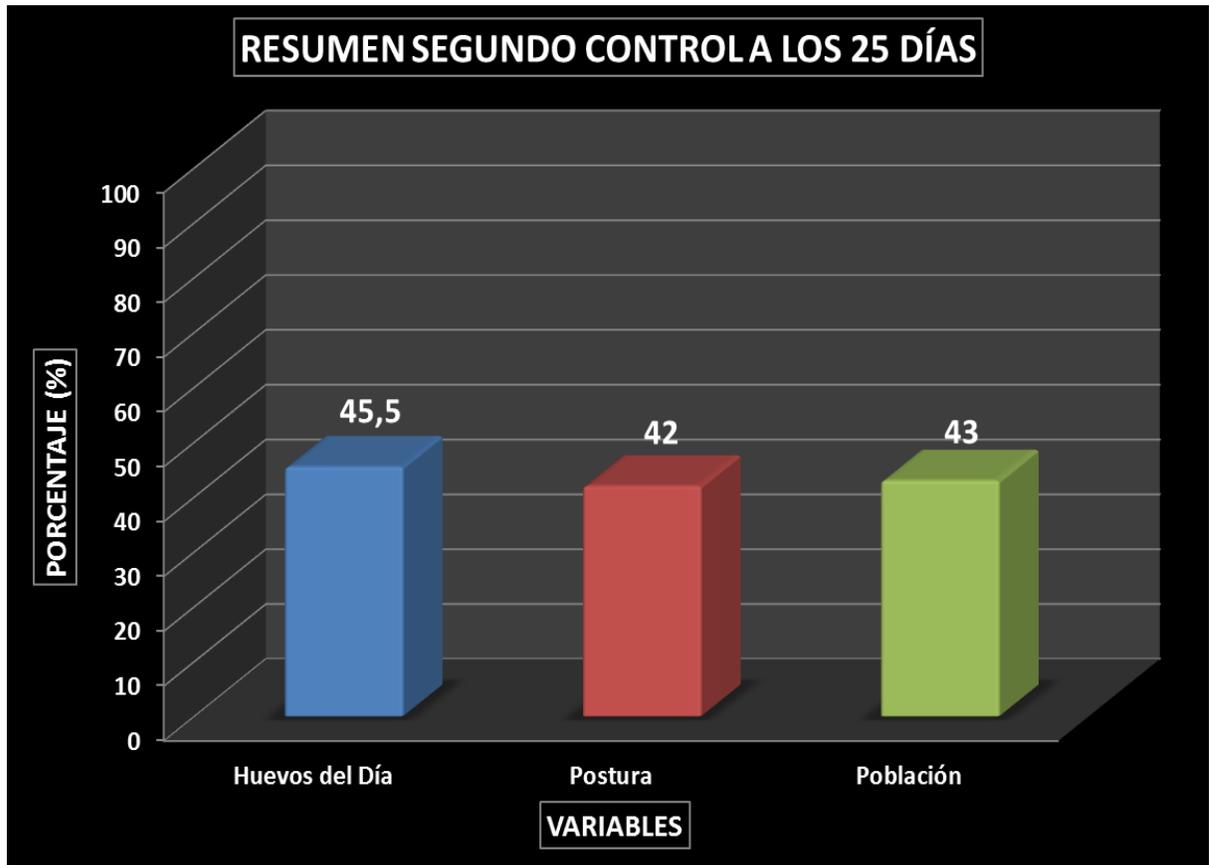
Los núcleos que presentaron una menor presencia de abejas con características de raza italiana son los núcleos N-2, N-14, N-158 y N-18 con sólo un 30 %, estos valores nos indica que la reina fue bien aceptada por los núcleos criollos y a su vez esta se adaptó muy bien a la zona donde se instalaron los núcleos.

Gráfico No. 5 Segundo Control a los 25 Días (%)



En el gráfico No. 5 se observa que las tres variables si bien existe presencia en todos los núcleos, en ninguno de ellos pasan del 60 %, no obstante los valores que muestra el gráfico son buenos tomando en cuenta la aceptación y adaptación de las reinas introducidas, también en el gráfico nos indica que existe un buen comportamiento de los núcleos o enjambre en cada uno de los 20 núcleos donde se realizó la introducción de las reinas de raza italiana F1.

Gráfico No. 6 Promedio - Segundo Control a los 25 Días (%)



El gráfico No. 6 nos presenta los valores promedio de cada una de las variables estudiadas, como se observa ninguna de las tres variables pasan del 50 % no obstante son buenos resultados tomando en cuenta que estos datos nos confirman una vez más que las reinas introducidas fueron aceptas por los nucleros criollos y a su vez las reinas de raza italiana F1 se adaptaron muy bien a los nucleros.

En cuento a los valores en porcentaje de cada una de las variables tenemos que: la variable huevos del día presenta un 45,5 %, la variable postura un 42 % y la variable población (color) un 43 %, estos valores nos indican que existe un buen comportamiento como núcleo, lo que es beneficioso para la productividad de os mismos.

4.2.3. Tercer Control a los 40 días de la Introducción.

Los datos registrados en campo para el tercer control se detallan para cada una de las variables tomadas en cuenta para validar si es que existe o no una buena aceptación de las reinas por parte de los nucleros como ser *huevos del día*, *postura* y *población*, los datos se presentan a continuación:

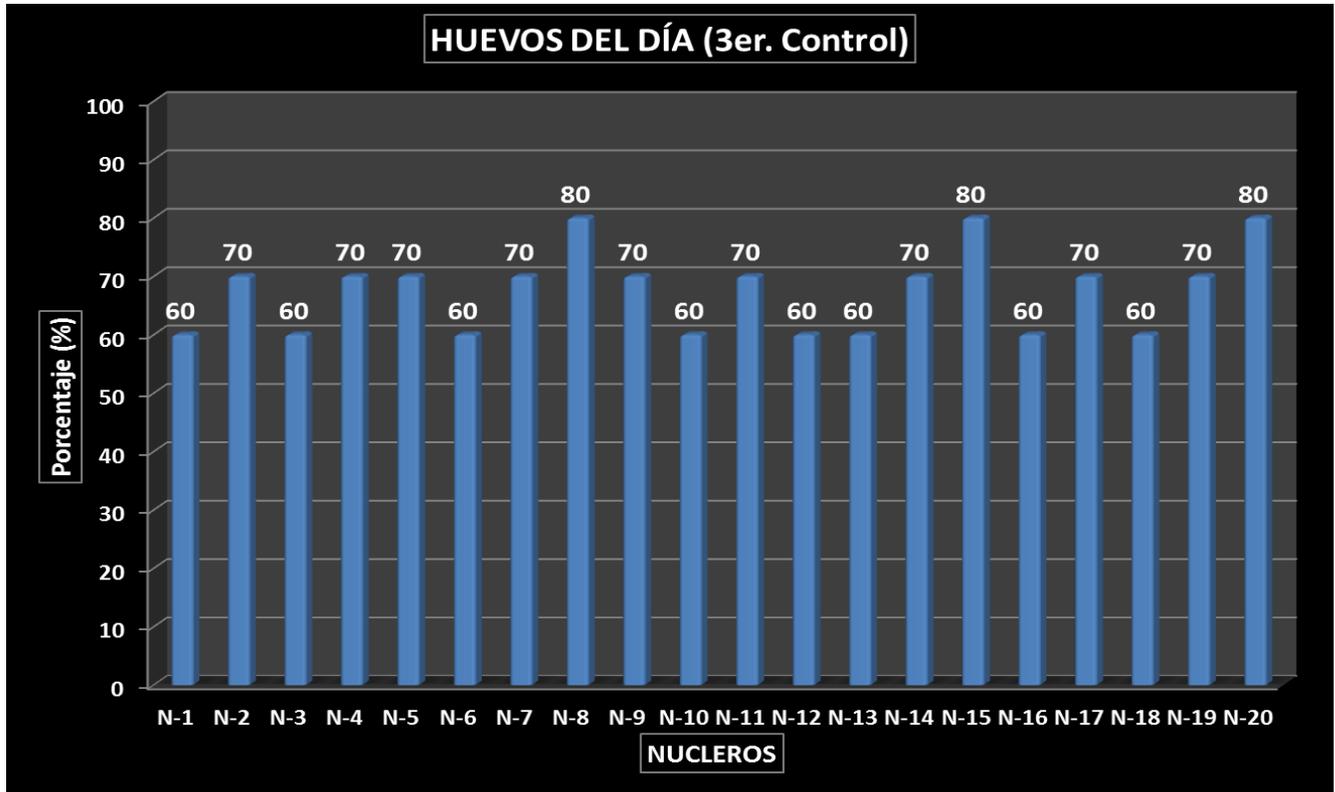
Cuadro No. 11 Tercer Control de los Nucleros a los 40 días

TERCER CONTROL A LOS 40 DÍAS (%)			
No. de Nuclero	Huevos del Día	Postura	Población
N-1	60	70	60
N-2	70	80	70
N-3	60	60	80
N-4	70	60	60
N-5	70	80	70
N-6	60	70	60
N-7	70	80	60
N-8	80	80	60
N-9	70	60	70
N-10	60	70	60
N-11	70	70	80
N-12	60	60	60
N-13	60	80	70
N-14	70	80	80
N-15	80	60	70
N-16	60	70	70
N-17	70	70	80
N-18	60	70	80
N-19	70	80	70
N-20	80	60	60
MEDIA	67,5	70,5	68,5

Como se observa en el cuadro No. 11 existe un mayor porcentaje de la presencia de huevos del día, postura y la población en cada uno de los nucleros lo que nos indica y ratifica que existe un buen comportamiento en cada uno de los nucleros.

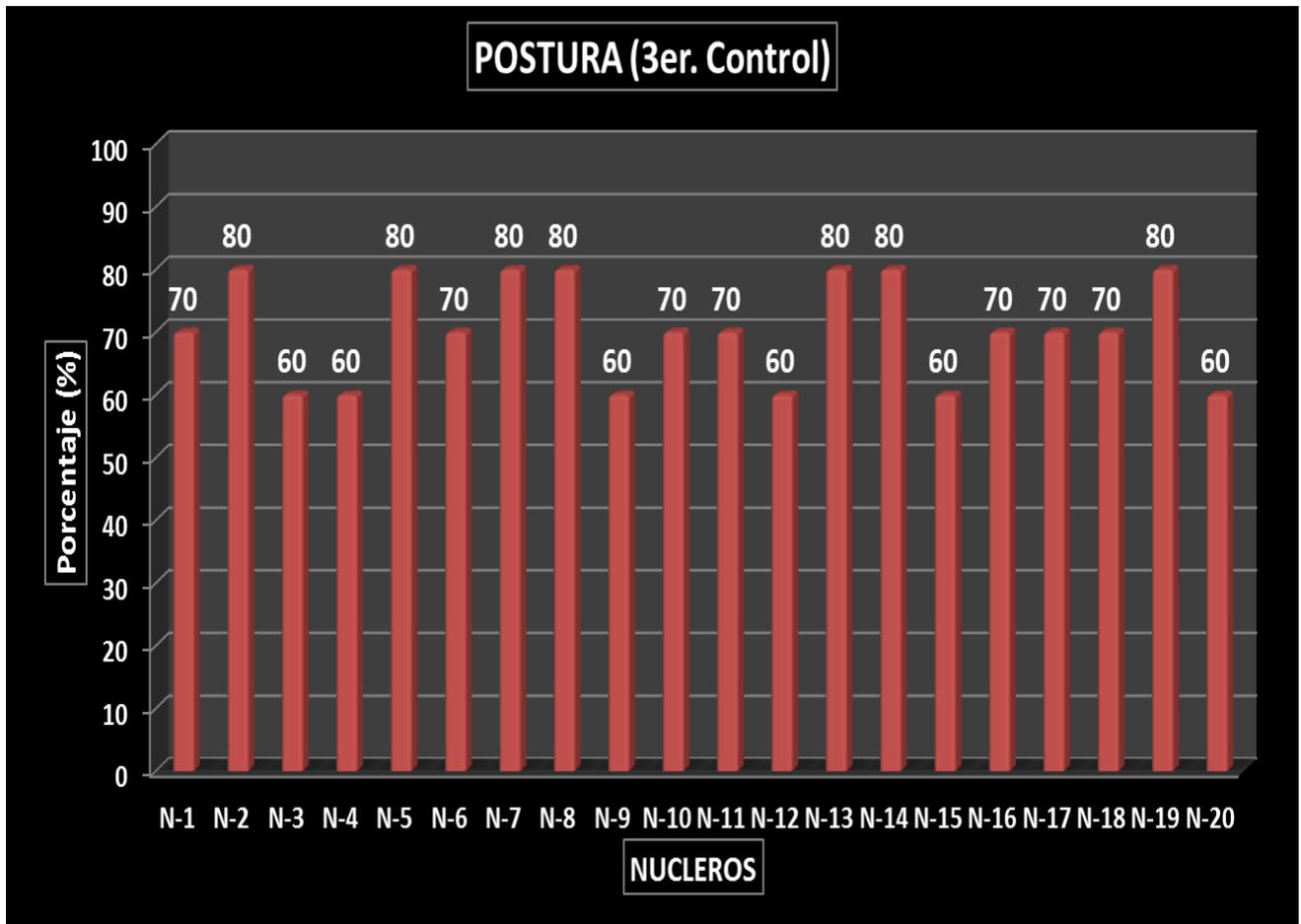
En cuanto a la variable “huevos del día” en promedio se tiene un 67,5 % de presencia, lo que es bueno para el nuclero, en la postura se tiene un 70,5 % y en referencia al color de la población un 68,5 % del total de las abejas, lo que nos indica que en los nucleros existe un crecimiento de cada variable respecto al segundo control.

Gráfico No. 7 Variable Huevos del Día – Tercer Control (%)



En el gráfico No. 7 se observa que la presencia de huevos del día en los nucleros no fue incrementada con relación al segundo control, para el tiempo en que se realizó el control es una buena señal que confirma que las reinas se adaptaron de buena manera en los nucleros, como se observa existen 3 nucleros que presentan un mayor porcentaje en comparación a los demás estos son los nucleros N-8, N-15, y N-20 con un 80 %, los nucleros con menor porcentaje son N-1, N-3, N-6, N-10, N-12, N-13, N-16 y N-18 con 60 %.

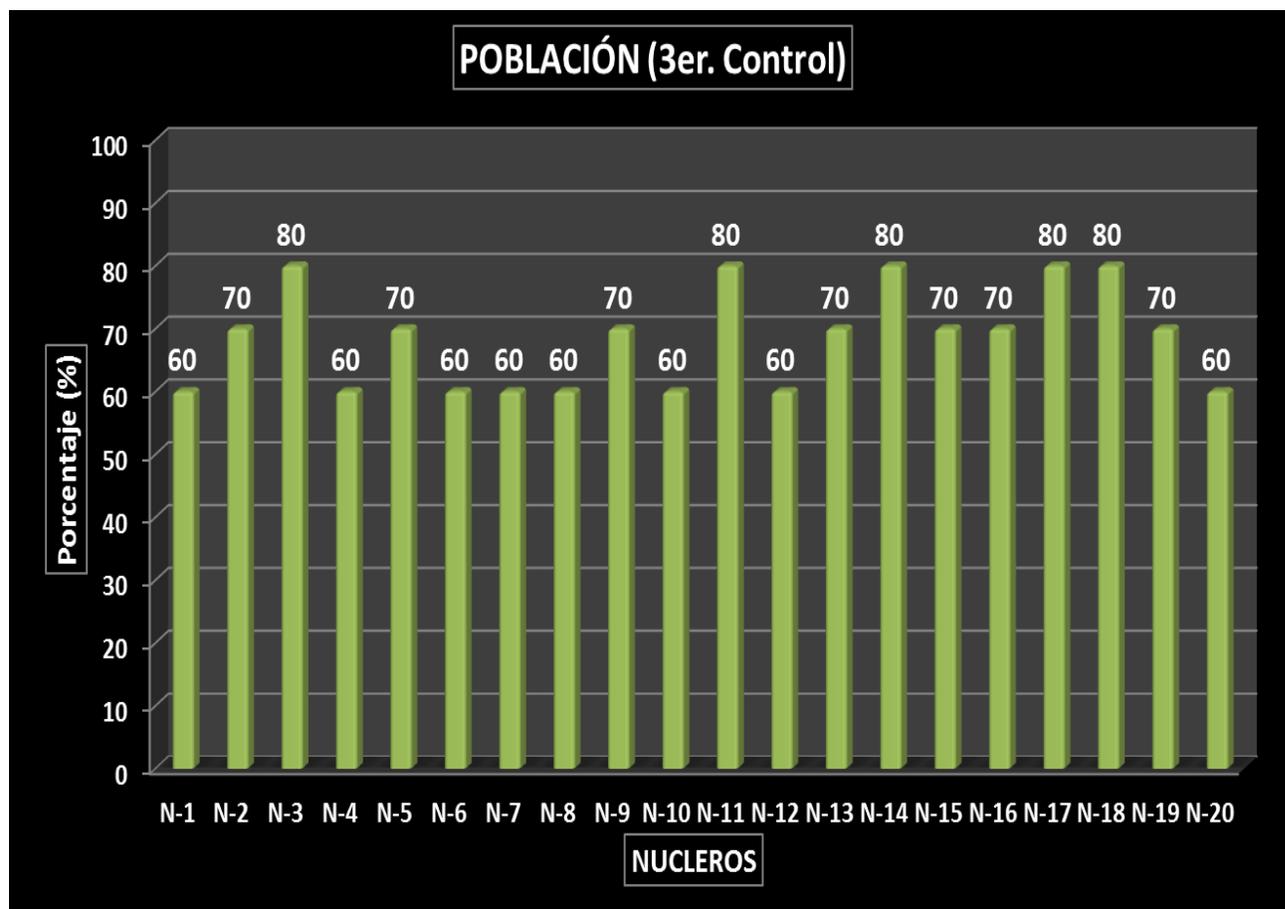
Gráfico No. 8 Variable Postura – Tercer Control (%)



En el gráfico No. 8 podemos observar que en cuanto a la variable postura en los 20 núcleos existe un crecimiento en porcentaje, los núcleos presentan buen alimento para el enjambre, los núcleos con mayor porcentaje de postura son el N-2, N-5, N-7, N-8, N-13, N-14 y N-19 con un 80 % haciendo un total de 7 núcleos.

Los núcleos N-3, N-4, N-9, N-12, N-15 y N-20 presentan solo un 60 % de postura, en general el porcentaje de postura es alto.

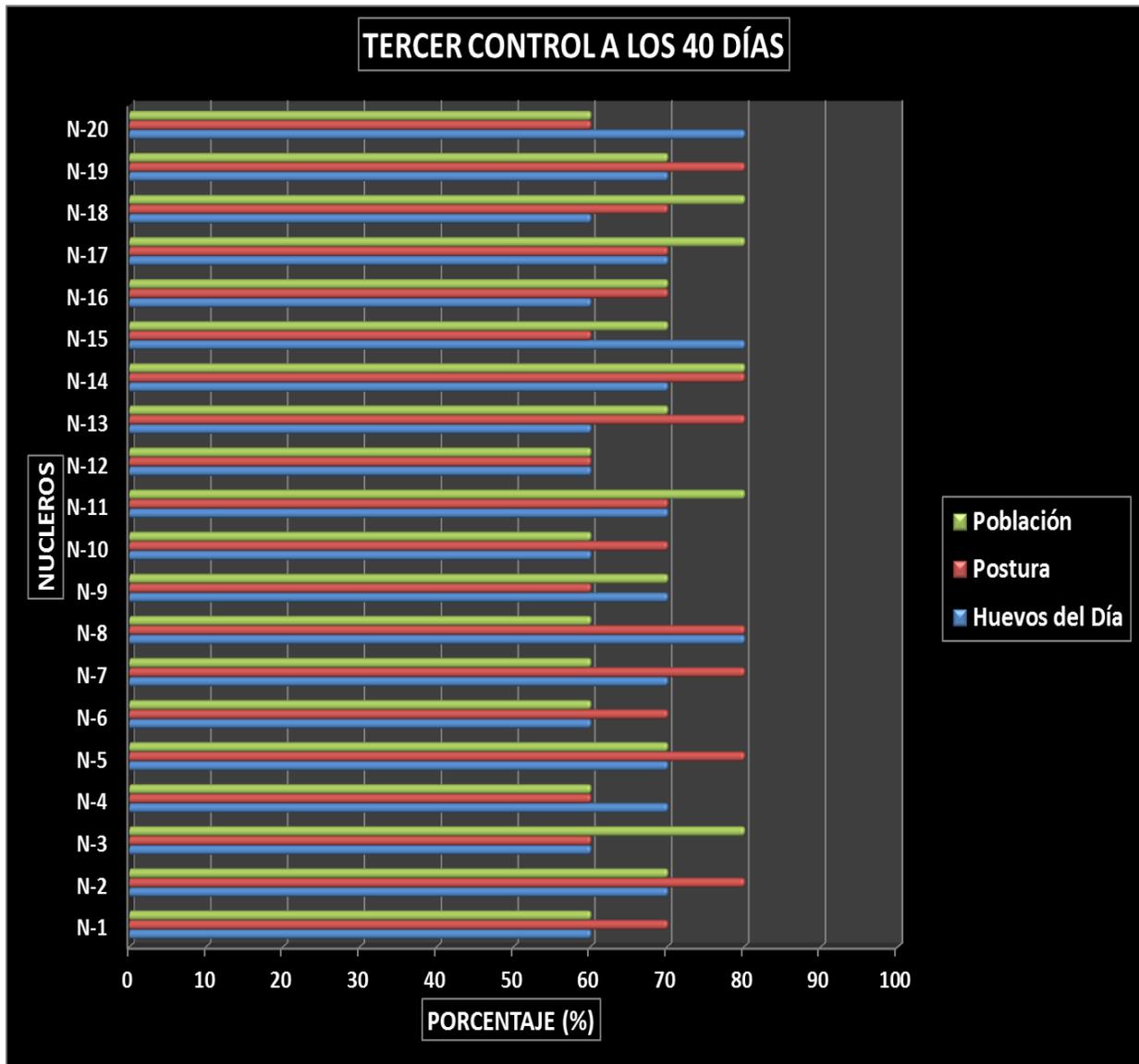
Gráfico No. 9 Variable Población – Tercer Control (%)



En el gráfico No. 9 podemos observar que existe un mayor porcentaje de presencia de individuos con características propias de la raza italiana es decir abejas de color más rubio como son los de la raza italiana, el cuadro nos muestra que los núcleos N-3, N-11, N-14, N-17 y N-18 son los núcleos donde existe mayor presencia de abejas con características de la raza italiana con un 80 %.

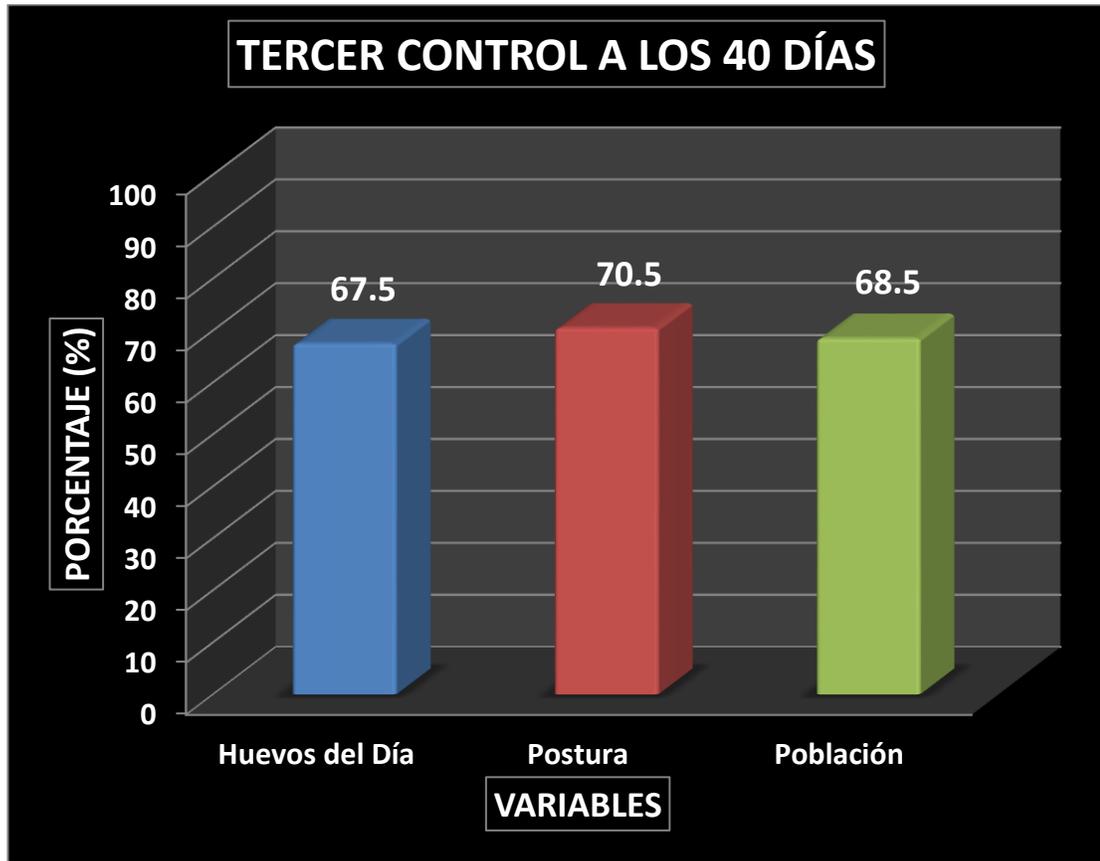
Los núcleos que presentaron una menor presencia de abejas con características de raza italiana son los núcleos N-1, N-4, N-6, N-7, N-8, N-10, N-12 y N-20 con solo un 60 %, estos valores nos demuestran que hay un incremento de individuos con características de raza italiana en los núcleos garantizando buena productividad de los mismos.

Gráfico No. 10 Tercer Control a los 40 Días (%)



En el gráfico No. 10 se observa que en las tres variables un buen porcentaje de incremento en cada uno de los núcleos, los valores pasan del 60 %, el gráfico nos indica que hay una buena aceptación y adaptación de las reinas introducidas, también el gráfico nos indica que existe un buen comportamiento de los núcleos o enjambres en cada uno de los 20 núcleos donde se realizó la introducción de las reinas de raza italiana F1.

Gráfico No. 11 Promedio - Tercer Control a los 40 Días (%)



El gráfico No. 11 nos presenta los valores promedio de cada una de las variables estudiadas, como se observa ninguna de las tres variables pasaron el 60 % lo que indica que existe un incremento positivo de la presencia de las tres variables en los nucleros, estos datos nos confirman una vez más que las reinas introducidas fueron aceptas por los nucleros criollos y a su vez las reinas de raza italiana F1 se adaptaron muy bien a los nucleros.

En cuento a los valores en porcentaje de cada una de las variables tenemos que: la variable huevos del día presenta un 67,5 %, la variable postura un 70,5 % y la variable población (color) un 68,5 %, estos valores nos indican que existe un buen comportamiento como núcleo, lo que es beneficioso para la productividad de los mismos.

4.2.4. Comparación del Segundo y Tercer Control.

Los datos que se compararon fueron los registrados durante el segundo y tercer control de los nucleros para evidenciar si existe o no un incremento en las variables registradas en campo, los datos se presentan a continuación:

Cuadro No. 12 Comparación Segundo y Tercer Control

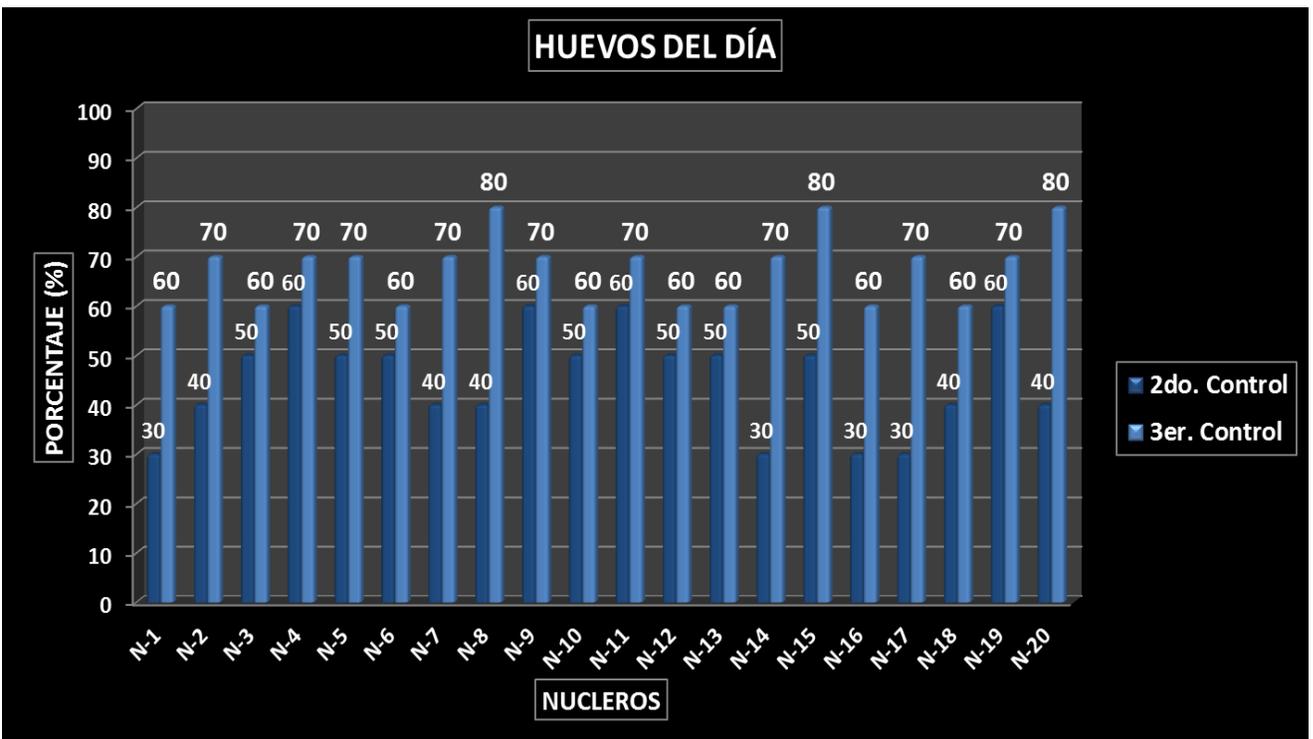
COMPARACIÓN SEGUNDO Y TERCER CONTROL (%)									
No. de Nuclero	Huevos del Día			Postura			Población		
	2do. Control	3er. Control	Incremento	2do. Control	3er. Control	Incremento	2do. Control	3er. Control	Incremento
N-1	30	60	30	40	70	30	50	60	10
N-2	40	70	30	40	80	40	30	70	40
N-3	50	60	10	50	60	10	40	80	40
N-4	60	70	10	30	60	30	40	60	20
N-5	50	70	20	30	80	50	60	70	10
N-6	50	60	10	40	70	30	40	60	20
N-7	40	70	30	40	80	40	60	80	20
N-8	40	80	40	50	80	30	60	70	10
N-9	60	70	10	30	60	30	40	70	30
N-10	50	60	10	50	70	20	40	60	20
N-11	60	70	10	40	70	30	50	80	30
N-12	50	60	10	40	60	20	40	60	20
N-13	50	60	10	50	80	30	50	70	20
N-14	30	70	40	50	80	30	30	80	50
N-15	50	80	30	40	60	20	30	70	40
N-16	30	60	30	50	70	20	40	70	30
N-17	30	70	40	50	70	20	40	80	40
N-18	40	60	20	40	70	30	30	80	50
N-19	60	70	10	30	80	50	50	70	20
N-20	40	80	40	50	60	10	40	60	20
MEDIA	45,5	67,5	22	42	70,5	28,5	43	70	27

Como podemos apreciar en el cuadro No. 12, la comparación de ambos controles nos muestra que si existe un incremento considerable en cada una de las variables, esto nos ayuda a confirmar que la introducción de las reinas de raza italiana F1 fue

positiva, los datos del cuadro nos indican que en las tres variables existe un incremento mayor al 20 %.

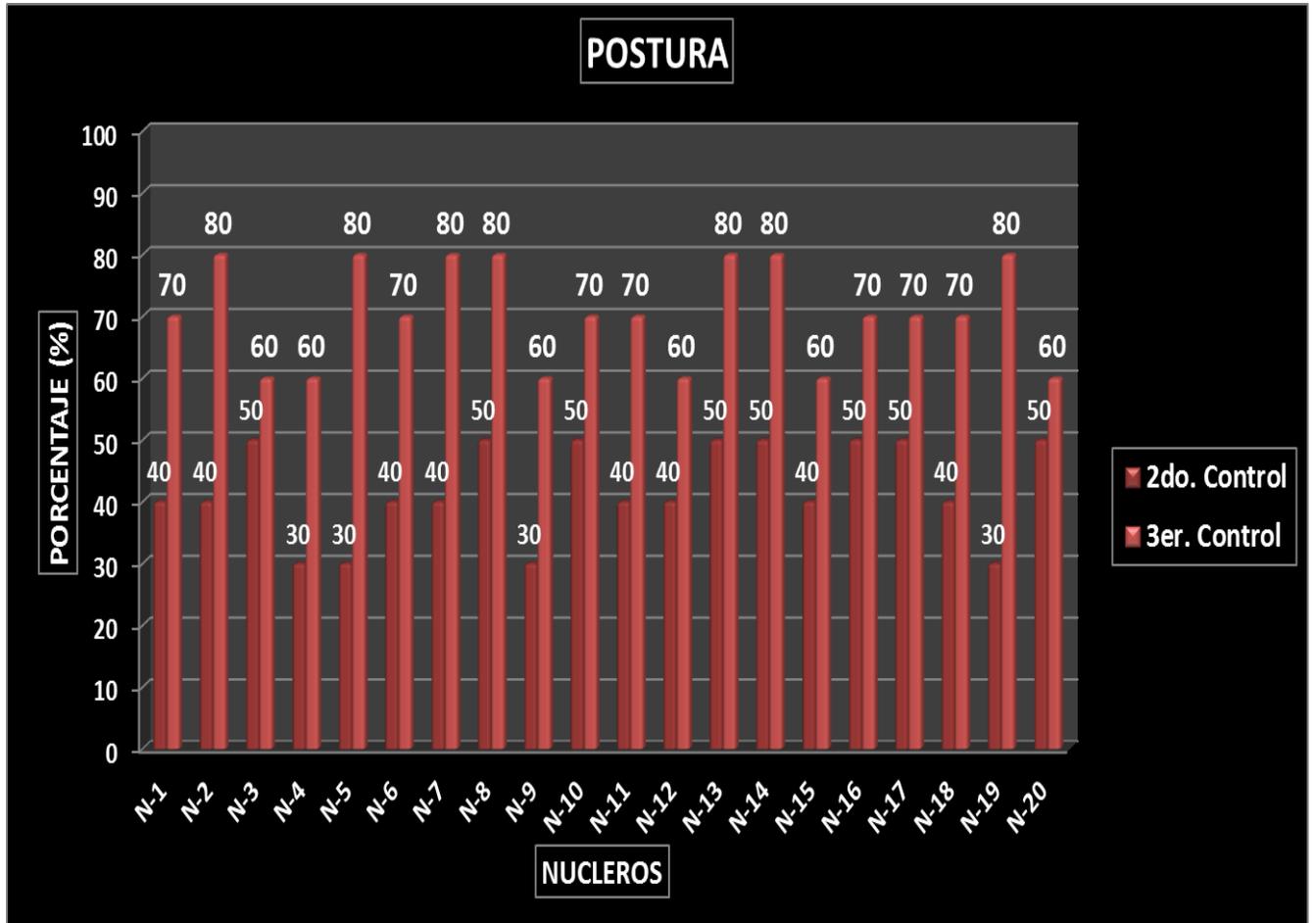
En cuanto a las variables tenemos que: la variable *huevos del día* tuvo un incremento de un 22 %, la variable *postura* un 28,5 % y la variable *población* un incremento del 27 %.

Gráfico No. 12 Variable Huevos del Día – Comparación 2do. y 3er. Control (%)



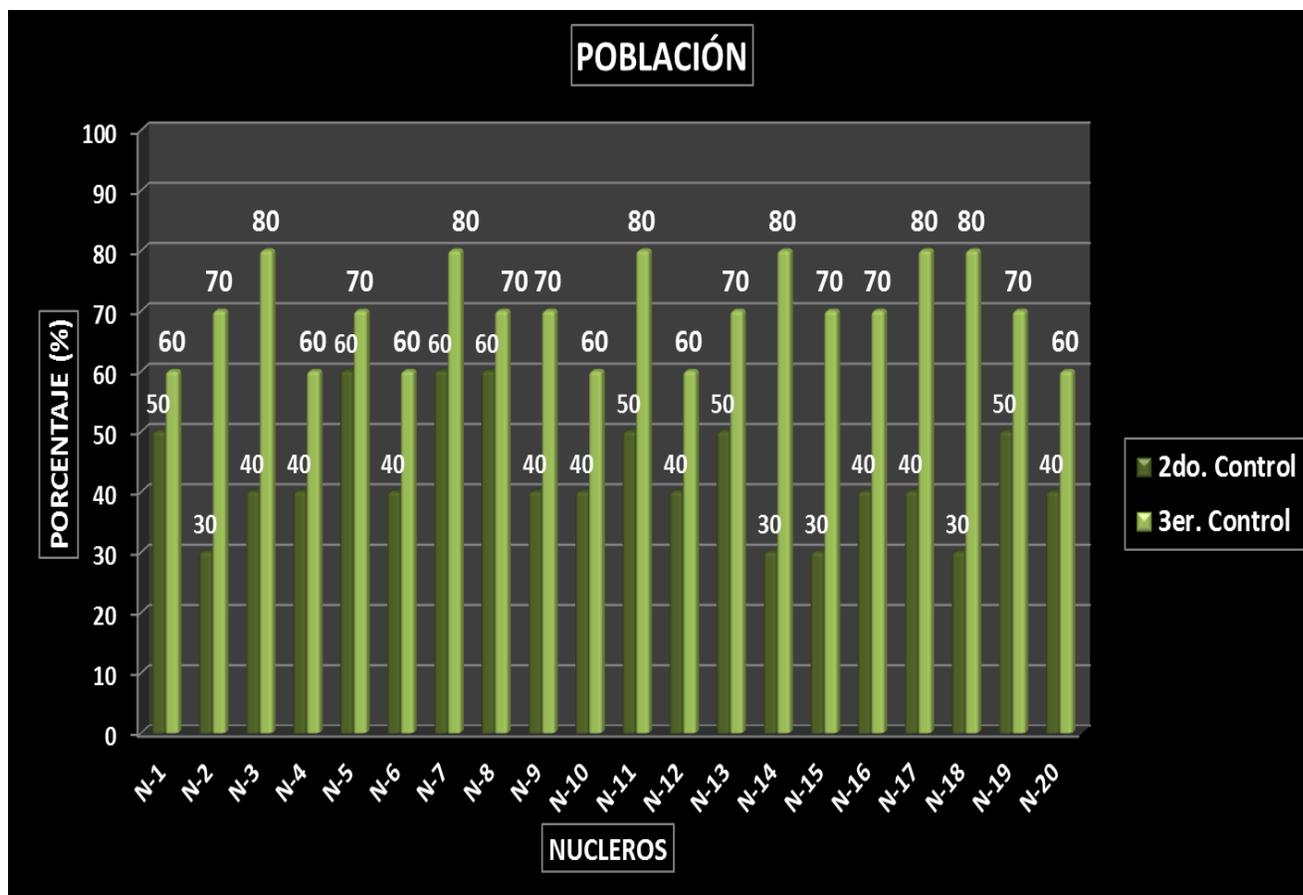
El gráfico No. 12 nos muestra un incremento en cada uno de los 20 núcleos evaluados, si bien el incremento promedio de esta variable es del 22 % podemos observar que: los núcleos que presentan un mayor incremento en relación a los demás son el N-8, N-14, N-17 y N-20 con un incremento del 40 %; también podemos observar que los núcleos con menor incremento son los núcleos N-3, N-4, N-6, N-9, N-10, N-11, N-12, N-13 y N-19 con tan solo un 10 % de incremento.

Gráfico No. 13 Variable Postura– Comparación 2do. y 3er. Control (%)



El gráfico No. 13 muestra el incremento de la variable postura en los 20 núcleos que fueron evaluados y comparados, como se mencionó anteriormente el promedio de incremento de esta variable es del 28,5 %, sin embargo podemos apreciar que existen núcleos que sobrepasaron este porcentaje obteniendo el mayor incremento los siguientes núcleos: N-5 y el N-19 con un incremento del 50 %, los núcleos con menor incremento son el N-3 y el N-20 con tan solo un 10 % de incremento.

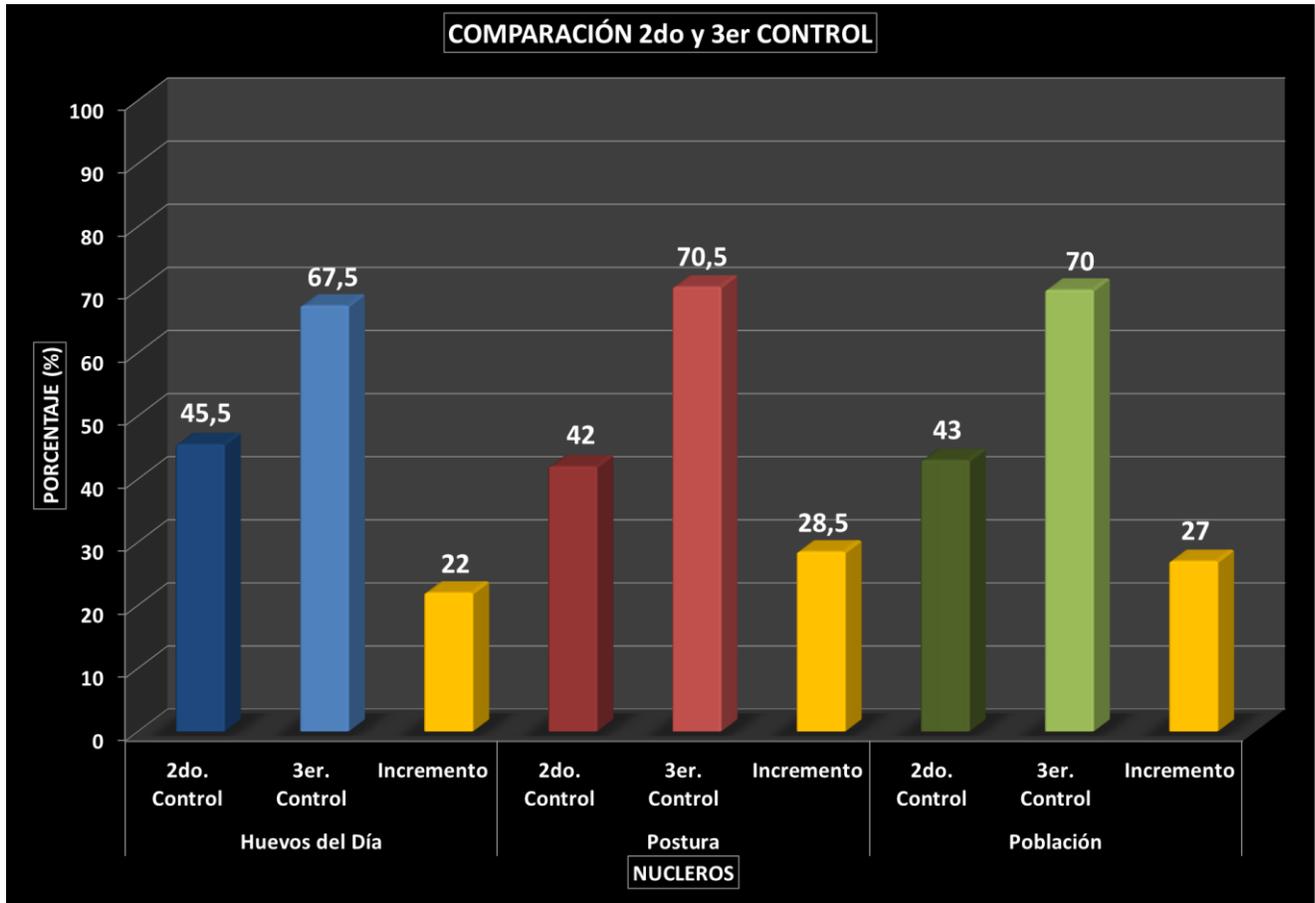
Gráfico No. 14 Variable Población – Comparación 2do. y 3er. Control (%)



En el gráfico No. 14 podemos observar que existe un incremento en la presencia de individuos con características propias de la raza italiana es decir abejas de color más rubio, el gráfico nos muestra que los núcleos N-14 y N-17 tienen un incremento del 50 % siendo estos dos mayores a los demás núcleos.

Los núcleos que presentaron un menor incremento de abejas con características de raza italiana son los núcleos N-1, N-5 y N-8 con solo un 10 %; estos valores en general nos demuestran que hay un incremento de individuos con características de raza italiana en los núcleos garantizando buena productividad de los mismos.

Gráfico No. 15 Promedio – Comparación 2do. y 3er Control (%)



En el gráfico No. 15 podemos observar que una vez realizada la evaluación y comparación de los datos registrados durante el segundo y tercer control en un lapso de 15 días tenemos que: en las 3 variables existe un incremento promedio mayor al 20 %, lo que indica que el comportamiento de cada nuclero después de la introducción de las reinas de raza italiana F1 es muy bueno y productivo.

En cuanto al incremento para cada variable se tiene que: la variable huevos del día se incrementó en un 22 %, la variable postura en un 28,5 % y la variable población en 27 % de incremento con relación al segundo control.

4.3. DETERMINACIÓN DEL GRADO INFESTACIÓN DE LA VARROA.

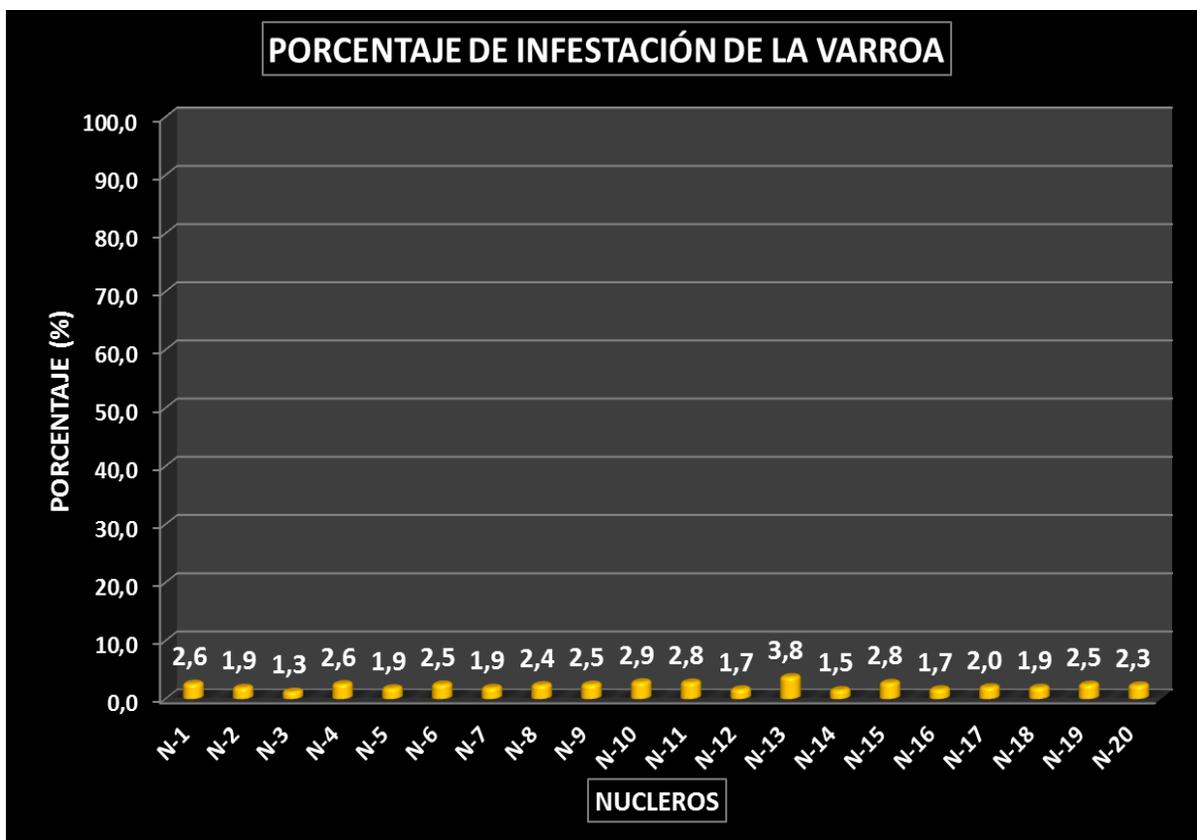
Para la determinación del grado de infestación de la varroa en los nucleeros donde se realizó la investigación se aplicó un tratamiento orgánico a base de hojas de tabaco a los 30 días de la introducción de las reinas de raza italiana F1, los resultados se muestran a continuación.

Cuadro No. 13 Determinación del Porcentaje de Infestación de la Varroa

PORCENTAJE DE INFESTACIÓN DE LA VARROA			
No. de Nuclero	No. de Abejas	No. de Ácaros	% de Infestación
N-1	230	6	2,6
N-2	208	4	1,9
N-3	237	3	1,3
N-4	235	6	2,6
N-5	216	4	1,9
N-6	201	5	2,5
N-7	209	4	1,9
N-8	210	5	2,4
N-9	243	6	2,5
N-10	209	6	2,9
N-11	213	6	2,8
N-12	240	4	1,7
N-13	213	8	3,8
N-14	261	4	1,5
N-15	254	7	2,8
N-16	239	4	1,7
N-17	247	5	2,0
N-18	207	4	1,9
N-19	243	6	2,5
N-20	214	5	2,3
TOTAL			45,3
MEDIA			2,3

Como podemos observar en el cuadro No. 13 el porcentaje de infestación que fue determinado por el método del frasco es 2,3 %, este valor nos indica que el porcentaje de infestación es bajo, lo cual es muy favorable para los nucleeros y su productividad.

Gráfico No. 16 Porcentaje de Infestación de la Varroa (%)



El gráfico No. 16 nos muestra la variabilidad que existe en el porcentaje de infestación en cada uno de los núcleos, si bien el porcentaje promedio de infestación de la varroa es de 2,3 %, se puede evidenciar que de acuerdo a los valores del gráfico el núcleo N-13 con 3,8 es el que presenta mayor porcentaje de infestación con relación a los demás núcleos; y el núcleo con menor porcentaje de infestación es el N-3 con tan solo 1,3 %.

Estos valores nos indican que el grado de infestación es bajo lo que es favorable para la productividad y el buen desarrollo de cada uno de los núcleos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones y sus respectivas recomendaciones a las que se llegaron al culminar el presente trabajo de investigación.

5.1. CONCLUSIONES.

- Se observó que las abejas reinas de raza italiana F1 (*Apis mellífera ligústica*) que fueron introducidas por el método de la jaula, fueron aceptadas eficientemente en cada uno de los nucleros, se observaron a los 10 días de la introducción la presencia de huevos del día y postura en los cuadros, lo cual demuestra la aceptación eficaz de la abeja reina y su adaptación de ésta en los nucleros criollos.
- En el segundo control realizado en cada uno de los 20 nucleros, las variables *huevos del día, postura y población* presentan un buen incremento en cada uno de los nucleros, llegando a sobrepasar el 40 % en cada uno, lo cual es favorable para los enjambres.
- En el segundo control realizado a los 25 días de la introducción de las reinas, las variables evaluadas presentan valores de: huevos del día con 45,5 %, postura con 42 % y población con 43 %, estos valores confirman la adaptación y aceptación de las reinas introducidas y su comportamiento en los nucleros.

- En el tercer control realizado en los 20 nucleros a los 40 días de la introducción de las abejas reinas se evidencia un incremento con relación al segundo control donde los valores de cada una de las variables se incrementaron en más del 20 % siendo favorable para cada uno de los nucleros y el comportamiento de los respectivos enjambres.
- El incremento a los 40 días de introducción de las reinas muestran valores de: huevos del día 67,5 %, postura con 70,5 % y población con 70 %, estos valores no solo confirman y ratifican la eficiencia del método de introducción de reinas sino que nos muestran el buen comportamiento de los nucleros lo que es favorable para la actividad apícola.
- El incremento registrado en el presente trabajo una vez realizado la comparación del segundo y tercer control nos muestra que en todas las variables existió un incremento mayor al 2 %, la variable huevos del día obtuvo un incremento del 22 %, la variable postura un incremento del 28,5 % y la variable población presentó un incremento del 27 %.
- El grado de infestación de la varroa determinado por el método del frasco en los nucleros dio como resultado un porcentaje del 2,3%, este valor no representa peligrosidad para el apicultor.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Por los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda a los apicultores utilizar el método por jaulas para la introducción de abejas reinas Italianas, para mejorar su actividad apícola y obtener mayores rendimientos y por ende sus ingresos económicos así, mejorar la calidad de vida de éstos y fortalecer la apicultura tarijeña.
- Se debe tener mucho cuidado en el control de la varroa en las colmenas para evitar la pérdida de los mismos por esta plaga, se recomienda usar métodos orgánicos a base de hojas de eucaliptos o tabaco para controlar la presencia de la varroa.
- Se debe intensificar esta actividad entre los apicultores de la región, para mejorar la apicultura fortaleciendo las capacidades de los apicultores mediante cursos de adiestramiento, en beneficio de la población.
- Si bien, como se demuestra el presente trabajo de investigación el método por jaulas utilizado para la introducción de abejas reinas dio resultados favorables, se recomienda utilizar y comparar otros métodos para poder determinar efectivamente cuál de los métodos existentes es el que más se acomoda a las condiciones de manejo y clima en nuestra región
- La Universidad y demás instituciones que tienen sus áreas de acción en el ámbito del desarrollo productivo de la región, deben incentivar más trabajos de investigación en la apicultura de tal manera que Tarija se convierta en un referente a nivel nacional y a su vez este rubro sea un nuevo pilar económico para la región.