

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.

La humanidad empezó a crecer descontroladamente a partir del siglo XV, rompiendo todas las cifras de poblaciones anteriores. En los años 1800 la población total del mundo era de unos 950.000.000, en los años de 1900 contábamos con 1.650.000.000 y actualmente ronda los 6.000.000.000. La tasa de crecimiento era posiblemente del 0,3% anual en el siglo XVIII, entre 0,5 y 0,6% en el siglo XIX y de un sorprendente 1,5% en el siglo XX. Algunos países han conocido tasas de crecimiento superiores al 3% anual, doblando su población en un periodo de unos 23 años.

En la actualidad el incremento demográfico a nivel mundial sigue siendo insostenible y abrumante, la cantidad de alimento es suficiente para satisfacer esta demanda, pero lastimosamente en ciertos casos los altos costos de producción y políticos, no permiten que los alimentos sean distribuidos equitativamente. Por lo que lamentablemente aun existen países que mantienen tasas altas de desnutrición.

En nuestros días y gracias a la investigación se ha logrado desarrollar productos alimenticios con un menor costo de producción, este es el caso del área apícola, misma que ha tenido un importante desarrollo en los últimos años, y que ha permitido obtener alimentos de alta calidad energética, de alto valor nutricional dentro del campo médico, entre otras áreas afines.

La apicultura no solo cumple con la propiedad de producir miel, polen, cera, jalea real y propoléo, además de estos alimentos que nos brinda, las abejas cumplen un rol muy importante dentro de la agricultura en muchas plantas cultivadas y silvestres que son polinizadas por el viento y por lo tanto no depende de los insectos. Por otro lado, muchos frutales como el manzano, peral, cítricos, nogales

y otros así como varios cultivos entre los que se incluyen a las fresas, cucurbitáceas, crucíferas, tabaco, alfalfa para semilla y muchos otros, depende de los insectos para su polinización, siendo indudablemente una de las especies polinizadoras más importantes la abeja, *Apis mellifera* L. sin esta especie sería prácticamente imposible producir muchos alimentos para el hombre y animales domésticos.

La ciencia aplicada que estudia la abeja mellifera es la apicultura y mediante la tecnología se obtiene beneficios económicos. Se distinguen dos tipos de beneficios; Directos: como consecuencia de la venta de los productos apícolas (miel, polen, propóleo y cera) e Indirectos: debida a la acción que realiza como vector de polen en los cultivos.

Así como el resto de animales las abejas poseen plagas que terminan con la existencia de su vida, razón por la cual en todo el planeta se busca formas de controlar la plaga principal que es la varroa, *Varroa jacobsoni* Oudemans. Ya que la agricultura y personas que viven de la apicultura se verían disminuidos sus ingresos económicos.

En la década del '80 y hasta la presente fecha, el control realizado involucra el uso de antiparasitarios de síntesis, fundamentalmente piretroides (flumetrina, fluvalinato y acrinatrina), productos que han mostrado una gran eficacia como acaricidas a nivel mundial. Sin embargo, su utilización se ve imposibilitada ya que no se expenden en nuestro país.

Por esta razón el productor apícola se ve indefenso ante esta terrible plaga, la única medida que éste utiliza para minimizar el efecto nocivo de este ácaro es la sobrepoblación de las colmenas, medida que disminuye la cantidad de parásitos presentes, pero que no constituye de ninguna forma un mecanismo de control.

El principal efecto que tiene los productos antiparasitarios de la familia de los benzimidazoles seleccionados en la investigación: albendalif (albendazoles),

panacur (fenbendazoles) y levade vitaminado (levamisoles), es que han mostrado una eficiencia en la disminución de la población de varroa y no presentan intoxicación en las larvas de abejas.

1.1. JUSTIFICACIÓN.

La producción apícola se enfrenta a muchas dificultades entre las cuales sobresale el problema sanitario, en donde las colmenas se ven reducidas en su población por la presencia de parásitos, tales como el acaro Varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).

Actualmente se conoce métodos eficientes de control, pero lamentablemente los costos de adquisición resultan ser muy costosos, frente a esta necesidad de controlar la incidencia de la varroa en las abejas, se realizó el presente trabajo de control mediante la utilización de antiparasitarios en la alimentación.

La investigación buscó determinar si el uso de diferentes moléculas cuya base farmacológica pertenece a los benzimidazoles que ofrece un eficiente control a esta particular plaga, y así de esta manera se determino las dosis de 1.6 cc Albendalif y Panacur por litro de alimento, buscando los mejores beneficios tanto técnicos como económicos para el apicultor.

Entre las características de los productos a utilizados en el ensayo sobresalen su bajo costo en el control, y lo más importante su accesibilidad ya que por la propia investigaciones se ha determinado su existencia en cualquiera de los centros de venta de insumos agropecuarios. Por tales motivos de confirmarse su efectividad el apicultor puede bajar el costo de producción de la miel y otros subproductos, lo que representa un ahorro significativo que mejorará los ingresos en especial del pequeño productor.

Con los resultados obtenidos en el presente ensayo, el productor apícola cuenta con una referencia bibliográfica confiable. Con la cual no solo asegurará la supervivencia de las integrantes de sus colmenas y por ende el aumento de la producción sino que también es una forma eficaz de evitar la migración de las abejas o enjambamiento y la muerte por causa del parasitismo causado por la varroa.

Otras de las causas que presenta la varroa, y que solo se pensaba que producía deformaciones en la morfología de las abejas, pero según estudios recientes la muerte de las colonias es causada por el virus de la parálisis aguda (APV) introducida por la varroa en la hemolinfa de la abeja.

Por esta razón se hace muy importantes buscar moléculas químicas o naturales que logren disminuir la población de varroa en las colonias de abejas, y que todos los apicultores conozcan las secuelas que provocan este ácaro.

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. GENERAL.

Determinar la influencia de tres antiparasitarios (Albendalif, Panacur, Levade vitaminado) en el control de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) en apicultura.

1.2.2. ESPECÍFICOS.

- Determinar la eficiencia de cada uno de los productos en estudio.
- Determinar la dosis más eficaz de cada uno de los productos en el control de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).
- Evaluar el incremento poblacional de las abejas (Fortaleza).

- Determinar el tratamiento más rentable.
- Evaluar la sobre vivencia de las larvas de abejas.

1.3. HIPÓTESIS.

Ha: Los tres antiparasitarios (Albendalif, Panacur, Levade vitaminado) influyen en la población de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) en apicultura.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Descripción de la varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).

2.1.1. Clasificación taxonómica.

Phylum: Arthropoda.

Subphylum: Chelicerata.

Clase: Arácnida.

Subclase: Acárida.

Orden: Gamasida.

Familia: Varroidae.

Genero: Varroa.

Especies: jacobsoni

Nombres Comunes: Varroa, Varroasis, Ácaro Asiático.

Fuente: Prost J. (1989) Apicultura Conocimientos de la Abeja Manejo de la Colmena.

2.1.2. Morfología.

Espinosa D. y Ordetx G. (1984), manifiestan que la morfología del parásito varroa se presenta de la siguiente manera: la hembra del parásito es de color parduzco, con el cuerpo achatado, ligeramente convexo en el dorso. Su tamaño varía entre 1.0 a 1.8 mm por 1.5 a 1.9 mm. El escudo dorsal ocupa el idiosoma; tiene los bordes encorvados hacia la parte ventral, y el centro de la porción anterior, abultada ligeramente; además, presenta estructura reticular con estriaciones transversales curvas y esta cubierto de bellos ásperos, a veces en espiral, y relativamente largos, provistos (hacia su extremo) de un canalón. Su aparato bucal es capacitado para picar y succionar.

El macho, por el contrario, es casi redondo, de color grisáceo o amarillento, de menor tamaño: 0.8 a 1 mm por 0.7 a 0.9 mm. el escudo dorsal está unido con el ventral y tiene incisiones regulares en la parte posterior. Presenta numerosas vellosidades en la región preanal, y los vellos gruesos de la parte latero posterior están dispuestos irregularmente. Su palpo móvil consiste en apéndice en forma de canalón, cuyo extremo es cóncavo, para facilitar el transporte de los espermatoforos. Asimismo, presenta los canículos maxilares distanciados, con varios lóbulos finos entre ellos, de bordes finos. Conviene destacar que se alimentan de hemolinfa de las abejas.

2.1.3. Ciclo de vida.

En la siguiente tabla presenta el ciclo de vida de la varroa.

Tabla 1: Ciclo de vida del parásito varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).

huevo	1 día	} 9 días	14 días
Larva de tres pares de patas	1 día		
Protoninfa de cuatro pares de patas	5 días		
Deutoninfa de cuatro pares de patas	2 días		
Adulto antes de la puesta.	5 días		

Fuente: Prost J. (1989) **Apicultura Conocimientos de la Abeja Manejo de la Colmena.**

2.1.4. Formas de parasitación.

2.1.4.1. La varroa sobre los huevos de las abejas.

Prost J. (1989), manifiesta que la hembra fecunda o fecundadora varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) penetra en las celdas de cría justo antes del opérculo de la larva de la abeja.

Varias fundadoras pueden introducirse en la misma celda de cría y parasitar a la vez la misma larva primero, la misma ninfa después.

Bajo el opérculo es donde ponen las hembras de varroa de dos a ocho huevos cada una, de los que nacerán larvas de dos clases:

- Unas, machos, amarillentas, se alimentan de detritus y no se comportan como auténticos parásitos; bastan seis a siete días para que estas larvas den lugar a los adultos machos;
- Otras, hembras, pardas, perforan los tegumentos de su huésped para alimentarse de su hemolinfa. En ocho a nueve días estas larvas de varroa se convierten en ninfas y luego en hembras.

Siempre ocultos en la celda operculada, machos y hembras de varroa pueden aparearse. Los machos mueren en tanto que las hembras permanecen sujetas a la ninfa de la abeja, después al imago que sale de la celda y evoluciona primero por dentro de la colmena y luego por fuera.

En casos graves, la ninfa de la abeja, debilitada por varias varroas, muere o se transforma en imago de reducido tamaño, de alas incompletas y patas atrofiadas.

Obreras y zánganos parasitados llevan hembras de varroa, unas fecundadas, otras vírgenes. Las segundas, vírgenes, se aparearán en una celdilla cuyo ocupante es parasitado.

- Todas las fases de la existencia de las varroa machos, son poco perjudiciales directamente.
- El último período de la vida de las fundadoras, sus huevos, las larvas salidas de estos huevos, las ninfas y las hembras jóvenes que se aparean en la celda de su nacimiento o en otra en la que se introducirán.

En total, una buena parte de la actividad del parásito se desarrolla fuera de nuestra vista, de ahí la dificultad una detección precoz sin la práctica de una técnica apropiada y una lucha eficaz.

2.1.4.2. Varroa sobre los insectos perfectos: zánganos y obreras.

Prost J. (1989), señala que al salir de su celda, la obrera o el zángano parasitado lleva una o varias hembras de varroa: la fundadora antigua y sus hijas. Para intentar desembarazarse de estos comensales indeseables, las abejas se agitan hasta agotarse.

De la misma forma que sobre la larva y la ninfa de la abeja, la hembra de varroa perfora para alimentarse el revestimiento quitinoso del imago y chupa la hemolinfa. Esta punción provocadora de anemia reduce la actividad y la longevidad de la abeja. Además la perforación del tegumento abre la barrera que hasta entonces protegía al insecto de las bacterias, virus y otros agentes patógenos.

Después de cinco días de vida adulta, la joven hembra de varroa, que se ha apareado antes de su salida de la celda operculada, es ya capaz de poner huevos. Es una nueva fundadora. Se ofrecen entonces tres posibilidades;

- La hembra de varroa permanece sujeta a la abeja durante todo el invierno y pondrá en cuanto reaparezca la cría.
- Sin contacto con las abejas, puede vivir 10 días sobre los panales de la colonia y subsistir fuera de la colmena desde algunas horas hasta nueve días según la temperatura y la humedad.
- Penetra en una celda a punto de ser operculada, parasita al ocupante y pone, enlazado así una nueva generación de varroa.

Se cree que cada fundadora no realiza más que una serie de puesta, este ciclo de varroa (8 a 9 días de huevo, larva, ninfa y adulto que se aparea + 5 días de maduración = 13 a 14 días) más corto que el de la obrera (21 días) o el del zángano (24 días), explica la rápida progresión del número de varroas en una colonia.

Durante la existencia activa de las obreras y de los zánganos, la hembra de varroa puede vivir durante uno a dos meses. En invierno se mantiene unos seis meses a la

espera sobre el cuerpo de la obrera. Esta última fase de la vida del parásito tiene por consecuencia que en ausencia del pollo operculado, todas las varroas al descubierto podrán ser alcanzadas por las sustancias destinadas a dormirlas o a matarlas.

Espinosa D. y Ordetx G. (1984), agregan que las protoninfas del ácaro se transforma en deutoninfas: a los 3 días, los machos a los 5 días, las hembras. Dos días después las deutoninfas se convierten en ácaros adultos.

Afecta a los estados inmaduros de las obreras y zánganos. Los ataques se producen más intensamente en los zánganos. Al séptimo día la hembra fecundada entra en la celdilla de la larva y deposita los huevos sobre esta. Estos huevos eclosionan y completan su ciclo en el interior de la celda con el paso de ninfa a adulto. Este paso se completa en el justo momento en el que la celdilla se opercula y la larva se transforma en pupa. Cuando la larva completa su metamorfismo sale la obrera con los adultos de la varroa.

2.1.4.3. Progresión del parásito en una colonia.

Prost J. (1989), puntualiza que algunas decenas de varroa en una colonia en el primer año, el primero de estos parásitos pasa algunos centenares o algunos miles de años siguientes. Ocurre que en el curso de los dos años de infestación

Pero su multiplicación por 10 o más parásitos estos de un año a otro, se hace peligrosa la situación cuando al segundo y tercer año, la colmena alberga miles de varroas. En este estado la plaga, se torna en un control muy difícil, durante la lucha deja poco margen control de la plaga.

A partir del tercer y cuarto año de infestación, a menudo, mucho antes toda la cría muere bajo la acción de alguna decenas de miles de varroas, las abejas abandonan su colmena, lo que propaga el parásito en un radio de varios kilómetros.

2.1.4.4. Transmisión de varroa de una colonia a otra.

Prost J. (1989), expresa que la transmisión del parásito varroa se da de diferentes formas, derivándose de un acto biológico porque las abejas son de vuelo, y de esta manera se producen contaminaciones naturales de colonia a colonia, ya sea por pillaje, en enjambramientos entre otras situaciones.

2.1.4.4.1. Transmisión natural.

Sepúlveda J. (1983), determina que, dentro de una colmena, pasa de una abeja a otra abeja, adhiriéndose a sus pelos, depositando sus huevos en las celdillas de cría, con preferencia en la periferia del nido por su menor temperatura.

Vit P. (2000), indica que, la transmisión natural se da dentro de una a otra colmena, por el intercambio de material, abejas equivocadas, pillajes, núcleos y sobre todo por preferencia a parasitar sobre los zánganos, los cuales tienen entrada libre en cualquier colmena.

Prost J. (1989), afirma que las abejas de vuelo, al regresar de una salida, se integran en una colonia distinta de aquella de la que partieron. En cuanto a los machos, cambian de domicilio que forma parte de sus costumbres habituales. Tanto si vienen de colmenas próximas como lejanas, prefieren introducirse en poblaciones con reina virgen o con celdas realeras. La varroa no vuela; se hace transportar de una colmena a otra más fácilmente cuanto más próximas estén estas colmenas unas a otras. Una fuerte densidad de colonias de varroas acentuadas, pues, los riesgos de infección son letales.

Espina D. (1985), asegura que, las avispas penetran en las colmenas. Allí pueden robar larvas o abejas portadoras de varroas que pasarán a estas avispas y después a las abejas de otra colmena visitada por ellas. Se han visto varroa en los nidos de avispas sin que nada indique que se multiplican allí como en las colmenas.

Avila O. (1988), expresa que, otras de las formas de la propagación de las enfermedades de las abejas es mediante el enjambramiento natural.

2.1.4.4.2. Transmisión por parte del apicultor.

Prost J. (1989), manifiesta que, la intervención del hombre implica al apicultor amplificar considerablemente la propagación natural del parásito, como por ejemplo:

- Las inspecciones que, al molestar mucho o poco a las abejas ocasiona el pillaje con colonias contaminadas.
- Las transferencias de cuadro de una a otra colmena, muy especialmente los de pollo operculado.
- A través de enjambración artificial en todas sus formas.

Ernos V. (1971), agrega que, es evidente que el apicultor negligente es el mayor responsable de la difusión y, por consiguiente, los daños que el mismo y sus vecinos vienen a experimentar: generalmente la incompetencia de los apicultores novatos e improvisados es la más grave de la amenaza incluso para los expertos, los explican las múltiples tentativas hechas para obtener una disciplina que sirva, no solamente para tutelar los intereses de cada apicultor, sino también en favor de una industria de la cual la colectividad puede obtener beneficios.

Nicolalde E. (1975), informa que, el apicultor posee una enorme importancia de la difusión de las enfermedades por realizar importaciones clandestinas sin la aplicación de cuarentenas aplicada en todo país para contrarrestar problemas en la agricultura y pecuaria.

2.1.5. Progresión de varroa a través de un país.

Prost J. (1989), señala que, sin intervención humana la varroa progresa a razón de una decena de kilómetros por año, por efecto de la trashumancia, ha franqueado en uno o dos años y en una o varias etapas, las pocas colonias indemnes por el momento sufrirán la invasión a menos que sean naturalmente resistentes, lo que debemos desear aunque verdaderamente no lo esperemos, durante la invasión de un colmenar, lo mismo que ocurre con las reinfecciones.

2.1.6. Condiciones favorables y desfavorables para el parásito varroa.

Prost J. (1989), afirma que, no se sabe como afecta el clima, flora, y las prácticas apícolas, a la biología de la varroa.

Patrón E. (2004), puntualiza que, la necesidad de realizar un ordenamiento del Sector Apícola a través de un Sistema de Registros que permita implementar un Plan Regional y/o Nacional Sanitario de las colmenas.

Estas medidas, en parte coinciden con las sugeridas por Calis, et. al. (1999), indica que se debe seleccionar y mejorar las abejas en busca de tolerancia a varroa; perfeccionar el trabajo de campo relacionado con las buenas prácticas de manejo; efectuar controles epizootiológicos que impidan la propagación del parásito y que contribuyan a bajar las tasas de infestación, así como, asociar y capacitar a los productores, sin excluir el uso de químicos u orgánicos al menos una vez por año.

Root A. (2003), indica que, durante los meses más fríos del invierno, al no haber crías de abejas, la población de ácaros se reduce casi exclusivamente a hembras adultas, lo que permite una mayor eficacia en los tratamientos.

CONASA (2002), ratifica que, los casos de varroas son más severos en zonas donde los inviernos son poco rigurosos y la cría permanece durante todo el

período facilitando una reproducción ininterrumpida del ácaro mientras disminuye paulatinamente la población de abejas.

2.1.7. Síntomas de la presencia de la varroa en la colonia de abejas.

Prost J. (1989), manifiesta que, los síntomas ya mencionados y aunque no se trate de una señal específica, la presencia sobre la plataforma de vuelo o ante la colmena, de abejas muertas o malformadas.

- a. Principio de la infestación. No es imposible pero si muy difícil percibir a los parásitos sobre los zánganos y sobre la obreras. La baja actividad de crías y pecoreadoras no es evidente, y aun que no lo fuera no es más específico de la varroasis que la dispersión de la cría.
- b. En las celdas recientemente liberadas de su pollo (de macho principalmente), los ácaros dejan excrementos blancos.
- c. Si son numerosos bajo el mismo opérculo, los parásitos mutilan a la ninfa o a la abeja: abdomen acortado, alas patas atrofiadas.

Fristzsch W. y Bremer R., señalan que la forma más sencilla de investigarlo es en el colmenar colocando un papel blanco en el fondo de la colmena, y fumigando con algunos productos comerciales, las hembras de varroa caen en el papel donde se manifiesta visible y también el operculado se encuentra con pequeños hoyos.

2.1.8. Transmisión de enfermedades por parte de la varroa.

2.1.8.1. Asociación varroa – virus de la parálisis aguda (A.P.V.).

Prost J. (1989), expresa que, la varroa ha tomado ritmo galopante, el número de parásitos alcanzan umbrales alarmantes. En principio acusado solo a varroa. Hoy el estudio adicional que se ha llevado a cabo sobre los virus de la abeja nos lleva a creer que los súbitos hundimientos seguidos por la muerte de las colonias son causados por el virus APV introducido por la varroa en la hemolinfa de la abeja.

El mismo autor señala que, en las abejas se alojan virus entre los cuales uno, el A.P.V. (iniciales del nombre inglés de este virus), se ha manifestado como temible desde hace algunos años.

Como todos los virus, A.P.V. se encuentra en las células vivas. Allí se multiplica y se propaga de una a otra por la intermediación obligada de un agente vector. Alojado en órganos no vitales de la abeja, A.P.V. pasa desapercibido. Inoculado en la hemolinfa, líquido nutricio como es la sangre para nosotros, mata larvas, ninfas e imagos.

Antes de la llegada de varroa, el A.P.V. infectaba ya a las abejas. A las colonias, aunque ya hospedaban a este agente vírico, no manifestaban ningún síntoma alarmante. Ya no ocurre lo mismo desde que interviene la Varroa. Al succionar la hemolinfa de abejas o ninfas viróticas, varroa absorbe el virus, que luego inyecta a otras ninfas, obreras o zánganos.

En la colonia afectada por el virus A.P.V., las abejas enfermas contaminan a las jóvenes larvas por la papilla que les distribuyen. Estas larvas mueren; las obreras las extraen ante la colmena.

Los síntomas de esta virosis se parecen a los de las loques europeas o americanas, a los de la paraloque y a los de larva sacciforme. En la cría irregular, dispersa, jóvenes larvas de color crema, antes de morir, se alargan, se hunden o se llenan de líquido. El opérculo desgarrado esconde una larva entera, muerta y negra, y una papilla clara apenas ahilable.

La desaparición de numerosas abejas precede a la deserción de los últimos habitantes de la colmena. Y el pillaje acompaña y sigue al abandono de las provisiones. El progreso de la enfermedad, que no desencadena ni olor ni diarrea, adquiere a veces, como en 1987 en Francia, un ritmo fulminante. En unas

semanas, en ocasiones en unos días, A.P.V. aniquila varias o incluso todas las colonias de un colmenar.

2.1.8.2. Conviene recordar que el virus de la parálisis aguda (A.P.V.)

Prost J. (1989), corrobora que, el A.P.V. solo no provoca nada visible si no es la muerte de algunas larvas jóvenes. Que la Varroa sola, con miles de individuos, mata las colonias en unos años en climas fríos y en algunas estaciones cálidos. Que el A.P.V. asociado a un número mucho menor de varroas, causa la muerte fulminante de poblaciones de abejas.

En presencia de pollo en mosaico piénsese en:

- ❖ Una constitución genética defectuosa pero no contagiosa de la reina.
- ❖ Las loques, paraloque, pollo sacciforme o virus A.P.V.
- ❖ Los antibióticos, remedios de las loques, no tienen efecto sobre el virus.
- ❖ Contra A.P.V. no hay verdadero remedio: combatir a la Varroa, alimentar con proteínas, ensayar la endonucleasa.

2.1.9. Chequeo.

Prost J. (1989), indica que, el chequeo consiste en saber si la varroa está presente en tal colmena o en cuál colmena para luchar contra el parásito. La invasión sigue curso en todos los territorios y hará necesario el chequeo en las colmenas; entonces la lucha es obligatoria en todas partes del mundo en donde tengan problemas de varroa.

2.1.10. Chequeo para el diagnóstico de varroas después de la operculación.

Prost J. (1989), especifica que, se debe desopercular (destapado de las celdas de abejas o zánganos) la cría de machos, con pinzas retirar las larvas o las ninfas y examinarlas: lleva o no lleva varroa, sensibles a simple vista.

Moreno J. (1997), define que, el estudio de varroa se basa en un análisis que se realiza al conjunto de signos clínicos observados en las abejas o bien en el análisis de laboratorio y que permite descartar o confirmar la presencia del ácaro varroa (*Varroa jacobsoni oudemans*).

2.1.11. Lucha.

Vandame R. (2002), señala que, en el mundo se realizan numerosas investigaciones con el fin de determinar y aprovechar “Los puntos sensibles del desarrollo de Varroa para interferirlos y descubrir una técnica de lucha eficaz, de largo plazo, y respetuosa de las abejas y sus productos. Es claro que el control químico de Varroa aunque pueda ofrecer una solución temporal a los apicultores, no constituye una solución a largo plazo”.

Moreno J. (1997), añade que, la prueba biológica, es un examen a la que se somete en un producto químico-farmacéutico o biológico, que mediante un diseño experimental que involucra organismos vivos, se confirma la eficacia o efectividad del producto para el control de la plaga o agente causante de enfermedad.

2.1.12. Preventivos.

Prost J. (1989), menciona que, la prevención ya no tiene su significado etilomológico. Ya no se prohíbe la entrada de colmenas con Varroa; ya la tenemos aquí presente en nuestro país las plagas y enfermedades de las abejas.

Moreno J. (1997), añade que, la vigilancia de la entrada de la varroa corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, así como a los Gobiernos de los Estados, en el ámbito de sus respectivas circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

2.2. Los Benzimidazoles.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), manifiestan que, el uso potencial de estos compuestos, como quimioterapéuticos en enfermedades parasitarias, se estableció en el año de 1950 a partir de los descubrimientos de la molécula α -D-ribofuranacil que es parte integral de las vitaminas B₁₂. El nombre genérico de estos compuestos es el benzimidazol, los cuales son compuestos que muestran intensa y variada actividad farmacológica. Pueden actuar como antifúngicos, antihelmínticos, antineoplásicos, cardiotónicos, analgésicos, etcétera.

Astudillo C. (1993), señala que, desde 1950 se iniciaron estudios tendientes a sintetizar antihelmínticos activados por vía de amplio espectro y que estuvieron carentes de toxicidad; concentrándose sobre una serie de compuestos derivados de estructuras básica común; los benzimidazoles sustituyendo en posición dos, comprobándose inicialmente que los derivados heteronálogos poseían un mayor actividad respecto a simples anil derivados. Luego de ensayos efectuados sobre los benzimidazoles, se analizo los efectos farmacológicos se completaron con una buena tolerancia, no detectándose efectos colaterales severos del tipo de los obtenidos con la mayor parte de los agentes antiparasitarios conocidos hasta el momento.

La misma autora, manifiesta que, con posterioridad aquellos estudios iniciales experimentales, el fármaco fue estudiado en el hombre, avaluando sus propiedades sobre distintos parásitos que afectan al hombre, completándose con las investigaciones toxicológicas para verificar la inocuidad del medicamentos. Los prometedores resultados obtenidos, fueron un facto preponderante para que rápidamente distintos centros de investigaciones de diferentes países decidiesen trabajar en la evaluación de la actividad del producto.

Manual Merck Veterinario (1988), señala que, los benzimidazoles actualmente se disponen en gran número de compuestos relacionados, todos basados en el compuestos original prototipo, el tiabendazol, cada uno de los cuales tiene

distintas ventajas y aplicaciones para uso antiparasitario, que se metabolizan en el cuerpo del animal formando un núcleo de carbamato benzimidazol verdadero. Todas estas sustancias se caracterizan por muy baja toxicidad en los mamíferos.

2.2.1. Los Benzimidazoles con efectos antiparasitarios.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), agregan que, los Benzimidazoles con efectos antiparasitarios son: Tiabendazol (TBZ); Cambendazol (CBZ); Benzimidazoles carbamatos; Mebendazol (MBZ); Flubendazol (FLBZ); Ciclo bendazol (CBZ); Fenbendazol (FBZ); Oxfendazol (OFZ); Albendazol (ABZ); Oxifendazol (OBZ); Parbendazol (PBZ); Luxabendazol (LBZ); Ricobendazol (RBZ); y Albendazol sulfóxido (ABZSO), Además de los benzimidazoles halogenados: Triclabendazol (TCVZ) y los Probenzimidazoles, el tiofanato (TFN), Fenbantel (FEB), Netobimina (NTB) y el clorsulón (CLN).

Los mismos autores, indican que, en general los benzimidazoles y los benzimidazoles carbamatos son sustancias cristalinas poco solubles en agua. Estos compuestos se encuentran en forma de polvo, pero al parecer tiene mayor estabilidad en solución acuosa. Los benzimidazoles son antiparasitarios de gran espectro con un buen margen de seguridad y baratos.

2.2.2. Albendazol.

2.2.2.1. Generalidades.

Alfasan y Vetfarm (2004), indican que, los antiparasitarios son de uso oral, además destruyen huevos, larvas y formas adultas de parásitos gastrointestinales y pulmonares en animales mayores.

2.2.2.2. Formula química.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), señala que, la formula de este fármaco es metil-5(propiltio-1-H-benzimidazol)-2 y carbamato.

2.2.2.3. Farmacocinética.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), agregan que, los albendazoles inhiben la polimerización de la tubulina, a la enzima fumarato reductasa que produce la deficiencia en la generación de energía mitocondrial en forma de trifosfato de adenosina, ocasionando la muerte del parásito.

2.2.2.4. Absorción.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), señalan que, el medicamento se absorbe a través del tracto tubo digestivo de los no rumiantes y, en caso de los rumiantes, la absorción es un poco menor dado que tiene una degradación parcial en los líquidos rúmiales y presenta ciclo esterohepático, lo que incrementa su metabolismo. Es excretado por la orina de donde se recupera de 30 a 50% de la dosis administrada por vía oral, se calcula que en las primeras 24 horas, se recupera y 50% del total excretado en orina, y el otro 50% en un promedio de 10 días.

2.2.2.5. Metabolismo.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), expresan que, las principales vías de metabolismo de los albendazoles ocurren por sulfoxidación, dando un metabolito que esta implicado en los efectos embriotóxicos y teratógenos que puede ocasionar el producto. Otros metabolitos derivados de la aril-hidroxilación del núcleo, del carbamato parece ser que también muestran los efectos tóxicos de la sulfoxidación. Los derivados de las distintas acetilaciones y reducciones no tiene el mismo efecto.

2.2.2.6. Toxicidad.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), indican que, existen reportes en cuanto a un efecto teratógeno y embriotóxico. Hay un excesivo afán por demostrar tanto como

su toxicidad como su inocuidad. Los metabolitos de los carbamatos han sido caracterizados como embriotóxicos.

2.2.2.7. Residuos.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), señalan que, se absorbe en mayor cantidad que los otros benzimidazoles, el medicamento deja residuos en la carne, leche y otros productos de origen animal. Desafortunadamente, faltan estudios relacionados con esta área para estar en posición de indicar tiempos de retiro antes del sacrificio o para aplicar técnicas de detención con objeto de evitar el consumo de productos de animales tratados con este fármaco, y que no haya esperado el tiempo de retiro permanente. Los autores se inclinan por un periodo de mínimo de 21 días.

Alfasan y Vetfarm (2004), publican que, el periodo de eliminación del producto en la carne es de 12 días y en la leche es de 4 días.

Divasa Farmavic e Industrias Veterinarias (2004), señalan que, el periodo de supresión del producto en la carne es de 14 días y en la leche es de 4 días.

Hinostroza R. (2005), expresa que, la leche de los animales tratados no debe determinarse al consumo hasta sino después de 72 horas del último tratamiento. No sacrificar los animales para consumo si no hasta 14 días después de la última aplicación.

2.2.2.8. Usos y dosis.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), añaden que, se debe considerar altamente eficaz contra nematodos, en su forma adulta y larvarias. El albendazol es eficaz contra verminosis pulmonar y contra infestaciones por moniezia, tripanosoma y paragonimus a demás de ser eficaz contra los nematodos gastrointestinales más comunes del ganado bovino. Se utiliza extensamente en todo el mundo en todas

las especies en el tratamiento de verminosis pulmonares e intestinales. En seres humanos, se administra con éxito por vía oral en la terapéutica de cisticercosis del sistema nervioso central. Se comercializa en soluciones, pastas, “pellets” y polvo.

2.2.2.9. Presentación comercial del albendazol.

Alfasan y Vetfarm (2004), muestran que, el nombre genérico albendazol, nombre comercial albendazole al 15%. Composición del producto por cada centímetro cúbico de suspensión contiene albendazole 150 mg.

Genfar (2004), ratifica que, el nombre genérico albendazol, Nombre comercial albendazole al 15%. Composición cada 100 gr. contiene albendazol 15 gr. Suspensión, Vía de administración oral.

2.2.3. Febendazol.

2.2.3.1. Generalidades

Intervet (2005), señala que, el grupo de los benzimidazoles pertenece a los carbamatos y es de una eficacia antihelmíntica extraordinariamente alta, con actividad ovicida y larvicida.

2.2.3.2. Formula química.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), concuerdan que, la formula es metil-5-(feniltio)-2-benzimidazol carbamato de metilo.

2.2.4.3. Características físico químicas.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), determinan que, el fenbendazol es un polvo casi incoloro de sabor y olor neutro, soluble en sulfóxido de metilo y en la dimetilformamida pero soluble en el agua.

2.2.3.4. Farmacocinética.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), indican que, los fembendazoles tienen un efecto sobre la tubulina, el fármaco interfiere con la asimilación de glucosa, evitando su integración en forma de glucógeno en el parásito, de tal forma que se altera la producción de energía. Se ha detectado altas concentraciones de fenbendazol en el intestino de los parásitos, además gran cantidad de medicamento en los conductos excretores y en su sistema nervioso. Es probable que los efectos neurotóxicos que presentan los parásitos estén relacionados con esta distribución. El efecto ovicida de este compuesto se basa en la alteración en la morfología de los huevos, ya que bloquean la eclosión de la larva. Cabe mencionar que es el caso de la fasciola hepática también son afectados los huevos producidos por estos parásitos, impidiendo la formación del miracidio.

2.2.3.5. Absorción.

Hectors Sumano y Luis Ocampo (1997), señalan que, los fembendazoles se produce la absorción de las vías gastrointestinales solo una pequeña porción, alcanzando los máximos valores plasmáticos en un promedio variable de 6 a 30 horas, según sea la especie, y se obtiene valores menores a 1ng/ml. La vida media de este fármaco es también muy variable, dependiendo de la especie, pero puede ser de 10 a 27 horas, por ejemplo en ratas es de 10 horas, en conejos de 13 horas, y en el perro de 15 horas.

2.2.3.6. Metabolismo.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), enuncian que, los fenbendazol se utilizan por vía oral, por lo que solo pequeñas cantidades pasan por el hígado, razón por la cual sólo se detectan pequeñas cantidades del metabolito 5-(4-hidroxifenil-tio) benzimidazol-2-carbamato de metilo y algunos otros metabolitos en cantidades muy pequeñas.

2.2.3.7. Excreciones.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), comprueban que, las excreciones del medicamento no absorbido se elimina por la heces, pero el absorbido puede eliminarse por la orina y la leche en donde solo se detecta 0.3% de la dosis aplicada.

2.2.3.8. Residuos.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), señalan que, no se ha demostrado, los residuos que pueden repercutir de modo desfavorable en los consumidores, por los que se precisa tener precauciones con ellos. En el hígado de las ovejas, se detectaron 5.4 ng/g a los siete días de proporcionar la terapéutica; en hígado de bovinos se detectó 1.4 ng/g después de 15 días de tratamiento; en los demás órganos, las concentraciones fueron inferiores a 0.1 ng/g. En aves, se puede detectar hasta las 84 horas postratamiento.

2.2.3.9. Toxicidad.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), manifiestan que, los febendazoles son poco tóxicos en todas las especies. Basta indicar que no fue posible obtener la dosis letal media en ratones o las que se les administraron por vía oral 10000 mg/kg. sin causar la muerte. No se ha detectado efectos de teratogenicidad ni embriotoxicidad en algunas especies. Este fármaco se usa en ganado, ovejas, cabras, cerdos, caballos, perros, gatos y monos.

2.2.3.10. Usos y dosis.

Sumano H. y Ocampo L. (1997), añaden que el medicamento se comercializa en forma de suspensión, pasta, “pellets”, polvo, granulado y en bloque. Se recomienda dosis máximas en presencia de gusanos de pulmón o larvas migrantes. En todos los tratamientos, se considera repeticiones en tres o cinco

ocasiones. Bovinos 7.5 mg/Kg., ovinos 5 a 7 mg/Kg., equinos 8 a 50 mg/Kg., cerdos 5 a 25 mg/Kg., perros 10 a 50 mg/Kg. por vía oral, gatos 10 a 50 mg/Kg., Pollos y pavos 30 a 50 mg/Kg. (40 a 60 ppm en cada bebida y 60 a 80 ppm en el alimento; menos días, más dosis).

Intervet (2004), menciona que se puede utilizar 2 gr. de panacur en equinos por cada 50 Kg. de peso vivo por vía oral. Su consistencia de sabor facilita la administración y una excelente aceptación por parte de los animales. Bovinos, ovinos, caprinos, y porcinos: 5 mg/kg. de peso equivalente a 5 ml/100kg de peso de la suspensión al 10%, o equivalentes a 2.3 g/100 kg. de peso granulado al 22 %.

De acuerdo a Hoechst (1994), el panacur al 10% se emplea dosis de 5 cc por cada 100 kg.

2.2.3.11. Presentación comercial del fenbendazol.

Intervet (2004), determina que, el nombre genérico es fenbendazol, nombre comercial panacur, suspensión al 10%, granulado al 22%. Composición de por cada 100 g contiene 18.75 g de fenbendazol, vía de administración oral.

Hoechst (1994), publica que el nombre genérico es fenbendazol, nombre comercial panacur 4%, fenbendazol 40 g/kg. polvo, vía de administración oral.

2.2.4. Levamisol.

2.2.4.1. Generalidades

Invet (2004), expresa que, dentro de la amplia gama de antiparasitaria internos, se encuentra los levamisoles, este permite la adición de la vitamina antianémica B₁₂, coadyuva firmemente en que las secuelas de las parasitosis sean controlados con

efectividad con el levamisol vitamínico, destruye los parásitos intestinales y pulmonares y a la vez combate las anemias propias de las parasitosis.

La misma fuente señala que, existen otras bondades propias de los levamisoles, es que a más de acción antiparasitarios, actúa influyendo sobre el tejido linfóide, para provocar mayor producción de anticuerpos. De allí se recomienda acompañar a las vacunaciones este desparasitante para mejorar la producción de anticuerpos específicos, determinado entonces una mayor protección de animal.

2.2.4.2. Eficacia.

Spinelli J. (1982), detalla que, en los perros el levamisol elimina las microfilarias circulantes y también, al parecer es activo contra las dirofilarias adultas. En estudios separados, cuando se uso el fármaco para matar las microfilarias. En pruebas clínicas y experimentales se han administrado el levamisol, como microfilaricida, entre y seis semanas después de iniciar en los animales un periodo de tratamiento completo con tiacetarsamida.

2.2.4.3. Residuos.

Pérez E. (2005), destaca que, los residuos del producto levamisol en la carne permanecen durante un periodo de 3 días y en la leche un día.

2.2.4.4. Toxicidad.

Spinelli J. (1982), Indica que, las reacciones tóxicas al levamisol constituyen un problema poco importante, y suele ocurrir de la primera dosis, si se suspende la administración del fármaco, el animal suele recuperarse en dos a tres días, y una vez que se ha recuperado puede iniciarse el tratamiento. Los signos de tóxicos incluyen hipersalivación, temblores musculares, vómito y en ocasiones incoordinación.

2.2.4.5. Dosis y administración

De acuerdo a Lavetec (2004), se debe administrar el levamisol por vía oral, la dosis en animales pequeños un sachet por cada 20 ml, en animales grandes dos sachet por cada 20 ml.

Invet (2004), menciona que, al utilizarse el levamisol vitaminado, debe hacerse especialmente por vía intramuscular profunda. Eventualmente puede usarse la vía subcutánea u oral. La dosificación es de 1 ml por cada 50 libras de peso vivo con una dosis máxima de 15 cc en animal grande.

Astudillo C. (1993), expresa que, la dosis empleada en los adultos es de: una gragea de 150 mg por una sola vez y en los niños una gragea de 50 mg por una sola vez.

Pérez E. (2005), expresa que, se debe utilizar la dosis de un ml por cada 30 kg de peso y la dosis recomendable máxima es de 15 ml para 450 kg de peso o más.

2.2.4.6. Usos.

Astudillo C. (1993), señala que, al utilizarse el levamisol como agente antiparasitario en los animales, se ha comprobado que el tratamiento se asociaba con una mayor asistencia de aquellos para adquirir enfermedades infecciosas. En base a diversos trabajos experimentales y clínico, el levamisol se considera un estimulante inmunitario que puede abrir nuevos horizontes para el tratamiento de ciertas neoplasias, así como para la prevención de algunas enfermedades infecciosas.

2.2.4.7. Presentación comercial del levamisol.

Max-Interquímica (2004), publica que, el nombre genérico del producto es levamisol, nombre comercial Levamax 3.2% y se debe administrar vía oral.

Invet (2004), indica que, nombre genérico de producto es levamisol, nombre comercial es Levavet 15%, la vía de administración oral y inyectable, composición cada 100 ml contiene 17.7 mg de levamisol HCl,

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales, equipos e insumos.

3.1.1. Equipos.

- Balanza.
- Jarro de capacidad de un litro.
- Probeta.
- Ahumador (equipo que se utilizó para ahuyentar las abejas con humo).
- Velo de Protección.
- Lupa.
- Microscopio, pinzas.
- Palanca.
- Desarmador.

3.1.2. Insumos.

- Abejas.
- Azúcar.

3.1.3. Materiales.

- Núcleos de abejas: con dimensiones de, 0.51m de largo x 0.23m de ancho x 0.30m alto más un techo de madera recubierta de lata de metal.
- Camara de cría de abejas: dimensiones, 0.51m de largo x 0.50 m de ancho x 0.30m alto, un techo de madera recubierta de lata de metal y una plataforma.

- Bastidores con cera estampada.
- Alimentador: dimensiones 45 de largo x 3.5 de ancho x 23 alto.
- Bloques de cemento # 15.
- Cocina a gas.
- Ollas.

3.2. Métodos.

3.2.1. Caracterización del área de estudio.

Esta investigación se realizó en el apiario del Sr. Segundo Simbaña, misma que presenta las siguientes características;

3.2.1.1. Ubicación geográfica.

Provincia : Pichincha.
 Cantón : Pedro Moncayo.
 Parroquia : Esperanza.
 Barrio : Cubinche.
 Altitud : 2800 msnm.
 Latitud : 00° 02' 00'' Norte.
 Longitud : 78° 14' 00'' Oeste.

Fuente: Ilustre Municipio de l Cantón Pedro Moncayo. Plan de Desarrollo Cantonal.

3.2.1.2. Condiciones climáticas.

Temperatura Promedio Anual : 14.9 °C.
 Precipitación Promedio Anual : 880.1 mm.
 Humedad Relativa : 72.3 %.
 Velocidad del viento : 20 m/s S. E. (8Km/hora).
 Nubosidad : 5 octavos.

Fuente: Estación Meteorológica Tomalón del INAMHI ubicada en Tabacundo–Pedro Moncayo.

3.2.2. Factores en estudio.

Factor A: Productos (P).

P1: Albendalif.

P2: Levade vitaminado

P3: Panacur

Factor B: Dosis (D).

D1: 1 cc/l

D2: 1.5 cc/l

D3: 2. cc/l

3.2.3. Tratamientos.

Tabla 2: Tratamientos en estudio, con los productos y las respectivas dosis.

Nº	TRAT.	DESCRIPCIÓN
1	P1D1	Albendalif 1 cc/litro azúcar diluido.
2	P1D2	Albendalif 1.5 cc/litro azúcar diluido.
3	P1D3	Albendalif 2 cc/litro azúcar diluido.
4	P2D1	Levade vitaminado 1 cc/litro azúcar diluido.
5	P2D2	Levade vitaminado 1.5 cc/litro azúcar diluido.
6	P2D3	Levade vitaminado 2 cc/litro azúcar diluido.
7	P3D1	Panacur 1 cc/litro azúcar diluido.
8	P3D2	Panacur 1.5 cc/litro azúcar diluido.
9	P3D3	Panacur 2 cc/litro azúcar diluido.
10	Ts	Azúcar diluido sin Antiparasitario.

3.2.4. Diseño experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar (D. C. A.) con 10 tratamientos y tres repeticiones, con un arreglo factorial (A x B + 1), en el cual el Factor A representa los productos antiparasitarios, y el Factor B las dosis, más un testigo.

3.2.5. Características del experimento.

Repeticiones	: 3
Tratamientos	: 10
Total de Unidades experimentales	: 30
Característica de la unidad experimental	: Un núcleo de abejas.
Área de cada unidad	: 1.12 m ² .
Área del experimento	: 33.50 m ² .

Cada unidad experimental consiste en un núcleo de abejas cuyas dimensiones consta de; 0.51m de largo x 0.23m de ancho x 0.30m alto, colocados a un metro entre núcleos, e instalados sobre dos bloques de cemento número 15.

Detalle de la unidad experimental.- Esta conformado por un núcleo (pequeña colmena), que consta de las siguientes partes; al fondo empleo una plataforma o apoyo, con un orificio pequeño para la entrada de las abejas, seguido de este se coloca el cuerpo (camara de cría), colocado sobre la plataforma fija, las dimensiones del cuerpo será; de 0.51m de largo x 0.23m de ancho x 0.30m alto y con un techo plano, de madera, recubierto de lata o de techo de metal encajable (cubridor y techo de tabla de madera con las dimensiones exteriores del cuerpo y protegida por una lata rebatida por los cuatro lados de manera que no desborde la parte superior de la colmena), estos núcleos son elementos o dispositivos que se utilizaron para el desarrollo de colonias bajas de abejas, que tendrá la capacidad de abarcar cinco bastidores (bastidores o cuadros de madera con alambres verticales para la sujeción de la cera de abejas) en el interior.

Las unidades experimentales constan de bastidores de cera y un bastidor para la alimentación dentro del núcleo. Donde se utilizó un área de 0.12m² por núcleo y total área de experimento es de 33.50m².

Los núcleos de las abejas al momento que sobre pasen de los 5 bastidores se traspasa a las camara de crías de abejas (dimensiones de la camara de cría de abejas: dimensiones, 0.51m de largo x 0.50 m de ancho x 0.30m alto, un techo de

madera recubierta de lata de metal y una plataforma) hasta cumplir los tres meses. La cámara de crías de abejas puede abarcar hasta de 10 bastidores y un bastidor alimentador.

3.2.6. Análisis estadístico.

Tabla 3: Esquema de la ADEVA.

F. V.	G. L.
Total	29
Tratamientos	9
Factor A	2
Factor B	2
A x B	4
Test. vs. Rest.	1
Error Exp.	20

C. V. %

3.2.6.1. Análisis funcional.

Se empleó la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, y DMS al 5 % para los factores (A y B).

3.3. Variables a evaluarse.

- Población de la varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) adulta.
- Población de larvas de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).
- Incremento poblacional de las abejas (Fortaleza).
- Larvas vivas de abejas.
- Rentabilidad.

3.3.1. Manejo específico del experimento.

3.3.1.1. Preparación del terreno.

Se realizó la limpieza y nivelación del terreno en forma manual con la utilización de un azadón, en un área 33.50 m².

3.3.1.2. Implantación de los tratamientos (núcleos).

Los tratamientos (núcleos) se ubicaron en fila de 10 a un metro de distancia entre ellos, previo al sorteo o randomización de los mismos

3.3.1.3. Formación de tratamientos (núcleos).

Para la formación de los tratamientos (núcleos) se recolectó, la reina abeja de la cámara de cría infestada conjuntamente con los bastidores; se llevó dos bastidores infestados con el ácaro varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) de los apiarios afectados del ácaro varroa y los otros bastidores con cera estampada, se colocaron de acuerdo al incremento de la población de abejas más el bastidor alimentador.

3.3.1.4. Adaptabilidad.

Se recolectó los tratamientos (núcleos) de abejas infestados con el parásito varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) en dos días de los diferentes apiarios y se esperó 15 días de adaptabilidad antes de la aplicación de los productos para el control del parásito. En el segundo día de adaptabilidad se sacó la población inicial del ácaro varroa contabilizándose, larvas y adultas, mediante la desoperculación (destapado de las celdas de abejas) de 100 celdas de larvas de abejas de cada bastidor y de todos los tratamientos (núcleos) del ensayo con la finalidad de tener el promedio general del parásito en cada tratamiento.

3.3.1.5. Alimentación y aplicación de los productos antiparasitarios.

La alimentación se realizó con azúcar diluida en agua caliente en proporciones de un kg. de azúcar en un litro de agua y se espero su enfriamiento, luego se le añadió los productos de Albendalif, Panacur y Levade vitaminado, en las dosis establecidas.

La alimentación y la aplicación de los productos antiparasitarios en los núcleos de abejas se lo suministro en periodos de 7 días, empleándose 12 aplicaciones en control, para lo cual la alimentación se proporciono de acuerdo a la población de las abejas.

Al inicio del ensayo experimental, se presentó la enfermedad conocida como la yesificación (*Ascosphaera apis*) de las larvas de abejas para el control se empleo oxitetraciclina en dosis de 0,5 gr. por litro de azúcar diluida durante 3 tratamientos cada 7 días.

3.3.2. Toma de datos.

3.3.2.1. Población de la varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) adulta.

Para la cuantificación de los parásito adultos, fue necesario extraer uno de los bastidores al azar con crías abejas en estado de operculación de cada tratamiento, se señalo el bastidor con pintura roja, con la finalidad de no repetir la lectura en el mismo bastidor y poseer menos errores en el estudio, se contabilizó 100 celdas abejas conteniendo crías operculadas (10 a 20 días), posteriormente se desoperculó utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de varroas adultas vivas y mediante la utilización de una lupa, los datos fueron tomados cada 14 días durante las 12 controles.

3.3.2.2. Población de larvas de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).

Para la toma de datos en esta variable se extrajo uno de los bastidores al azar con crías abejas en estado de operculación de cada tratamiento, se señaló el bastidor con pintura roja, con la finalidad de no repetir la lectura en el mismo bastidor y poseer menos errores en el estudio, se contabilizó 100 celdas abejas conteniendo crías operculadas (10 a 20 días), posteriormente se desoperculó utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de larvas vivas de varroas y mediante la utilización de una lupa, los datos fueron tomados cada 14 días durante los 12 controles.

3.3.2.3. Incremento poblacional de las abejas (Fortaleza).

Para calcular el incremento poblacional de las abejas en cada tratamiento (camara de cría), primero se contabilizó el número inicial de bastidores existentes en cada colmena, y segundo se evaluó el número de bastidores incrementados en cada colmena. Estos datos se los registró en una tabla según las siguientes condiciones:

Incremento poblacional fuerte:	8 a 10 bastidores
Incremento poblacional medianamente fuerte:	6 a 7 bastidores
Incremento poblacional débil:	1 a 5 bastidores

3.3.2.4. Sobre vivencia de larvas de abejas.

El procedimiento para la obtención de datos en esta variable; se extrajo uno de los bastidores con crías abejas de cada tratamiento, se señaló el bastidor con pintura roja, con la finalidad de no repetir la lectura en el mismo bastidor y poseer menos errores en el ensayo, se contabilizó 100 celdas de abejas conteniendo crías operculadas (10 a 20 días), posteriormente se desoperculó utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de larvas vivas de abejas, los datos fueron tomados cada 14 días durante los 12 controles.

3.3.2.5. Rentabilidad económica.

En esta variable se consideraron todas las inversiones y se realizó un análisis de costo parcial para determinar el producto más rentable del ensayo.

3.4. Tratamientos en campo en distribución aleatoria.

Figura 1: Distribución aleatoria de las unidades experimentales en el apiario con diez tratamiento con sus respectivas repeticiones.



CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación son los siguientes:

4.1. Población de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) adulta.

4.1.1. Evaluación inicial de la población de varroa adulta sin control antiparasitario.

Cuadro 1: Resultados de la población inicial de varroa adulta (Ver gráfico 2, en anexos).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	61	20,33
P1D2	61	20,33
P1D3	54	18,00
P2D1	57	19,00
P2D2	46	15,33
P2D3	55	18,33
P3D1	39	13,00
P3D2	48	16,00
P3D3	56	18,67
Ts	64	21,33
Σ	541	18,03

Cuadro 2: Análisis de varianza de la población inicial de varroa adulta.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	178,97	19,89	1,25 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	60,67	30,34	1,91 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	6,22	3,11	0,20 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	75,78	18,95	1,19 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	36,30	36,30	2,28 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	318,00	15,90			

n s: No significativo

CV = 22,10%

\bar{X} = 18,03

En el análisis de varianza cuadro 2, no se observa diferencia significativa para ninguno de los componentes. Es decir que la población inicial de varroa adulta presenta condiciones homogéneas en todos los tratamientos. El coeficiente de variación es de 22,10 % y la media es de 18,03 varroas adultas.

4.1.2. Evaluación de la población de varroa adulta al primero y segundo control (1 y 7 días).

Cuadro 3: Resultados de la varroa adulta primero y segundo control (Ver anexo, gráfico 3).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	34	11,33
P1D2	33	11,00
P1D3	28	9,33
P2D1	31	10,33
P2D2	31	10,33
P2D3	33	11,00
P3D1	30	10,00
P3D2	36	12,00
P3D3	28	9,33
Ts	49	16,33
Σ	333	11,10

Cuadro 4: Análisis de varianza de la varroa adulta primero y segundo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	110,70	12,30	7,24 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,07	0,04	0,02 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	6,74	3,37	1,98 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	12,59	3,15	1,85 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	91,29	91,29	53,70 **	4,35	8,10
Error exp.	20	34,00	1,70			

n s: No significativo
 **: Significativo al 1%
 $CV = 11,75\%$
 $\bar{X} = 11,10$

En el análisis de varianza cuadro 4, se observa significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, y una diferencia no significativa para el resto

de los componentes. El coeficiente de variación es de 11,75 % y la media es de 11,10 varroas adultas.

Cuadro 5: Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta primero y segundo control.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D3	9,33	A
P1D3	9,33	A
P3D1	10,00	A
P2D1	10,33	A
P2D2	10,33	A
P2D3	11,00	A
P1D2	11,00	A
P1D1	11,33	A
P3D2	12,00	A
Ts	16,33	B

Al analizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 5, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de baja población, lo que significa que todos los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

4.1.3. Evaluación de la población de varroa adulta al tercero y cuarto control (14 y 21 días).

Cuadro 6: Resultados de la varroa adulta tercero y cuarto control (Ver anexo, gráfico 4).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	35	11,67
P1D2	30	10,00
P1D3	31	10,33
P2D1	35	11,67
P2D2	38	12,67
P2D3	31	10,33
P3D1	29	9,67
P3D2	29	9,67
P3D3	37	12,33
Ts	55	18,33
Σ	350	11,67

Cuadro 7: Análisis de varianza de la varroa adulta tercero y cuarto control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	180,67	20,07	8,73 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	5,41	2,71	1,18 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,30	0,15	0,07 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	26,81	6,70	2,91 *	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	148,15	148,15	64,41 **	4,35	8,10
Error exp.	20	46,00	2,30			

n s: No significativo
 * : Significativo al 5%
 **: Significativo al 1%
 CV = 13,00%
 $\bar{X} = 11,67$

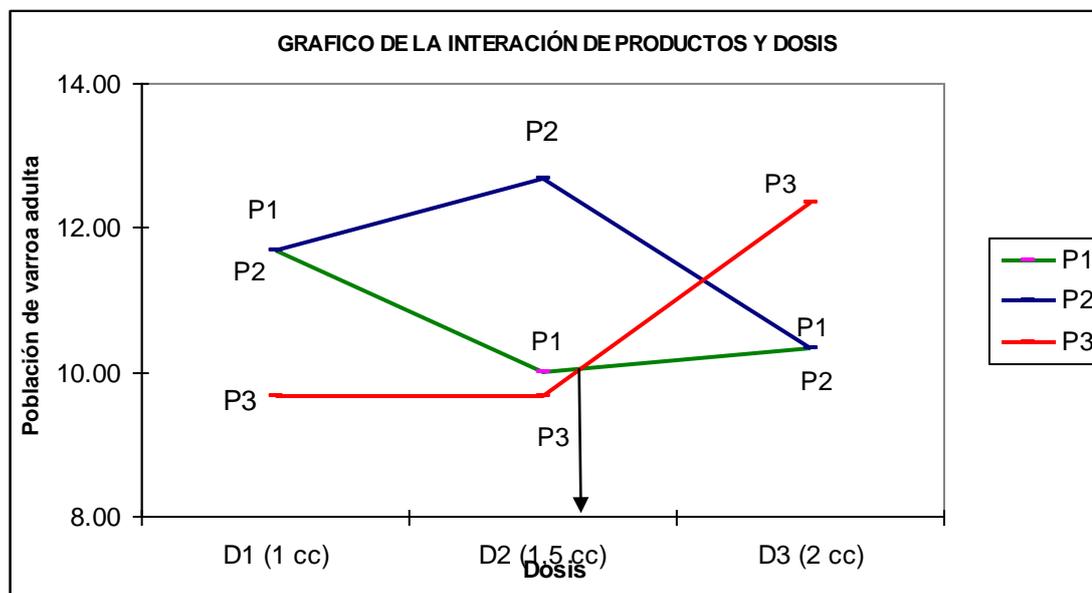
En el análisis de varianza cuadro 7, se observa una significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, además presenta una diferencia significativa al 5% para la interacción, y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 13,00 % y la media es de 11,67 varroas adultas.

Cuadro 8 Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta tercero y cuarto control.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D2	9,67	A
P3D1	9,67	A
P1D2	10,00	A
P2D3	10,33	A
P1D3	10,33	A
P2D1	11,67	A
P1D1	11,67	A
P3D3	12,33	A
P2D2	12,67	A
Ts	18,33	B

Al observar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 8, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de baja población, lo que significa que todos los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

Gráfico 1: Interacciones de las medias de las dosis de los productos antiparasitarios.



Analizando el gráfico 1, observamos que al interactuar el Panacur (P3) con el Albendazol (P1) influyen significativamente en la disminución de la población de varroa adulta en una dosis de 1,6 cc.

4.1.4. Evaluación de la población de varroa adulta al quinto y sexto control (28 y 35 días).

Cuadro 9: Resultados de la varroa adulta quinto y sexto control (Ver anexo, gráfico 5).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	29	9,67
P1D2	30	10,00
P1D3	31	10,33
P2D1	35	11,67
P2D2	30	10,00
P2D3	38	12,67
P3D1	28	9,33
P3D2	33	11,00
P3D3	33	11,00
Ts	52	17,33
Σ	339	11,30

Cuadro 10: Análisis de varianza de la varroa adulta quinto y sexto control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	148,30	16,48	10,99 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	9,85	4,93	3,29 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	6,74	3,37	2,25 ns	3,49	5,85
I. PxD(AxB)	4	10,37	2,59	1,73 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	121,34	121,34	80,89 **	4,35	8,10
Error exp.	20	30,00	1,50			

n s: No significativo

** : Significativo al 1%

CV = 10,84%

\bar{x} = 11,30

En el análisis de varianza cuadro 10, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 10,84 % y la media es de 11,30 varroas adultas.

Cuadro 11: Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta quinto y sexto control.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D1	9,33	A
P1D1	9,67	A
P2D2	10,00	A
P1D2	10,00	A
P1D3	10,33	A
P3D3	11,00	A
P3D2	11,00	A
P2D1	11,67	A
P2D3	12,67	A
Ts	17,33	B

Al analizar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos cuadro 11, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de baja población, lo que significa que los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

4.1.5. Evaluación de la población de varroa adulta al séptimo y octavo control (42 y 49 días).

Cuadro 12: Resultados de la varroa adulta séptimo y octavo control (Ver anexo, gráfico 6).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	36	12,00
P1D2	29	9,67
P1D3	30	10,00
P2D1	27	9,00
P2D2	35	11,67
P2D3	27	9,00
P3D1	31	10,33
P3D2	30	10,00
P3D3	30	10,00
Ts	52	17,33
Σ	327	10,90

Cuadro 13: Análisis de varianza de la varroa adulta séptimo y octavo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	164,03	18,23	8,98 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	2,07	1,04	0,51ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	3,63	1,82	0,90 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	20,37	5,09	2,51 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	137,96	137,96	67,96 **	4,35	8,10
Error exp.	20	40,67	2,03			

n s: No significativo

** : Significativo al 1%

CV = 13,07%

\bar{X} = 10,90

En el análisis de varianza cuadro 13, se observa significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto y diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 13,07 % y la media es de 10,90 varroas adultas.

Cuadro 14: Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta séptimo y octavo control.

Tratamientos	Media	Rangos
P2D3	9,00	A
P2D1	9,00	A
P1D2	9,67	A
P3D3	10,00	A
P3D2	10,00	A
P1D3	10,00	A
P3D1	10,33	A
P2D2	11,67	A
P1D1	10,00	A
Ts	17,33	B

Al comparar la prueba de Tukey al 5% en los tratamientos cuadro 14, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de alta población, lo que significa que los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

4.1.6. Evaluación de la población de varroa adulta al noveno y décimo control (56 y 63 días).

Cuadro 15: Resultados de la varroa adulta noveno y décimo control (Ver anexo, gráfico 7).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	35	11,67
P1D2	28	9,33
P1D3	31	10,33
P2D1	31	10,33
P2D2	29	9,67
P2D3	30	10,00
P3D1	35	11,67
P3D2	34	11,33
P3D3	29	9,67
Ts	56	18,67
Σ	338	11,27

Cuadro 16: Análisis de varianza de la varroa adulta noveno y décimo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	201,87	22,43	11,22 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	3,56	1,78	0,89 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	8,22	4,11	2,06 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	7,56	1,89	0,95 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	182,53	182,53	91,27 **	4,35	8,10
Error exp.	20	40,00	2,00			

n s: No significativo
n s: No significativo
**: Significativo al 1%
CV = 12,55%
 \bar{x} = 11,27

En el análisis de varianza cuadro 16, se observa que existe significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 12,55 % y la media es de 11,27 varroas adultas.

Cuadro 17: Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta noveno y décimo control

Tratamientos	Media	Rangos
P1D2	9,33	A
P3D3	9,67	A
P2D2	9,67	A
P2D3	10,00	A
P2D1	10,33	A
P1D3	10,33	A
P3D2	11,33	A
P3D1	11,67	A
P1D1	11,67	A
Ts	18,67	B

Al analizar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos cuadro 17, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de baja población, lo que significa que los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

4.1.7. Evaluación de la población de varroa adulta al décimo primero y décimo segundo control (70 y 77 días).

Cuadro 18: Resultados de la varroa adulta décimo primero y décimo segundo control (Ver anexo, gráfico 8).

Tratamientos	Σ	\bar{x}
P1D1	28	9,33
P1D2	27	9,00
P1D3	27	9,00
P2D1	30	10,00
P2D2	28	9,33
P2D3	30	10,00
P3D1	27	9,00
P3D2	28	9,33
P3D3	26	8,67
Ts	59	19,67
Σ	310	10,33

Cuadro 19: Análisis de varianza de la varroa adulta décimo primero y duodécimo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	295,33	32,81	28,04 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	3,19	1,60	1,37 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,30	0,15	0,13 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	1,48	0,37	0,32 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	290,37	290,37	248,18 **	4,35	8,10
Error exp.	20	23,33	1,17			

n s: No significativo

** : Significativo al 1%

CV = 10,47%

\bar{X} = 10,33

En el análisis de varianza cuadro 19, se observa significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto y diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 10,47 % y la media es de 10,33 varroas adultas.

Cuadro 20: Prueba de Tukey al 5 % para la varroa adulta décimo 1ero y décimo 2do control.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D3	8,67	A
P3D1	9,00	A
P1D3	9,00	A
P1D2	9,00	A
P3D2	9,33	A
P2D2	9,33	A
P1D1	9,33	A
P2D3	10,00	A
P2D1	10,00	A
Ts	19,67	B

Al evaluar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos cuadro 20, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de baja población, lo que significa que los productos antiparasitarios influyeron en la disminución poblacional de la varroa adulta frente al Ts.

4.1.8. Análisis de varianza general de la población de varroa adulta.

Cuadro 21: Análisis de varianza general de varroa adulta.

FV	GL	F. cal 1	F. cal 2	F. cal 3	F. cal 4	F. cal 5	F. cal 6	F. cal 7	F. tab	
		Pob. Inicial	1 y 2 Control	3 y 4 Control	5 y 6 Control	7 y 8 Control	9 y 10 Control	11 y 12 Control	5%	1%
Total	29									
Tratamientos	9	1,25 ns	7,24 **	8,73 **	10,99 **	8,98 **	11,22**	28,04 **	2,39	3,46
Productos (FA)	2	1,91 ns	0,02 ns	1,18 ns	3,29 ns	0,51 ns	0,89 ns	1,37 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,20 ns	1,98 ns	0,07 ns	2,25 ns	0,90 ns	2,06 ns	0,13 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	1,19 ns	1,85 ns	2,91 *	1,73 ns	2,51 ns	0,95 ns	0,32 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	2,28 ns	53,70 **	64,41 **	80,89 **	67,96 **	91,27 **	248,18 **	4,35	8,10
Error exp.	20									
CV		22,10%	11,75%	13,00%	10,84%	13,07%	12,55%	10,47%		
\bar{X}		18,03	11,10	11,67	11,30	10,90	11,27	10,33		

n s: No significativo

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

En el análisis de varianza cuadro 21, se puede observar en la F. cal 1; una diferencia no significativa en todos sus componentes. En tanto que en la F. cal 2, 3, 4, 5, 6 y 7 presenta una diferencia significativa al 1 % para tratamientos y testigo vs. el resto, y una diferencia no significativa para el resto de sus componentes. Además el F. cal 3 presenta una diferencia significativa al 5 % para la interacción.

4.2. Población de larvas de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans).

4.2.1. Evaluación inicial de la población de larvas de varroa sin control antiparasitario.

Cuadro 22: Resultados de la población inicial de larvas de varroa (Ver anexo, gráfico 9).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	47	15,67
P1D2	39	13,00
P1D3	52	17,33
P2D1	40	13,33
P2D2	37	12,33
P2D3	45	15,00
P3D1	39	13,00
P3D2	51	17,00
P3D3	49	16,33
Ts	52	17,33
Σ	451	15,03

Cuadro 23: Análisis de varianza de la población inicial de larvas de varroa.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	104,97	11,66	1,05 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	20,22	10,11	0,91 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	28,22	14,11	1,27 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	38,89	9,72	0,88 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	17,63	17,63	1,59 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	222,00	11,10			

n s: No significativo

CV= 22,17%

$\bar{X} = 15,03$

En el análisis de varianza cuadro 23, no se observa diferencia significativa para ninguno de los componentes. Es decir que la población inicial de larvas de varroa muestra condiciones homogéneas en todos los tratamientos. El coeficiente de variación es de 22,10 % y la media es de 18,03 varroas adultas.

4.2.2. Evaluación de la población de larvas de varroa al primero y segundo control (1 y 7 días).

Cuadro 24: Resultados de larvas de varroa primero y segundo control (Ver anexo, gráfico 10).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	25	8,33
P1D2	24	8,00
P1D3	24	8,00
P2D1	25	8,33
P2D2	25	8,33
P2D3	21	7,00
P3D1	23	7,67
P3D2	24	8,00
P3D3	24	8,00
Ts	25	8,33
Σ	240	8,00

Cuadro 25: Análisis de varianza de larvas de varroa primero y segundo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	4,67	0,52	0,49 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,30	0,15	0,14 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	1,19	0,60	0,56 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	2,81	0,70	0,65 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,37	0,37	0,35 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	21,33	1,07			

n s: No significativo

CV= 12,93%

$\bar{X} = 8,00$

En el análisis de varianza cuadro 25, no existe diferencia significativa para ninguno de los componentes. Por lo que indica que los productos antiparasitarios no influyen en la población de larvas de varroa. El coeficiente de variación es 12,93%, en tanto que la media es de 8,00 larvas de varroas.

4.2.3. Evaluación de la población de larvas de varroa al tercero y cuarto control (14 y 21 días).

Cuadro 26. Resultados de larvas de varroa tercero y cuarto control (Ver anexo, gráfico 11).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	19	6,33
P1D2	18	6,00
P1D3	18	6,00
P2D1	18	6,00
P2D2	19	6,33
P2D3	18	6,00
P3D1	17	5,67
P3D2	18	6,00
P3D3	18	6,00
Ts	22	7,33
Σ	185	6,17

Cuadro 27: Análisis de varianza de larvas de varroa tercero y cuarto control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	5,50	0,61	0,73 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,30	0,15	0,18 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,07	0,04	0,05 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,59	0,15	0,18 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	4,54	4,54	5,47 *	4,35	8,10
Error exp.	20	16,67	0,83			

n s: No significativo

* : Significativo al 5%

CV = 14,77%

\bar{x} = 6,17

En el análisis de varianza cuadro 27, se observa que existe significancia al 5% para el testigo vs. el resto, y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 14,77 % y la media es de 6,17 larvas de varroas.

Cuadro 28: Prueba de DMS al 5 % para larvas de varroa tercero y cuarto control.

Componentes	Media	Rangos
Tratamientos	6,04	A
Ts	7,33	B

Al evaluar la prueba de DMS al 5% para testigo vs. el resto cuadro 28, se determino la existencia de dos rangos, es decir que los tratamientos presentan influencia sobre la población de larvas de varroas frente al Ts.

4.2.4. Evaluación de la población de larvas de varroa al quinto y sexto control (28 y 35 días).

Cuadro 29: Resultados de larvas de varroa quinto y sexto control (Ver anexo, gráfico 12).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	18	6,00
P1D2	18	6,00
P1D3	18	6,00
P2D1	20	6,67
P2D2	18	6,00
P2D3	19	6,33
P3D1	21	7,00
P3D2	18	6,00
P3D3	20	6,67
Ts	25	8,33
Σ	195	6,50

Cuadro 30: Análisis de varianza de larvas de varroa quinto y sexto control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	14,83	1,65	2,26 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	1,41	0,71	0,97 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	1,41	0,71	0,97 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,81	0,20	0,27 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	11,20	11,20	15,34 **	4,35	8,10
Error exp.	20	14,67	0,73			

n s: No significativo

** : Significativo al 1%

CV= 13,14%

$\bar{X} = 6,50$

En el análisis de varianza cuadro 30, existe significancia al 1% para el testigo vs. el resto y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 13,14 % y la media es de 6,50 larvas de varroas.

Cuadro 31: Prueba de DMS al 5 % para larvas de varroa quinto y sexto control.

Componentes	Media	Rangos
Tratamientos	6,30	A
Ts	8,33	B

Al analizar la prueba de DMS al 5% para testigo vs. el resto cuadro 31, se determino la existencia de dos rangos, es decir que los tratamientos presentan influencia sobre la población de larvas de varroas frente al Ts.

4.2.5. Evaluación de la población de larvas de varroa al séptimo y octavo control (42 y 49 días).

Cuadro 32: Resultados de larvas de varroa séptimo y octavo control (Ver anexo, gráfico 13).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	19	6,33
P1D2	20	6,67
P1D3	20	6,67
P2D1	19	6,33
P2D2	19	6,33
P2D3	19	6,33
P3D1	17	5,67
P3D2	18	6,00
P3D3	19	6,33
Ts	24	8,00
Σ	194	6,47

Cuadro 33: Análisis de varianza de larvas de varroa séptimo y octavo control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	10,13	1,13	1,30 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	1,41	0,71	0,82 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,52	0,26	0,30 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,37	0,09	0,10 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	7,84	7,84	9,01 **	4,35	8,10
Error exp.	20	17,33	0,87			

n s: No significativo

** : Significativo al 1%

CV= 14,42%

$\bar{X} = 6,47$

En el análisis de varianza cuadro 33, se observa que existe significancia al 1% para el testigo vs. el resto y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 14,42 % y la media es de 6,47 larvas de varroas.

Cuadro 34: Prueba de DMS al 5 % para larvas de varroa séptimo y octavo cont.

Componentes	Media	Rangos
Tratamientos	6,30	A
Ts	8,00	B

Al observar la prueba de DMS al 5% para testigo vs. el resto cuadro 34, se determino la existencia de dos rangos, es decir que los tratamientos presentan influencia sobre la población de larvas de varroas frente al Ts.

4.2.6. Evaluación de la población de larvas de varroa al noveno y décimo control (56 y 63 días).

Cuadro 35: Resultados de larvas varroa de noveno y décimo control (Ver anexo, gráfico 14).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	17	5,67
P1D2	16	5,33
P1D3	19	6,33
P2D1	19	6,33
P2D2	18	6,00
P2D3	18	6,00
P3D1	19	6,33
P3D2	19	6,33
P3D3	18	6,00
Ts	20	6,67
Σ	183	6,10

Cuadro 36: Análisis de varianza de larvas de varroa noveno y décimo control.

FV	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	4,03	0,45	0,54 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,96	0,48	0,58 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,30	0,15	0,18 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	1,70	0,43	0,52 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	1,07	1,07	1,29 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	16,67	0,83			

n s: No significativo

CV= 14,94%

\bar{x} = 6,10

En el análisis de varianza cuadro 36, no presenta diferencia significativa para ninguno de los componentes. Por lo que muestra que los productos antiparasitarios no influyen en la población de larvas de varroa. El coeficiente de variación es 14.94%, en tanto que la media es de 6,10 larvas de varroas.

4.2.7. Evaluación de la población de larvas de varroa al décimo primero y décimo segundo control (70 y 77 días).

Cuadro 37: Resultados de larvas de varroa décimo primero y décimo segundo control (Ver anexo, gráfico 15).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	18	6,00
P1D2	18	6,00
P1D3	18	6,00
P2D1	19	6,33
P2D2	19	6,33
P2D3	20	6,67
P3D1	18	6,00
P3D2	19	6,33
P3D3	19	6,33
Ts	23	7,67
Σ	191	6,37

Cuadro 38: Análisis de varianza de larvas de varroa décimo y décimo segundo control.

FV	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	6,97	0,77	0,96 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,89	0,45	0,56 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,22	0,11	0,14 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,22	0,06	0,08 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	5,63	5,63	7,04 *	4,35	8,10
Error exp.	20	16,00	0,80			

n s: No significativo

* : Significativo al 5%

CV= 14,04%

$\bar{X} = 6,37$

En el análisis de varianza cuadro 38, se observa una significancia al 5% para el testigo vs. el resto y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 14,04 % y la media es de 6,37 larvas de varroas.

Cuadro 39: Prueba de Tukey al 5 % para larvas de varroa décimo 1ero décimo 2do control.

Componentes	Media	Rangos
Tratamientos	6,22	A
Ts	7,67	B

Al observar la prueba de DMS al 5% para testigo vs. el resto cuadro 39, se determino la existencia de dos rangos, es decir que los tratamientos presentan influencia sobre la población de larvas de varroas frente al Ts.

4.2.8. Análisis de varianza general de la población de larvas de varroa.

Cuadro 40: Análisis de varianza general de larvas de varroas.

FV	GL	F. cal 1	F. cal 2	F. cal 3	F. cal 4	F. cal 5	F. cal 6	F. cal 7	F. tab	
		Pob. Inicial	1 y 2 Control	3 y 4 Control	5 y 6 Control	7 y 8 Control	9 y 10 Control	11 y 12 Control	5%	1%
Total	29									
Tratamientos	9	1,05 ns	0,49 ns	0,73 ns	2,26 ns	1,30 ns	0,54 ns	0,96 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,91 ns	0,14 ns	0,18 ns	0,97 ns	0,82 ns	0,58 ns	0,56 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	1,27 ns	0,56 ns	0,05 ns	0,97 ns	0,30 ns	0,18 ns	0,14 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,88 ns	0,65 ns	0,18 ns	0,27 ns	0,10 ns	0,52 ns	0,08 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	1,59 ns	0,35 ns	5,47 *	15,34 **	9,01 **	1,29 ns	7,04 *	4,35	8,10
Error exp.	20									
CV		22,17%	12,93%	14,77%	13,14%	14,42%	14,94%	14,04%		
\bar{X}		15,03	8,00	6,17	6,50	6,47	6,10	6,37		

n s: No significativo

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

En el análisis de varianza cuadro 40, se puede observar en la F. cal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; una diferencia no significativa en todos sus componentes. A excepción de la F. cal 3 y 7 en las que se observan una diferencia significativa al 5 % para el testigo vs. el resto. En tanto que la F. cal 4 y 5 presentan una diferencia significativa al 1 % para el testigo vs. el resto.

4.3. Incremento poblacional de las abejas (Fortaleza).

4.3.1. Evaluación del número de bastidores en control el antiparasitario al final de la investigación.

Cuadro 41: Resultados del número de bastidores por tratamientos (Ver anexo, gráfico 23).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	18	6,00
P1D2	19	6,33
P1D3	21	7,00
P2D1	15	5,00
P2D2	16	5,33
P2D3	16	5,33
P3D1	24	8,00
P3D2	21	7,00
P3D3	21	7,00
Ts	17	5,67
Σ	188	6,27

Cuadro 42: Análisis de varianza del número de bastidores.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	25,20	2,80	3,37 *	2,39	3,46
Productos (FA)	2	20,22	10,11	12,18 **	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,22	0,11	0,13 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	3,56	0,89	1,07 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	1,20	1,20	1,45 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	16,67	0,83			

ns: No significativo
 * : Significativo al 5%
 **: Significativo al 1%
 CV = 14,53%
 $\bar{X} = 6,27$

En el análisis de varianza cuadro 42, existe significancia al 1 % para los productos y una diferencia significativa al 5 % para los tratamientos y una diferencia no significativa para el resto de los componentes. El coeficiente de variación es de 14,53 % y la media es de 6,27 bastidores.

Cuadro 43: Prueba de Tukey al 5 % para el número de bastidores.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D1	8,00	A
P3D2	7,00	A
P3D3	7,00	A
P1D3	7,00	A
P1D2	6,33	A
P1D1	6,00	A
Ts	5,67	A B
P2D2	5,33	B
P2D3	5,33	B
P2D1	5,00	B

Al evaluar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos cuadro 43, se determina que existen dos rangos, en el primer rango están los tratamientos de mayor número de bastidores, pudiendo notar que ellos se encuentran el P3D1, P3D2, P3D3, P1D3, P1D2, P1D1 y Ts.

Cuadro 44: Prueba de DMS al 5 % del número de bastidores.

Productos	Media	Rangos
P3	7,33	A
P1	6,44	A B
P2	5,22	B

En la prueba de D.M.S. al 5 % para los productos cuadro 44, se observa dos rangos, el primer rango lo ocupa P3 y P1, siendo el P3 que corresponde a una mayor efectividad sobre el incremento de bastidores.

4.3.2. Calificación cuantitativa de los tratamientos (colmenas), mediante el número de bastidores al final de la investigación.

Cuadro 45. Escala de calificación cuantitativa de los bastidores

Nº Bastidores	Calificación
8 – 10	Fuerte
6 – 7	Medianamente fuerte
1 – 5	Débil

Cuadro 46: Escala de calificación cuantitativa de los tratamientos (colmenas) de acuerdo a los bastidores.

Tratamientos	Media	Rango calificación
P3D1	8,00	Fuerte
P3D2	7,00	Medianamente fuerte
P3D3	7,00	Medianamente fuerte
P1D3	7,00	Medianamente fuerte
P1D2	6,33	Medianamente fuerte
P1D1	6,00	Medianamente fuerte
TS	5,67	Débil
P2D2	5,33	Débil
P2D3	5,33	Débil
P2D1	5,00	Débil

Comprando la escala de calificación cuantitativas de los tratamientos (colmenas) de acuerdo al número de bastidores cuadro 46, presenta tres rangos presentando P3D1 que corresponde a una mayor efectividad sobre el incremento de bastidores.

4.4. Sobre vivencia de las larvas de abejas.

4.4.1. Evaluación inicial de la sobrevivencia de larvas de abejas sin control antiparasitario.

Cuadro 47: Resultados de la población inicial de la sobrevivencia de larvas de abejas (Ver anexo, gráfico 16).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	298	99,33
P1D2	274	91,33
P1D3	300	100,00
P2D1	299	99,67
P2D2	293	97,67
P2D3	291	97,00
P3D1	280	93,33
P3D2	296	98,67
P3D3	296	98,67
Ts	300	100,00
Σ	2927	97,57

Cuadro 48: Análisis de varianza de la población inicial de la sobrevivencia de larvas de abejas.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	236,70	26,30	0,79 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	8,96	4,48	0,13 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	32,30	16,15	0,49 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	175,70	43,93	1,32 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	19,74	19,74	0,59 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	664,67	33,23			

n s: No significativo

CV = 5,91%

$\bar{X} = 97,57$

En el análisis de varianza cuadro 48, no se observa diferencia significativa para ninguno de los componentes. Lo que indica que la sobrevivencia de larvas de abejas presenta condiciones similares en todos los tratamientos. El coeficiente de variación es de 5,91 % y la media es de 97,57 larvas de abejas.

4.4.2. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al primero y segundo control (1 y 7 días).

Cuadro 49: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas primero y segundo control (Ver anexo, gráfico 17).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	299	99,67
P1D2	299	99,67
P1D3	300	100,00
P2D1	299	99,67
P2D2	297	99,00
P2D3	300	100,00
P3D1	300	100,00
P3D2	300	100,00
P3D3	298	99,33
Ts	300	100,00
Σ	2992	99,73

Cuadro 50: Análisis de varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas primero y segundo control.

V	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	3,20	0,36	1,09 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,30	0,15	0,45 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,30	0,15	0,45 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	2,37	0,59	1,79 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,24	0,24	0,73 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	6,67	0,33			

n s: No significativo

CV = 0,58%

$\bar{X} = 99,73$

En el análisis de varianza cuadro 50, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Es decir que la aplicación de los productos antiparasitarios en la alimentación no incide en la sobrevivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,58% y 99,73 % larvas abejas.

4.4.3. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al tercero y cuarto control (14 y 21 días).

Cuadro 51: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas tercero y cuarto control (Ver anexo, gráfico 18).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	300	100.00
P1D2	299	99.67
P1D3	300	100.00
P2D1	300	100.00
P2D2	299	99.67
P2D3	300	100.00
P3D1	300	100.00
P3D2	300	100.00
P3D3	300	100.00
Ts	299	99.67
Σ	2997	99.90

Cuadro 52: Análisis de varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas tercero y cuarto control.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	0.70	0.08	0.80 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0.07	0.04	0.40 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0.30	0.15	1.50 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0.15	0.04	0.40 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0.18	0.18	1.80 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	2.00	0.10			

n s: No significativo

CV = 0,32%

$\bar{X} = 99,90$

En el análisis de varianza cuadro 52, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Lo se determina que la aplicación de los productos antiparasitarios en la alimentación no incide en la sobrevivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,32% y 99,90 % larvas abejas.

4.4.4. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al quinto y sexto control (28 y 35 días).

Cuadro 53: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas quinto y sexto control (Ver anexo, gráfico 19).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	300	100,00
P1D2	300	100,00
P1D3	300	100,00
P2D1	300	100,00
P2D2	300	100,00
P2D3	300	100,00
P3D1	298	99,33
P3D2	300	100,00
P3D3	300	100,00
Ts	300	100,00
Σ	2998	99,93

Cuadro 54: Análisis de varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas quinto y sexto control

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	1,20	0,13	1,00 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,30	0,15	1,12 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,30	0,15	1,12 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,59	0,15	1,12 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,01	0,01	0,08 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	2,67	0,13			

n s: No significativo

CV = 0,36%

$\bar{X} = 99,93$

En el análisis de varianza cuadro 54, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Es decir que los productos antiparasitarios no inciden en la sobrevivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,58% y 99,73 larvas abejas.

4.4.5. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al séptimo y octavo control (42 y 49 días).

Cuadro 55: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas séptimo y octavo control (Ver anexo, gráfico 20).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	300	100,00
P1D2	300	100,00
P1D3	298	99,33
P2D1	300	100,00
P2D2	300	100,00
P2D3	300	100,00
P3D1	298	99,33
P3D2	300	100,00
P3D3	299	99,67
Ts	300	100,00
Σ	2995	99,83

Cuadro 56: Análisis de Varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas 7mo y 8vo control.

FV	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	2,17	0,24	0,80 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,52	0,26	0,87 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,52	0,26	0,87 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	1,04	0,26	0,87 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,09	0,09	0,30 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	6,00	0,30			

n s: No significativo

CV = 0,55%

\bar{X} = 99,83

En el análisis de varianza cuadro 56, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Es decir que los productos antiparasitarios no inciden en la sobrevivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,55% y 99,83 larvas de abejas.

4.4.6. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al noveno y décimo control (56 y 63 días).

Cuadro 57: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas noveno y décimo control (Ver anexo, gráfico 21).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	300	100,00
P1D2	299	99,67
P1D3	300	100,00
P2D1	300	100,00
P2D2	300	100,00
P2D3	300	100,00
P3D1	299	99,67
P3D2	300	100,00
P3D3	299	99,67
Ts	298	99,33
Σ	2995	99,83

Cuadro 58: Análisis de varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas noveno y décimo control.

FV	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	1,50	0,17	0,74 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,22	0,11	0,48 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,00	0,00	0,00 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,44	0,11	0,48 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,83	0,83	3,61 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	4,67	0,23			

n s: No significativo

CV = 0,48%

\bar{X} = 99,83

En el análisis de varianza cuadro 58, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Es decir que los productos antiparasitarios no influyen en la sobrevivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,48% y 99,83 larvas abejas.

4.4.7. Evaluación de la sobrevivencia de larvas de abejas al décimo primero y décimo segundo control (70 y 77 días).

Cuadro 59: Resultados de la sobrevivencia de larvas de abejas décimo primero y décimo segundo control (Ver anexo, gráfico 22).

Tratamientos	Σ	\bar{X}
P1D1	300	100,00
P1D2	300	100,00
P1D3	300	100,00
P2D1	299	99,67
P2D2	300	100,00
P2D3	300	100,00
P3D1	300	100,00
P3D2	300	100,00
P3D3	299	99,67
Ts	300	100,00
Σ	2998	99,93

Cuadro 60: Análisis de varianza de la sobrevivencia de larvas de abejas décimo primero y décimo segundo control.

FV	GL	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	29					
Tratamientos	9	0,53	0,06	0,86 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,07	0,04	0,57 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,07	0,04	0,57 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	0,37	0,09	1,29 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,01	0,01	0,14 ns	4,35	8,10
Error exp.	20	1,33	0,07			

n s: No significativo

CV = 0,26%

\bar{X} = 99,93

En el análisis de varianza cuadro 60, no se detecta diferencia significativa en ninguno de los componentes. Es decir que los productos antiparasitarios no afectan la sobre vivencia de las larvas de abejas. El coeficiente de variación y la media son; 0,48% y 99,83 % de sobrevivencia de larvas abejas.

4.4.8. Análisis de varianza general de la sobrevivencia de larvas de abejas.

Cuadro 61: Análisis de varianza general de larvas vivas de abejas.

FV	GL	F. cal 1	F. cal 2	F. cal 3	F. cal 4	F. cal 5	F. cal 6	F. cal 7	F .tab	
		Pob. Inicial	1 y 2 Control	3 y 4 Control	5 y 6 Control	7 y 8 Control	9 y 10 Control	11 y 12 Control	5%	1%
Total	29									
Tratamientos	9	0,79 ns	1,09 ns	0,80 ns	1,00 ns	0,80 ns	0,74 ns	0,86 ns	2,39	3,46
Productos (FA)	2	0,13 ns	0,45 ns	0,40 ns	1,12 ns	0,87 ns	0,48 ns	0,57 ns	3,49	5,85
Dosis (FB)	2	0,49 ns	0,45 ns	1,50 ns	1,12 ns	0,87 ns	0,00 ns	0,57 ns	3,49	5,85
I. PxD (AxB)	4	1,32 ns	1,79 ns	0,40 ns	1,12 ns	0,87 ns	0,48 ns	1,29 ns	2,87	4,43
Test. vs. resto	1	0,59 ns	0,73 ns	1,80 ns	0,08 ns	0,30 ns	3,61 ns	0,14 ns	4,35	8,10
Error exp.	20									
CV		5,91%	0,58%	0,41%	0,36%	0,55%	0,48%	0,26%		
\bar{X}		97,57	99,73	99,73	99,93	99,83	99,83	99,93		

n s: No significativo

En el análisis de varianza cuadro 61, se observa en la F. cal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; una diferencia no significativa en todos sus componentes.

4.5. Rentabilidad económica.

Cuadro 62: Resultados de los costos parciales de los productos y dosis de la investigación (Ver anexo, cuadro 85).

Costos Parciales de los Producto y Dosis					
Productos	Tratamientos	Unidad	Cantidad Producto	Costo de Producto (cc/ctvs)	Subtotal Productos
Albendalif	P1D1	cc	36	0,05	1,80
	P1D2	cc	54	0,05	2,70
	P1D3	cc	72	0,05	3,60
Levade Vitaminado	P2D1	cc	36	0,06	2,16
	P2D2	cc	54	0,06	3,24
	P2D3	cc	72	0,06	4,32
Panacur	P3D1	cc	36	0,07	2,52
	P3D2	cc	54	0,07	3,78
	P3D3	cc	72	0,07	5,04
Sin producto	Ts	cc	0	0,00	0,00

En el cuadro 18, presenta el tratamiento P3D3 con un promedio 8,67 de baja población de la varroa adulta, al analizar con los costos parciales de los producto y dosis cuadro 62, indica que el tratamiento P3D3 tiene un costo de control de 0,07 ctvs/cc por cada litro de alimento.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES.

De acuerdo con los resultados de la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- a. Se llego a determinar que el tratamiento con baja población de varroa adulta es el P3D3 (Panacur con dosis 2 cc/lit alimento), con un promedio 8,67 concluyéndose como el más efectivo en control.
- b. El producto más efectivo fue el Panacur (P3) quien presento efectividad en ocho de los doce controles realizados en el ensayo.
- c. Según la interacción del Panacur (P3) más el Albendalif (P1), la dosis más efectiva es de 1.6 cc por litro de alimento.
- d. Según el análisis de los datos sobre el incremento poblacional de abejas se detecto que el tratamiento P3 D1, que corresponde al Panacur con la dosis de 1 cc/lit de alimento es el de mayor efectividad, incrementando en la colmena de 2 a 8 bastidores.
- e. Según los datos de efectividad el producto más significativo es el panacur, pero según los datos de rentabilidad este resulta ser el producto más caro, con un promedio de 0,07 ctvs/cc. En tanto que el albendalif con un promedio de 0,05 ctvs/cc, resulta ser el más económico pero sin presentar mayor efectividad de control.
- f. Al evaluar la sobrevivencia en las larvas de abejas, se detecto que al realizar controles antiparasitarios con el Albendalif, Levade vitaminado y Panacur, no influyen en el porcentaje de mortalidad.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES.

- a. Para obtener mayor control efectivo de varroa en las colmenas se debe aplicar Panacur en dosis de 1.6 cc por litro de alimento.
- b. Se puede utilizar Panacur, a pesar de ser el producto de mayor costo de aplicación, ya que esto lo compensa por el índice de efectividad de control de varroa.
- c. La utilización de los antiparasitarios acuosos solo se emplea en la etapa de alimentación de las abejas.
- d. Los alimentadores utilizados con antiparasitarios se deben lavar con agua limpia antes de la aplicación de control, puesto que ocurre fermentaciones.
- e. Las horas de la tarde (5pm) son aptas para realizar la alimentación, se evita el pillaje de las abejas.
- f. Se podría realizar una investigación utilizando los mismos productos antiparasitarios por acción expoliatriz (espolvoreo) en el control de varroa.
- g. Continuar la investigación partiendo con un mayor número de bastidores por unidad experimental y con productos orgánicos (Propoleo, Polen), con el fin de obtener mayor representatividad poblacional de abejas.
- h. Se debería realizar investigaciones en diferentes zonas de vida de vegetación para la determinación de la incidencia de la varroa en apicultura.

CAPITULO VII

7. RESUMEN.

La tesis se titula “Evaluación de tres dosis de albendalif, panacur, levade vitaminado en el control de varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) en apicultura”. La investigación se la realizó en la Comunidad Cubinche, Parroquia La Esperanza, Cantón Pedro Moncayo, Provincia Pichincha, para analizar los datos de la investigación se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A) con un arreglo factorial $A \times B + 1$, en donde el Factor A, representa los productos, el Factor B las dosis, más un testigo, existiendo 10 tratamientos, con 3 repeticiones, que hacen un total de 30 unidades experimentales, cada una de las cuales está conformada por un núcleo de abejas, que a lo largo de la investigación se llegaron a formar colmenas. En la población inicial de varroa adulta sin control antiparasitario, se comprobó que no existen tratamientos significativos. Al evaluar la población de varroa adulta al primero y segundo control (1 y 7 días), se comprobó significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, estableciéndose los tratamientos P3D3 (Panacur con dosis 2 cc/lit de alimento) y el P1D3 (Albendalif con dosis 2 cc/lit de alimento), con un promedio de 9,33 frente al testigo. Al analizar la población de varroa adulta al tercero y cuarto control (14 y 21 días), se comprobó significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, obteniéndose los tratamientos P3D2 (Panacur con dosis 1,5 cc/lit de alimento) y el P3D1 (Panacur con dosis 1 cc/lit de alimento), con un promedio de 9,67 frente al testigo, y al interactuar el Panacur (P3) con el Albendalif (P1) en una dosis de 1,6 cc se logra una respuesta significativa en la disminución poblacional de varroa adulta. En la población de varroa adulta al quinto y sexto control (28 y 35 días), se observó diferencia significativa al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, demostrándose los tratamientos P3D1 (Panacur con dosis 1 cc/lit de alimento), con un promedio de 9,33 frente al testigo. De acuerdo a la población de varroa adulta al séptimo y octavo control (42 y 49), se detectó significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, evaluándose

tratamientos P2D3 (Levade vitaminado con dosis 2 cc/lit de alimento) y el P2D1 (Levade vitaminado con dosis 1 cc/lit de alimento), con un promedio de 9,00 frente al testigo. En la población de varroa adulta al noveno y décimo control (56 y 63 días), se observó significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, analizándose los tratamientos P1D2 (Albendazol con dosis 1,5 cc/lit de alimento), con un promedio de 9,33 frente al testigo. Al determinar la población de varroa adulta al décimo primero y décimo segundo control (70 y 77 días), se determinó significancia al 1% para tratamientos y testigo vs. el resto, evaluándose el tratamiento P3D3 (Panacur con dosis 2 cc/lit de alimento), con un promedio de 8,67 frente al testigo. En la población de larvas de varroa se determinaron controles no significativos en los cuadros 23 - 25 - 36, comprobándose diferencias no significativas en ninguno de estos controles, se obtuvo significancia al 5% para el testigo vs. el resto en los cuadros 27 - 38, se detectó controles significativos al 1% en los cuadros 30 - 33 presentando influencia sobre la población de larvas de varroas. En el incremento poblacional de las abejas (Fortaleza), cuadro 42, existe significancia al 1% para los productos, se determinó que el grupo experimental P3D1 que corresponde a los bastidores Panacur (fenbendazol) con 1 cc/lit de alimento fue el que obtuvo el mejor número de bastidores con un promedio de 8,00 y evaluando los productos cuadro 44, se concluyó que el fenbendazol (P3) corresponde al mejor incremento de bastidores. Mediante la calificación cuantitativa de los tratamientos (colmenas), cuadro 46, se estableció que el P3D1 (Panacur con dosis 2 cc/lit de alimento) obtuvo una calificación de fuerte, concluyéndose así que este presenta el mejor incremento de bastidores. En la sobrevivencia de las larvas de abejas, se obtuvieron controles no significativos en los cuadros 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, es decir que la aplicación de los productos antiparasitarios en la alimentación no influyen en el porcentaje de mortalidad de larvas de abejas. Al analizar los costos de cada control cuadro 62, se determinó que el tratamiento P3D3 (Panacur con dosis 2 cc/lit de alimento), con un valor de 0,07 ctvs/cc/lit de alimento, es el más alto, sin embargo este presenta mayor efectividad sobre el control de varroa.

CAPITULO VIII

8. SUMMARY.

The thesis is titled "Evaluation of three albendalif dose, panacur, levade vitaminado in the varroa control (*Varroa jacobsoni* Oudemans) in beekeeping." The investigation was carried out in the Community Cubinche, Parish The Esperanza, Canton Pedro Moncayo, County Pichincha, to analyze the data of the investigation you uses a design totally at random (D.C.A) with a factorial arrangement $A \times B + 1$ where the Factor A, it represents the products, the Factor B the doses, more a witness, existing 10 treatments, with 3 repetitions that make a total of 30 experimental units, each one of those which is conformed by a nucleus of bees that you/they were ended up forming beehives along the investigation. In the initial population of mature varroa without control antiparasitario, he/she was proven that significant treatments don't exist. When evaluating the population of mature varroa to the first one and second control (1 and 7 days), he/she was proven significancia to 1% for treatments and witness vs. the rest, settling down the treatments P3D3 (Panacur with dose 2 food cc/lit) and the P1D3 (Albendalif with dose 2 food cc/lit), with an average of 9,33 in front of the witness. When analyzing the population of mature varroa to the third and quarter control (14 and 21 days), he/she was proven significancia to 1% for treatments and witness vs. the rest, being obtained the treatments P3D2 (Panacur with dose 1,5 food cc/lit) and the P3D1 (Panacur with dose 1 food cc/lit), with an average of 9,67 in front of the witness, and to the interactuar the Panacur (P3) with the Albendalif (P1) in a dose of 1,6 cc a significant answer is achieved in the populational decrease of mature varroa. In the population of mature varroa to the recruit and sixth control (28 and 35 days), one observes significant difference to 1% for treatments and witness vs. the rest, being demonstrated the treatment P3D1 (Panacur with dose 1 food cc/lit), with an average of 9,33 in front of the witness. Deacuerdo to the population of mature varroa to the seventh and eighth control (42 and 49), you detects significancia to 1% for treatments and witness vs. the rest, being evaluated

treatments P2D3 (Levade vitaminado with dose 2 food cc/lit) and the P2D1 (Levade vitaminado with dose 1 food cc/lit), with an average of 9,00 in front of the witness. In the population of mature varroa to the ninth and tenth control (56 and 63 days), one observes significancia to 1% for treatments and witness vs. the rest, being analyzed the treatment P1D2 (Albendalif with dose 1,5 food cc/lit), with an average of 9,33 in front of the witness. When determining the population of mature varroa to the first tenth and tenth second control (70 and 77 days), you determines significancia to 1% for treatments and witness vs. the rest, being evaluated the treatment P3D3 (Panacur with dose 2 food cc/lit), with an average of 8,67 in front of the witness. In the population of varroa larvas non significant controls were determined in the squares 23 - 25 - 36, being proven not differs significant in none of these controls, significancia was obtained to 5% for the witness vs. the rest in the squares 27 - 38, you detects significant controls to 1% in the squares 30 - 33 presenting influence on the population of varroas larvas. In the populational increment of the bees (Strength), I square 42, significancia exists to 1% for the products, it was determined that the experimental group P3D1 that corresponds to the wings Panacur (fenbendazol) with 1 food cc/lit the one that obtained the best number of wings with an average of 8,00 was and evaluating the products square 44, you concluded that the fembendazol (P3) it corresponds to the best increment of wings. By means of the quantitative qualification of the treatments (beehives), I square 46, he/she settled down that the P3D1 (Panacur with dose 2 food cc/lit) he/she obtained a qualification of strong, being concluded so this it presents the best increment of wings. In the survival of the larvas of bees, non significant controls were obtained in the squares 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, that is to say that the application of the products antiparasitarios in the feeding doesn't influence in the percentage of mortality of larvas of bees. When analyzing the costs of each control square 62, you determines that the treatment P3D3 (Panacur with dose 2 food cc/lit), with a value of 0,07 food ctvs/cc/lit, it is the highest, however this it presents bigger effectiveness on the varroa control.

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) ALFASAN; VETFARM (2004). Productores de Antiparasitarios de Amplio Espectro. Quito-Ecuador.
- 2) AVILA, J. (1988). La Miel, el Polen y la Jalea Real. Editorial CEDE L. Segunda Edición. Barcelona-España. Pág. 40 a 45.
- 3) CALIS, Et. Al. (1999). Lucha Integrada en el Control de Varroa. Experiencia Cubana. Cuba-Cuba. Pág. Web. www.vet-uy.com/articulos/artic_apic
- 4) CONASA, (2004). Comisión Nacional de Sanidad Apícola, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Recomendaciones para el control de la Varroa. Pág. Web. www.apinetla.com.ar/ar/sanida
- 5) DIVASA FARMVIC E INDUSTRIAS VETERINARIAS (2004). Productores de Antiparasitarios. Guayaquil-Ecuador.
- 6) ESPINA, D. (1985). Las Abeja Africanizada. Editorial Tecnología de Costa Rica. Primera Edición. Costa-Rica. Pág. 60 a 62.
- 7) ESPINOSA, D.; ORDETX, G. (1984). Apicultura Tropical, Editorial Tecnología de Costa Rica. Cuarta Edición. Costa-Rica. Pág. 190 a 193.
- 8) ESPINOSA, C. (1993). Parasitología Médica Tropical. Séptima Edición. Pág. 107- 108.

- 9) ESTACIÓN METEOROLÓGICA (2000). TOMALÓN DEL INAMHI UBICADA EN TABACUNDO – PEDRO MONCAYO.
- 10) ERNOS, V. (1971), Hay Dinero y Salud en las Abejas. Editorial Sintet S.A. Barcelona-España. Pág. 196 a 198.
- 11) FRISTZSCH, W.; BREMER, R. (1975). Higiene y Profilaxis en Apicultura. Editorial Acribia. Mallorca-Zaragoza-España. Pág. 78 a 80.
- 12) GENFAR[®] (1994). Laboratorios Genéricos Farmacéuticos S.A. Productos Veterinarios Antihelmíntico. Quito-Ecuador.
- 13) GENFAR[®] (2004). Laboratorios Genéricos Farmacéuticos Ecuatorianos S.A. Productos Veterinarios Antihelmínticos. Antihelmíntico. Quito-Ecuador.
- 14) HINOSTROZA, R. (2005). Representante del Laboratorios de Productos Veterinarios Life. Bioquímica farmacéutica. Quito-Ecuador.
- 15) HOECHST (1994). HOECHST S.A. Productos Veterinarios Antihelmínticos. Bogotá-Colombia.
- 16) ILUSTRE MUNICIPIO DE L CANTÓN PEDRO MONCAYO (2000). Plan de Desarrollo Cantonal. Tabacundo – Ecuador. Pág. 16 a 21.
- 17) INTERVET, (2004). INTERVET S.A. Productos Veterinarios - Antiparásito de Amplio Espectro. Quito-Ecuador.
- 18) INVET, (2004). Laboratorio Labis CÍA. LTDA. Productos Veterinarios para la Terapia Antiparasitaria Interna. Quito-Ecuador.

- 19) LAVETEC, (2004), LAVETEC CÍA. LTDA. Productos Veterinarios Antiparasitario de Amplio Espectro. Quito-Ecuador
- 20) MAX INTERQUIMICA, (2004). MAX INTERQUIMICA SA. Productos Veterinarios Antiparásito. Quito-Ecuador.
- 21) MORENO, J. (1997). Norma Oficial Mexicana Nom-057-Zoo-1997, Método de Prueba para la Evaluación de Efectividad en Acaricidas para el control de la Varroa. México D.F.-México. Pág. Web. web2.senasica.sagarpa.gob.mx.
- 22) NICOLALDE, E. (1975). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Departamento de Asistencia Técnica del Programa de Apicultura. Folleto Divulgativo de la apicultura. Quito-Ecuador. Pág. 30-31.
- 23) OCEANO, (1988). Manual Merck Veterinario. Quimioterapéuticos. Editorial Grupo Océano. Tercera Edición. Barcelona-España. Pág. 1807 a 1808.
- 24) OLIVERA, J. (1998). Guía para formular un plan de manejo agroecológico en un predio. Quito, Ec., CEA (Coordinación Ecuatoriana de Agroecología)
- 25) PATRÓN, E. (2004). Lucha Integrada en el Control de Varroa. Experiencia Cubana. Cuba-Cuba. Pág. Web. www.vet-uy.com/articulos/artic_apic
- 26) PÉREZ, E. (2005). Responsable del Laboratorios de Productos Veterinarios James Brow Pharma. Quito-Ecuador. Pág. Web. www.jamesbrowpharma.cos
- 27) PROST, J. (1989). Apicultura Conocimientos de la Abeja Manejo de la Colmena. Tercera Edición. Editorial Mundi - Prensa. Paris-Francia. Pág. 227 a 237. Pág. Web. www.cpenet.com.2005

- 28) ROOT, A. (2003). ABC y XYZ de la Apicultura. Enciclopedia de la Cría Científica y Práctica de las Abejas. Emisferio Sur S.A. Octava Edición. Buenos Aires-Argentina. Pág. 682 - 683.
- 29) SEPÚLVEDA, J. (1983). Académica de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental de Apicultura. Editorial Aedos. Primera Edición. Barcelona-España. Pág. 120 a 122.
- 30) SPINELLI J, S. (1982). Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág. 154 - 155.
- 31) SUMANO, H.; OCAMPO, L. (1997). Fisiología y Farmacología UNAN-Farmacología Veterinaria. Editorial Macgraw-Hill Interamericana. Segunda Edición. México D.F.-México. Pág. 255, 264 a 267.
- 32) VANDAME, R. (2002). Control Alternativo de Varroa en Apicultura. Proyecto Abejas. Editorial La Frontera Sur. Edición 2.2. Chiapas-México. Pág. Web. www.beekeeping.com/articulos/control_varroa
- 33) VIT, P. (2000). Curso "Calidad de la colmena para la Apiterapia" VII Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas. Control Integrado de la Varroasis. Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes. Pág. Web. www.beekeeping.com/articulos/calidad_colmena.

CAPITULO X

10. ANEXOS.

10.1. Cuadros.

Cuadro 63: Población inicial de varroa adulta.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	22	21	18	61	20.33
P1D2	20	25	16	61	20.33
P1D3	17	14	23	54	18.00
P2D1	21	17	19	57	19.00
P2D2	14	11	21	46	15.33
P2D3	13	25	17	55	18.33
P3D1	11	11	17	39	13.00
P3D2	17	11	20	48	16.00
P3D3	21	20	15	56	18.67
Ts	21	23	20	64	21.33
Σ				541	18.03

Cuadro 64: Población de varroa adulta al primer y segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	9	12	13	34	11.33
P1D2	12	10	11	33	11.00
P1D3	9	9	10	28	9.33
P2D1	11	9	11	31	10.33
P2D2	11	8	12	31	10.33
P2D3	12	11	10	33	11.00
P3D1	10	9	11	30	10.00
P3D2	13	11	12	36	12.00
P3D3	11	8	9	28	9.33
Ts	16	16	17	49	16.33
Σ				333	11.10

Cuadro 65: Población de varroa adulta al tercero y cuarto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	10	12	13	35	11.67
P1D2	10	11	9	30	10.00
P1D3	12	10	9	31	10.33
P2D1	13	12	10	35	11.67
P2D2	12	14	12	38	12.67
P2D3	11	10	10	31	10.33
P3D1	9	10	10	29	9.67
P3D2	11	9	9	29	9.67
P3D3	9	13	15	37	12.33
Ts	17	18	20	55	18.33
Σ				350	11.67

Cuadro 66: Población de varroa adulta al quinto y sexto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	10	9	10	29	9.67
P1D2	9	11	10	30	10.00
P1D3	11	10	10	31	10.33
P2D1	9	13	13	35	11.67
P2D2	11	10	9	30	10.00
P2D3	14	12	12	38	12.67
P3D1	9	10	9	28	9.33
P3D2	11	10	12	33	11.00
P3D3	10	13	10	33	11.00
Ts	18	18	16	52	17.33
Σ				339	11.30

Cuadro 67: Población de varroa adulta al séptimo y octavo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	12	13	11	36	12.00
P1D2	11	9	9	29	9.67
P1D3	9	9	12	30	10.00
P2D1	9	9	9	27	9.00
P2D2	11	13	11	35	11.67
P2D3	10	9	8	27	9.00
P3D1	12	10	9	31	10.33
P3D2	11	11	8	30	10.00
P3D3	9	9	12	30	10.00
Ts	15	18	19	52	17.33
Σ				327	10.90

Cuadro 68: Población de varroa adulta al noveno y décimo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	12	11	12	35	11.67
P1D2	10	9	9	28	9.33
P1D3	10	11	10	31	10.33
P2D1	9	12	10	31	10.33
P2D2	9	9	11	29	9.67
P2D3	9	10	11	30	10.00
P3D1	11	12	12	35	11.67
P3D2	12	11	11	34	11.33
P3D3	9	12	8	29	9.67
Ts	18	22	16	56	18.67
Σ				338	11.27

Cuadro 69: Población de varroa adulta al décimo primero y décimo segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	9	9	10	28	9.33
P1D2	10	9	8	27	9.00
P1D3	8	11	8	27	9.00
P2D1	11	9	10	30	10.00
P2D2	9	10	9	28	9.33
P2D3	11	10	9	30	10.00
P3D1	9	8	10	27	9.00
P3D2	10	9	9	28	9.33
P3D3	8	10	8	26	8.67
Ts	18	20	21	59	19.67
Σ				310	10.33

Cuadro 70: Población inicial de larvas de varroa.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	13	16	18	47	15.67
P1D2	14	12	13	39	13.00
P1D3	26	12	14	52	17.33
P2D1	13	15	12	40	13.33
P2D2	14	12	11	37	12.33
P2D3	16	17	12	45	15.00
P3D1	13	15	11	39	13.00
P3D2	21	16	14	51	17.00
P3D3	18	13	18	49	16.33
Ts	14	18	20	52	17.33
Σ				451	15.03

Cuadro 71: Población de larvas de varroa primer y segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	8	8	9	25	8.33
P1D2	9	9	6	24	8.00
P1D3	9	8	7	24	8.00
P2D1	7	10	8	25	8.33
P2D2	8	9	8	25	8.33
P2D3	6	8	7	21	7.00
P3D1	8	7	8	23	7.67
P3D2	7	9	8	24	8.00
P3D3	9	7	8	24	8.00
Ts	9	8	8	25	8.33
Σ				240	8.00

Cuadro 72: Población de larvas de varroa tercero y cuarto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	6	6	7	19	6.33
P1D2	7	5	6	18	6.00
P1D3	6	6	6	18	6.00
P2D1	7	5	6	18	6.00
P2D2	6	7	6	19	6.33
P2D3	8	5	5	18	6.00
P3D1	6	5	6	17	5.67
P3D2	5	6	7	18	6.00
P3D3	6	6	6	18	6.00
Ts	8	6	8	22	7.33
Σ				185	6.17

Cuadro 73: Población de larvas de varroa quinto y sexto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	6	6	6	18	6.00
P1D2	5	7	6	18	6.00
P1D3	6	6	6	18	6.00
P2D1	6	6	8	20	6.67
P2D2	6	5	7	18	6.00
P2D3	7	6	6	19	6.33
P3D1	7	6	8	21	7.00
P3D2	6	7	5	18	6.00
P3D3	8	6	6	20	6.67
Ts	8	9	8	25	8.33
Σ				195	6.50

Cuadro 74: Población de larvas de varroa séptimo y octavo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	7	6	6	19	6.33
P1D2	6	8	6	20	6.67
P1D3	7	6	7	20	6.67
P2D1	6	7	6	19	6.33
P2D2	6	6	7	19	6.33
P2D3	7	6	6	19	6.33
P3D1	5	6	6	17	5.67
P3D2	7	5	6	18	6.00
P3D3	6	6	7	19	6.33
Ts	10	8	6	24	8.00
Σ				194	6.47

Cuadro 75: Población de larvas de varroa noveno y décimo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	6	5	6	17	5.67
P1D2	6	6	4	16	5.33
P1D3	7	6	6	19	6.33
P2D1	6	7	6	19	6.33
P2D2	6	5	7	18	6.00
P2D3	7	5	6	18	6.00
P3D1	5	6	8	19	6.33
P3D2	6	7	6	19	6.33
P3D3	5	6	7	18	6.00
Ts	7	6	7	20	6.67
Σ				183	6.10

Cuadro 76: Población de larvas de varroa décimo primero y décimo segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	6	6	6	18	6.00
P1D2	5	7	6	18	6.00
P1D3	4	8	6	18	6.00
P2D1	7	6	6	19	6.33
P2D2	6	6	7	19	6.33
P2D3	8	6	6	20	6.67
P3D1	6	6	6	18	6.00
P3D2	7	6	6	19	6.33
P3D3	6	6	7	19	6.33
Ts	8	7	8	23	7.67
Σ				191	6.37

Cuadro 77: Número de bastidores por tratamiento.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	6	6	6	18	6.00
P1D2	6	6	7	19	6.33
P1D3	8	7	6	21	7.00
P2D1	5	5	5	15	5.00
P2D2	6	5	5	16	5.33
P2D3	5	5	6	16	5.33
P3D1	8	6	10	24	8.00
P3D2	7	7	7	21	7.00
P3D3	7	8	6	21	7.00
Ts	5	7	5	17	5.67
Σ				188	6.27

Cuadro 78: Población inicial de la sobre vivencia de larvas de abejas.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	98	100	100	298	99.33
P1D2	74	100	100	274	91.33
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	99	100	100	299	99.67
P2D2	93	100	100	293	97.67
P2D3	91	100	100	291	97.00
P3D1	85	96	99	280	93.33
P3D2	97	100	99	296	98.67
P3D3	100	96	100	296	98.67
Ts	100	100	100	300	100.00
Σ				2927	97.57

Cuadro 79: Sobrevivencia de larvas de abejas primer y segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	99	100	100	299	99.67
P1D2	100	100	99	299	99.67
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	99	100	100	299	99.67
P2D2	100	98	99	297	99.00
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	100	300	100.00
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	98	100	100	298	99.33
Ts	100	100	100	300	100.00
Σ				2992	99.73

Cuadro 80: Supervivencia de larvas de abejas tercero y cuarto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	100	100	100	300	100.00
P1D2	100	100	99	299	99.67
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	100	100	100	300	100.00
P2D2	99	98	99	296	98.67
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	100	300	100.00
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	100	100	100	300	100.00
Ts	100	98	99	297	99.00
Σ				2992	99.73

Cuadro 81: Supervivencia de larvas de abejas quinto y sexto control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	100	100	100	300	100.00
P1D2	100	100	100	300	100.00
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	100	100	100	300	100.00
P2D2	100	100	100	300	100.00
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	98	298	99.33
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	100	100	100	300	100.00
Ts	100	100	100	300	100.00
Σ				2998	99.93

Cuadro 82: Supervivencia de larvas de abejas séptimo y octavo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	100	100	100	300	100.00
P1D2	100	100	100	300	100.00
P1D3	98	100	100	298	99.33
P2D1	100	100	100	300	100.00
P2D2	100	100	100	300	100.00
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	98	298	99.33
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	100	99	100	299	99.67
Ts	100	100	100	300	100.00
Σ				2995	99.83

Cuadro 83: Supervivencia de larvas de abejas noveno y décimo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	100	100	100	300	100.00
P1D2	100	99	100	299	99.67
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	100	100	100	300	100.00
P2D2	100	100	100	300	100.00
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	99	299	99.67
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	100	99	100	299	99.67
Ts	100	100	98	298	99.33
Σ				2995	99.83

Cuadro 84: Supervivencia de larvas de abejas décimo primero y décimo segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
P1D1	100	100	100	300	100.00
P1D2	100	100	100	300	100.00
P1D3	100	100	100	300	100.00
P2D1	100	100	99	299	99.67
P2D2	100	100	100	300	100.00
P2D3	100	100	100	300	100.00
P3D1	100	100	100	300	100.00
P3D2	100	100	100	300	100.00
P3D3	100	99	100	299	99.67
Ts	100	100	100	300	100.00
Σ				2998	99.93

Cuadro 85: Costos de inversión de la investigación.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	TOTAL(\$ USA)
MANO DE OBRA	mes	4	50	200
ABEJAS	Colmenas	30	100.00	3000.00
ALIMENTO				
Azúcar Blanca	Saco 50 Kg.	4.8	35.00	168.00
PRODUCTOS				
Albendalif	cc	162	0.05	8.10
Panacur	cc	162	0.06	9.72
Levade vitaminado	cc	162	0.07	11.34
Ts	cc	0	0	0
VARIOS				
Bloques de cemento	# 10	60	0.25	15.00
Velo de protección cabeza	Unidad	3	16.00	48.00
Baldes capacidad 5 lts	lts	10	1.50	15.00
Balanza	Unidad	1	18.00	18.00
Gas	Unidad	1	1.80	1.80
Jarro	Litro	1	0.80	0.80
Palanca de acero	Unidad	1	5.00	5.00
Desarmador	Unidad	2	3.00	6.00
Ahumador	Unidad	2	20.00	40.00
Probeta plástica en cc.	Unidad	1	1.50	1.50
Olla	Capacidad 70 Lt.	1	25.00	25.00
Lupa estacionaria.	Unidad	2	20.00	40.00
Microscopio.	Alquiler	1	30	30.00
Pinzas	Unidad	3	0.90	2.70
TOTAL				3645.96
COSTO CON TRATAMIENTO				3645.96
COSTO SIN TRATAMIENTO				3616.80

10.2. REGISTROS.

Registro 1: Consumo de alimento del primero al décimo segundo control.

Trat.	PRIMER CONTROL	SEGUNDO CONTROL	TERCER CONTROL	CUARTO CONTROL	QUINTO CONTROL	SEXTO CONTROL	SEPTIMO CONTROL	OCTAVO CONTROL	NOVENO CONTROL	DÉCIMO CONTROL	ONCEAVO CONTROL	DOCEAVO CONTROL
	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)
P1D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P1D2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P1D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2D2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P3D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P3D2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P3D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ts	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Registro 2: Aplicación de productos antiparasitarios en el alimento del primero al décimo segundo control.

Trat.	PRIMER CONTROL	SEGUNDO CONTROL	TERCER CONTROL	CUARTO CONTROL	QUINTO CONTROL	SEXTO CONTROL	SEPTIMO CONTROL	OCTAVO CONTROL	NOVENO CONTROL	DÉCIMO CONTROL	ONCEAVO CONTROL	DOCEAVO CONTROL
	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)
P1D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P1D2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
P1D3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P2D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2D2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
P2D3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P3D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P3D2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
P3D3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro3: Para la toma de datos en campo.

Día: **Mes:** **Año:** **Nº de registro:** **Tratamiento:**

Nº Celdas abejas operculadas		Población larvas varroa	Población varroa adulto	Mortalidad larvas abejas	Observaciones
1	51				
2	52				
3	53				
4	54				
5	55				
6	56				
7	57				
8	58				
9	59				
10	60				
11	61				
12	62				
13	63				
14	64				
15	65				
16	66				
17	67				
18	68				
19	69				
20	70				
21	71				
22	72				
23	73				
24	74				
25	75				
26	76				
27	77				
28	78				
29	79				
30	80				
31	81				
32	82				
33	83				
34	84				
35	85				
36	86				
37	87				
38	88				
39	89				
40	90				
41	91				
42	92				
43	93				
44	94				
45	95				
46	96				
47	97				
48	98				
49	99				
50	100				

Suma total:

10.3. GRÁFICOS.

Grafico 2: Población inicial de varroa adulta.

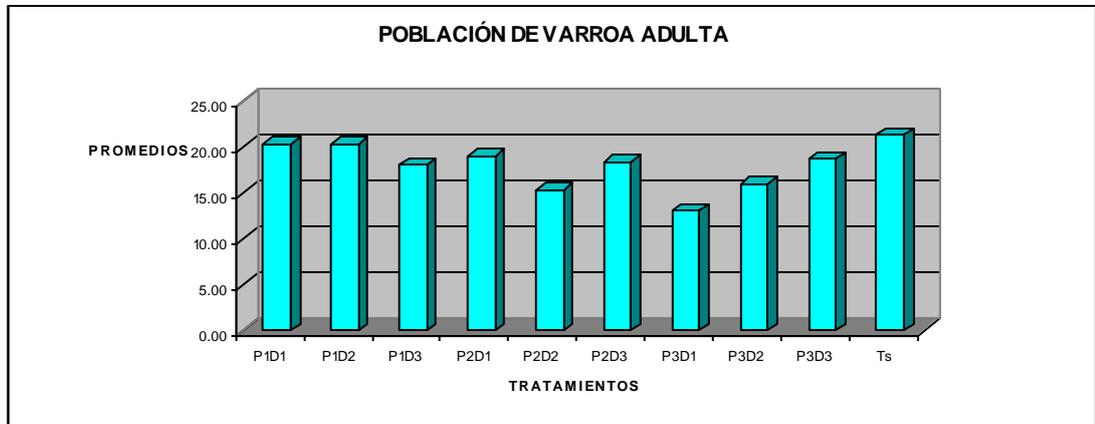


Grafico 3: Población varroa adulta primero y segundo control.

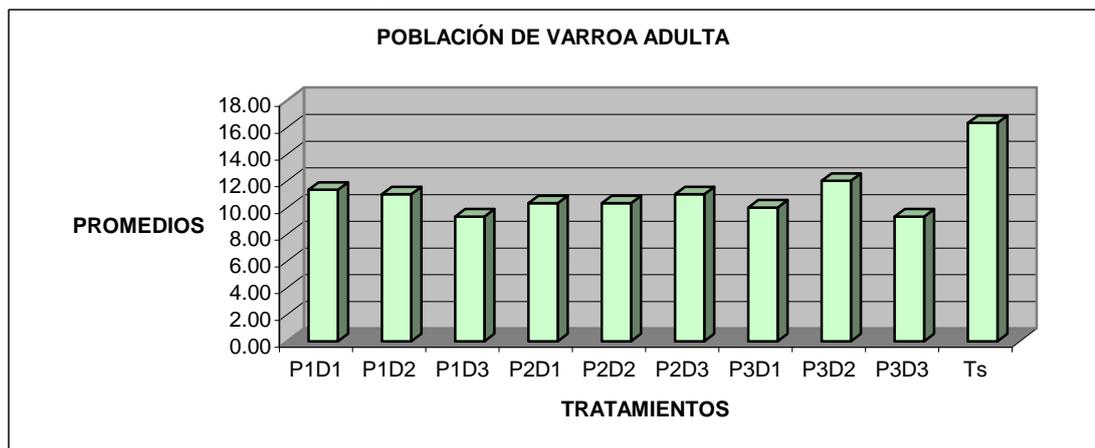


Grafico 4: Población varroa adulta tercero y cuarto control.

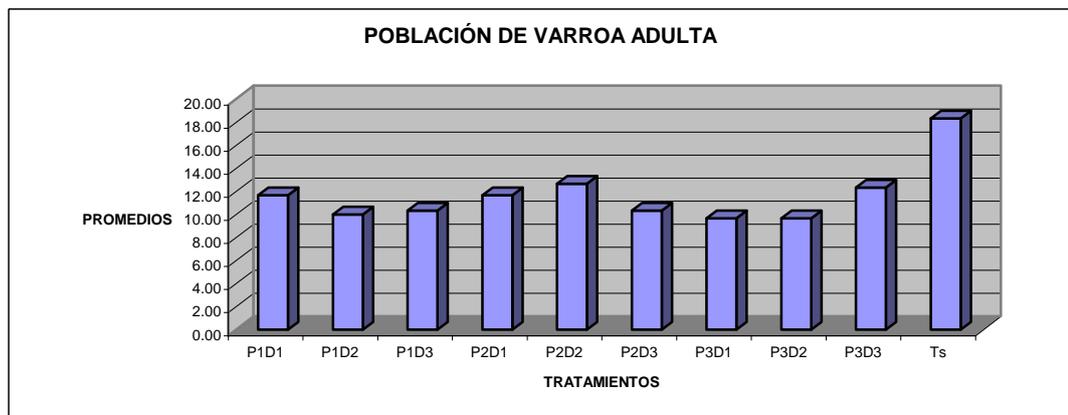


Grafico 5: Población varroa adulta quinto y sexto control.

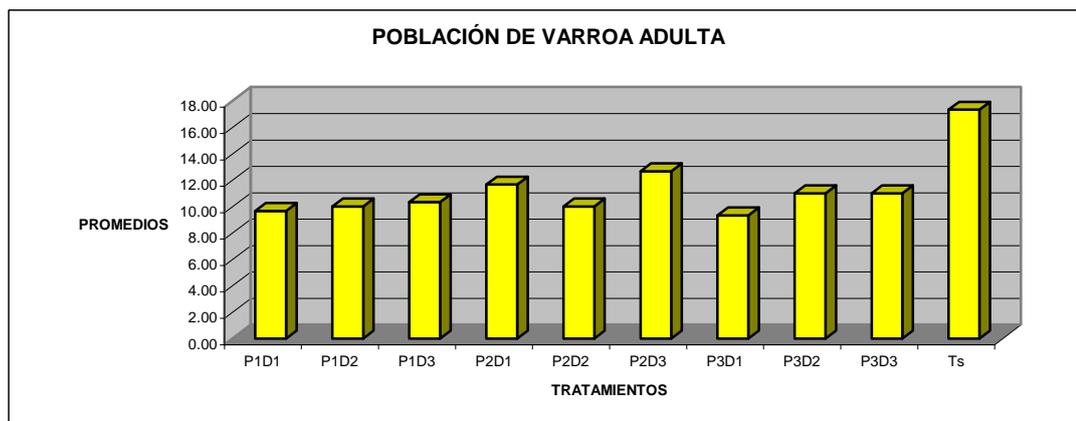


Grafico 6: Población varroa adulta séptimo y octavo control.

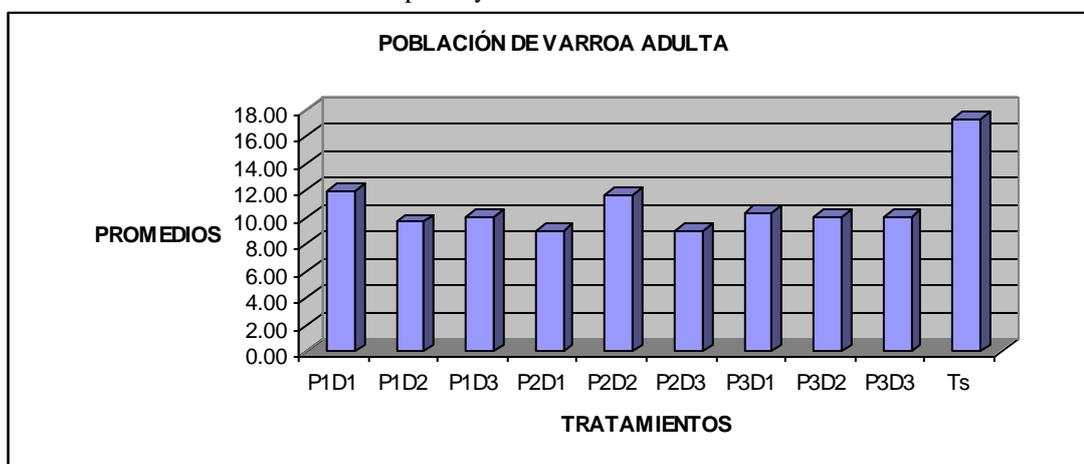


Grafico 7: Población varroa adulta noveno y décimo control.

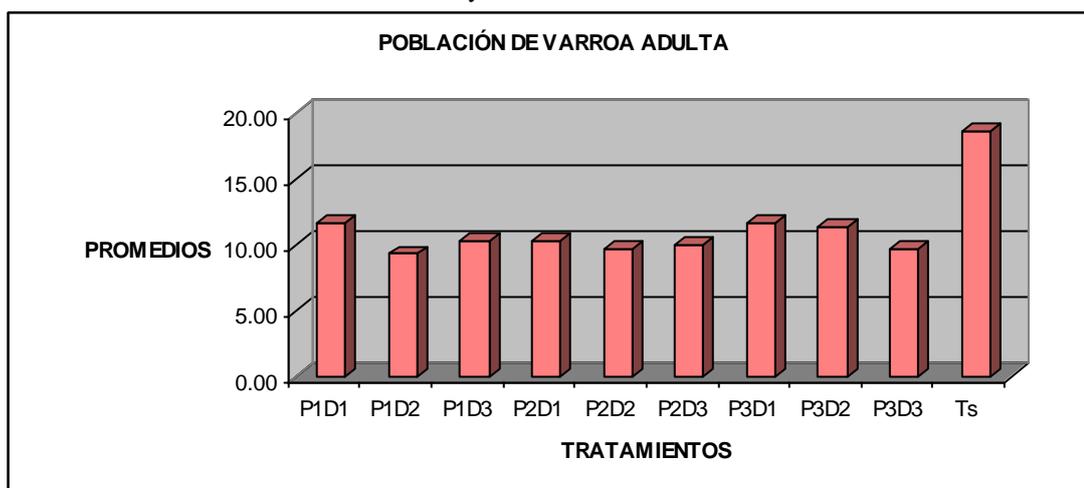


Grafico 8: Población varroa adulta décimo primero y décimo segundo control.

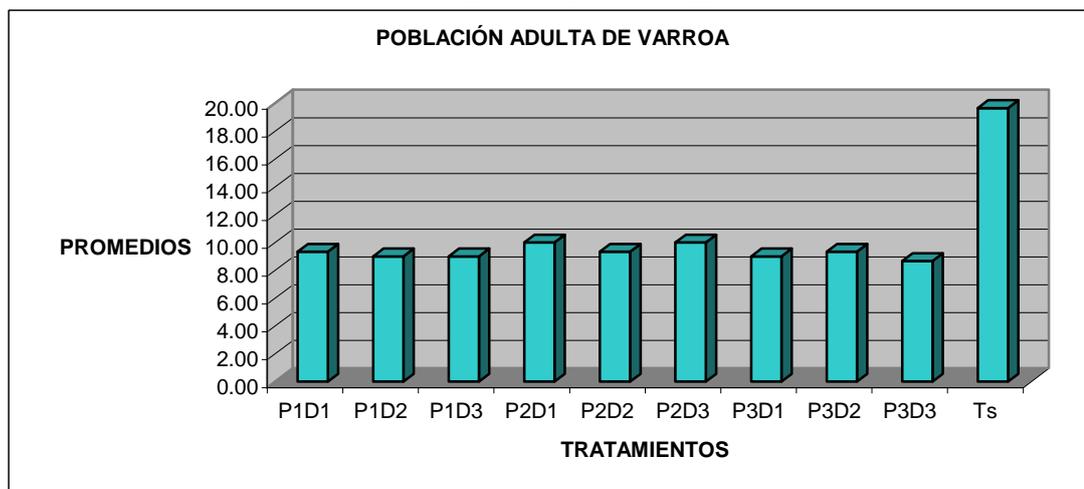


Grafico 9: Población inicial de larvas de varroa.

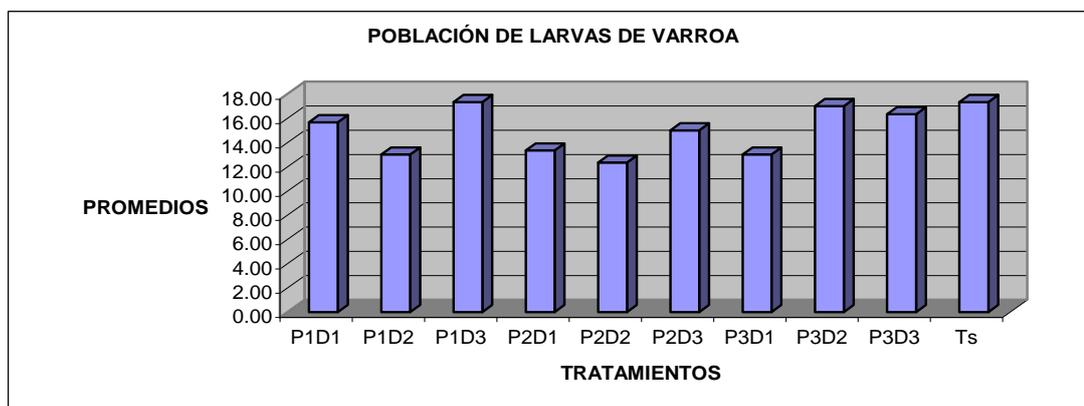


Grafico 10: Población de larvas de varroa primero y segundo control.

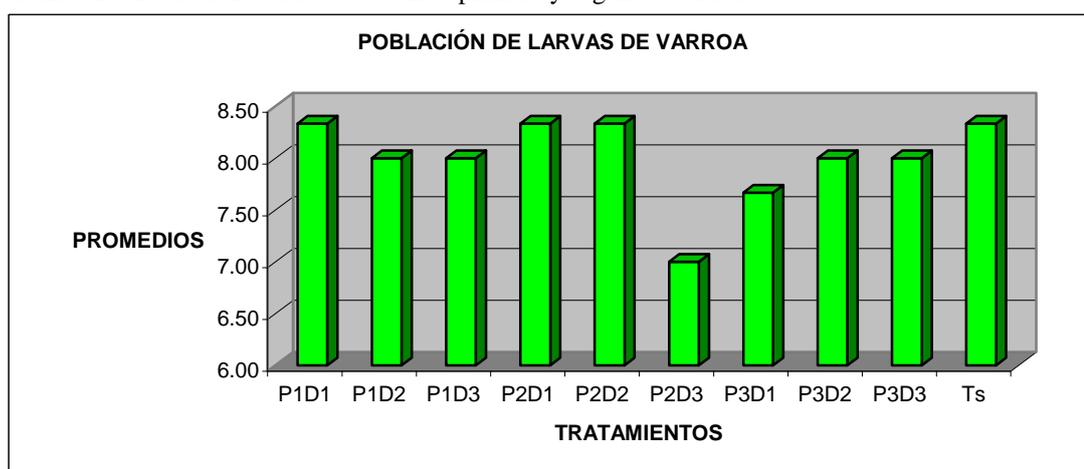


Grafico 11: Población de larvas de varroa tercero y cuarto control.

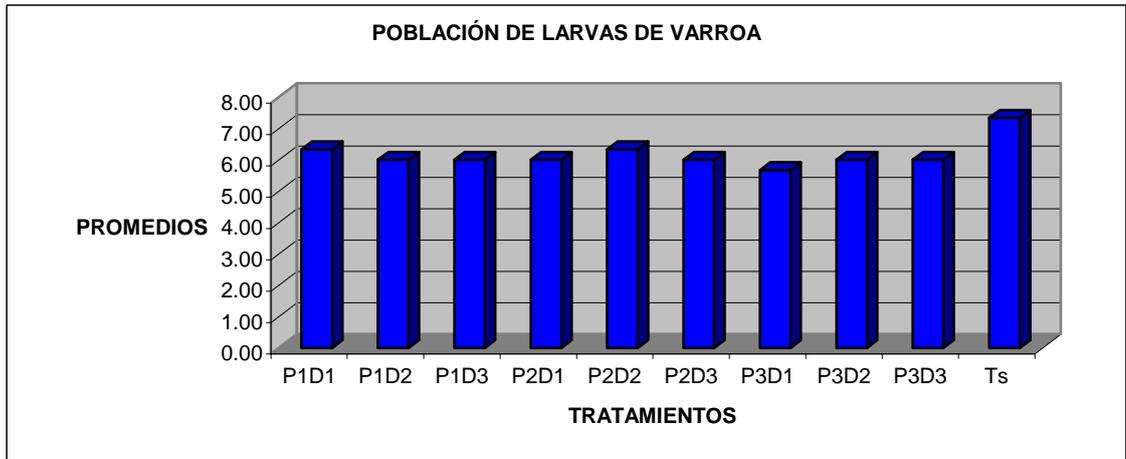


Grafico 12: Población de larvas de varroa quinto y sexto control.

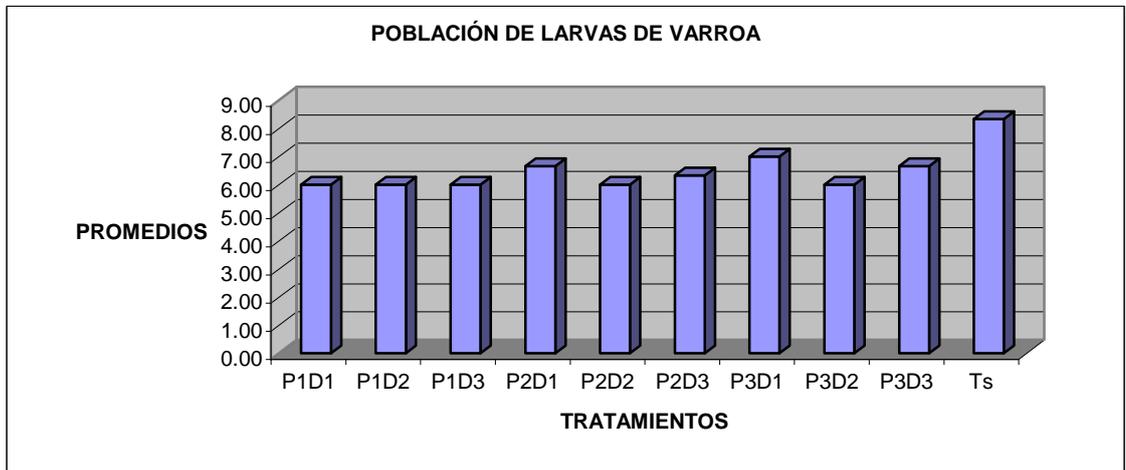


Grafico 13: Población de larvas de varroa séptimo y octavo control.

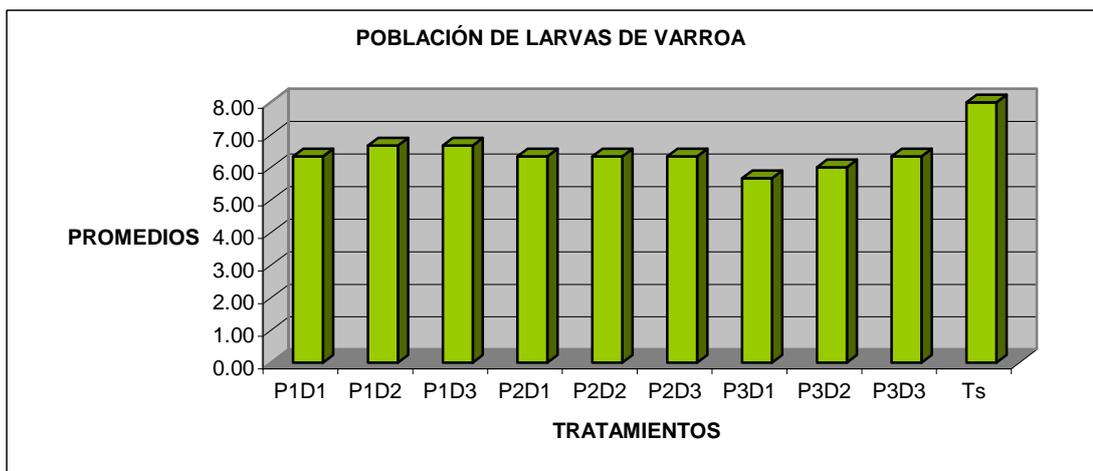


Grafico 14: Población de larvas de varroa noveno y décimo control.

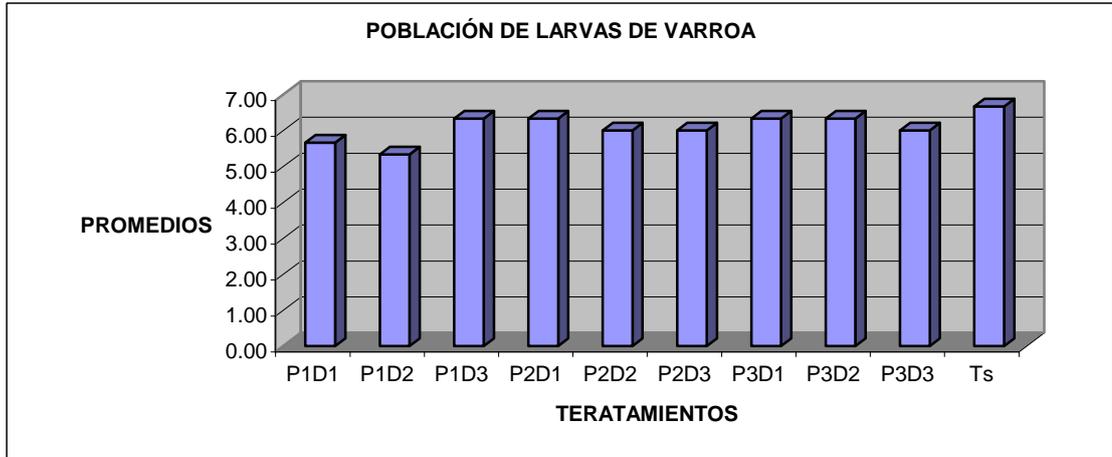


Grafico 15: Población de larvas de varroa décimo primero y décimo segundo control.

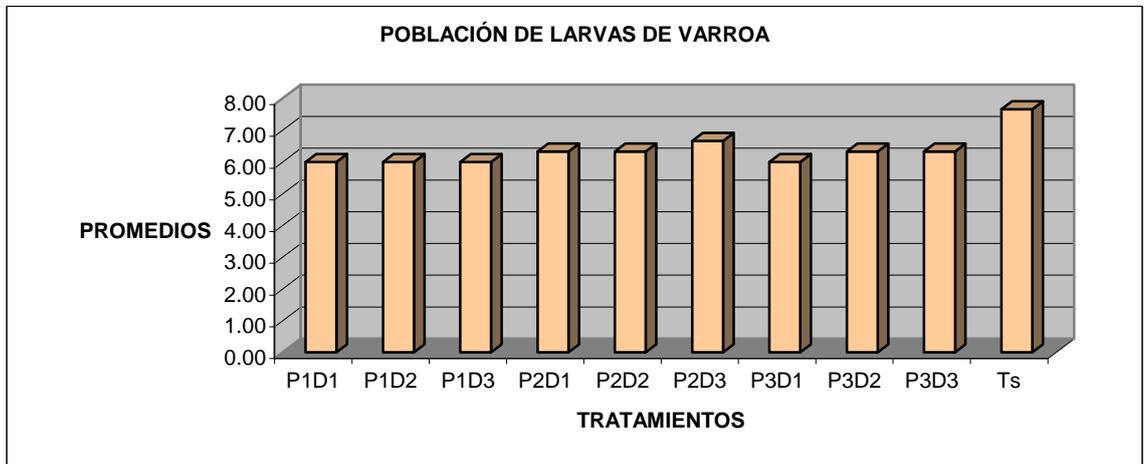


Grafico 16: Sobrevivencia inicial de larvas de abejas.

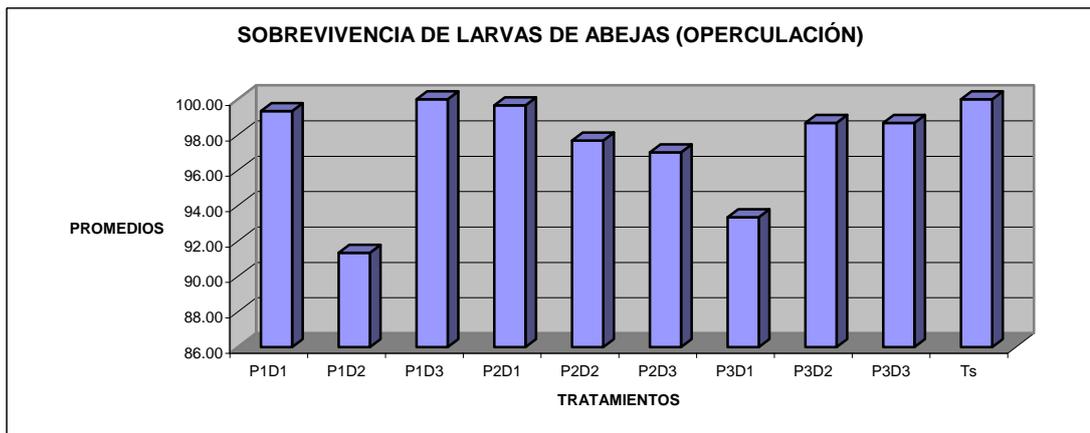


Grafico 17: Supervivencia de larvas de abejas primero y segundo control.

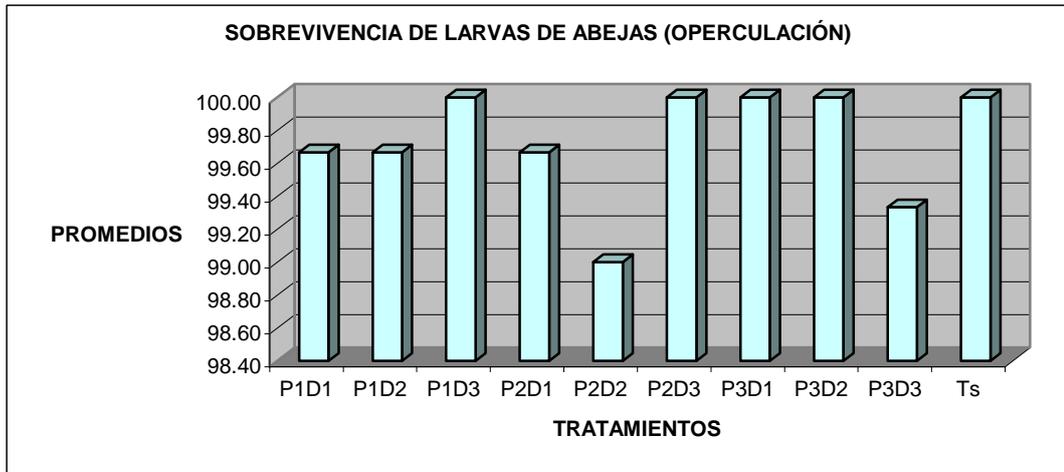


Grafico 18: Supervivencia de larvas de abejas tercero y cuarto control.

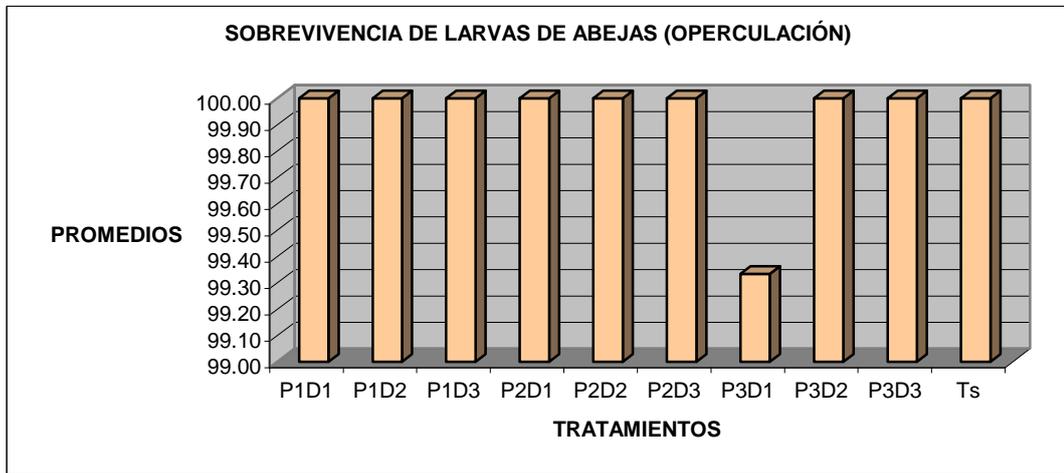


Grafico 19: Supervivencia de larvas de abejas quinto y sexto control.

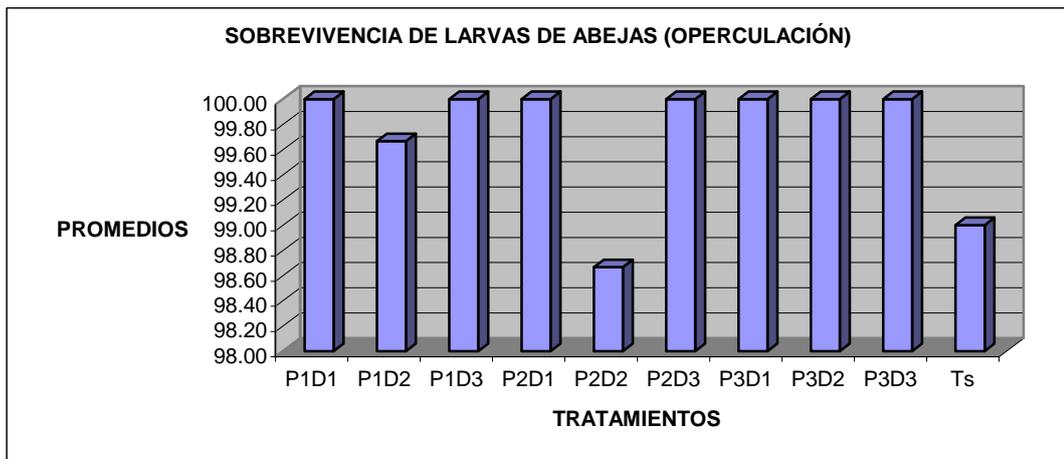


Grafico 20: Supervivencia de larvas de abejas séptimo y octavo control.

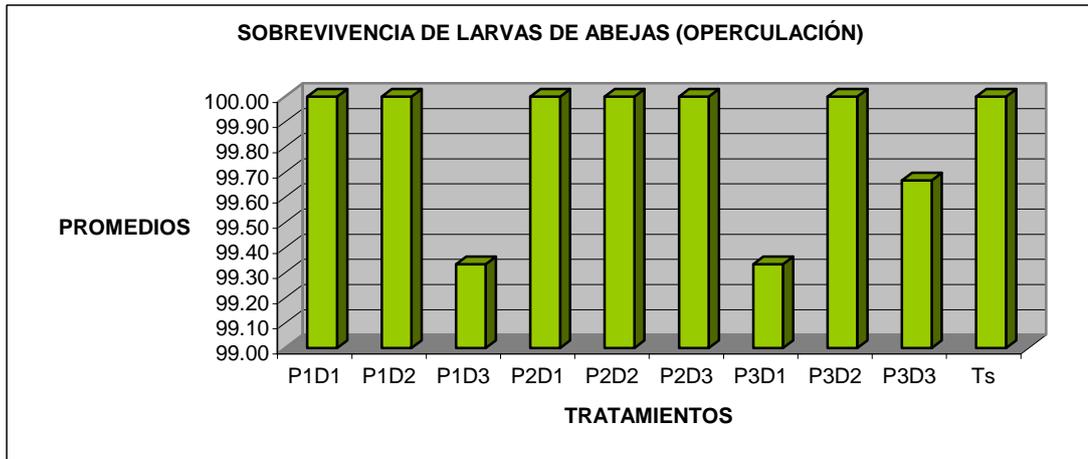


Grafico 21: Supervivencia de larvas de abejas noveno y décimo control.

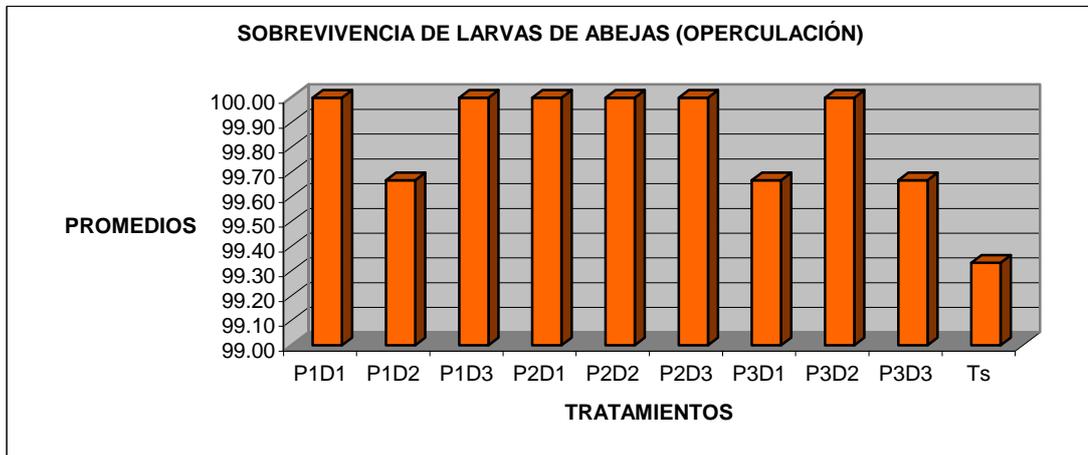


Grafico 22: Supervivencia de larvas de abejas onceavo y doceavo control.

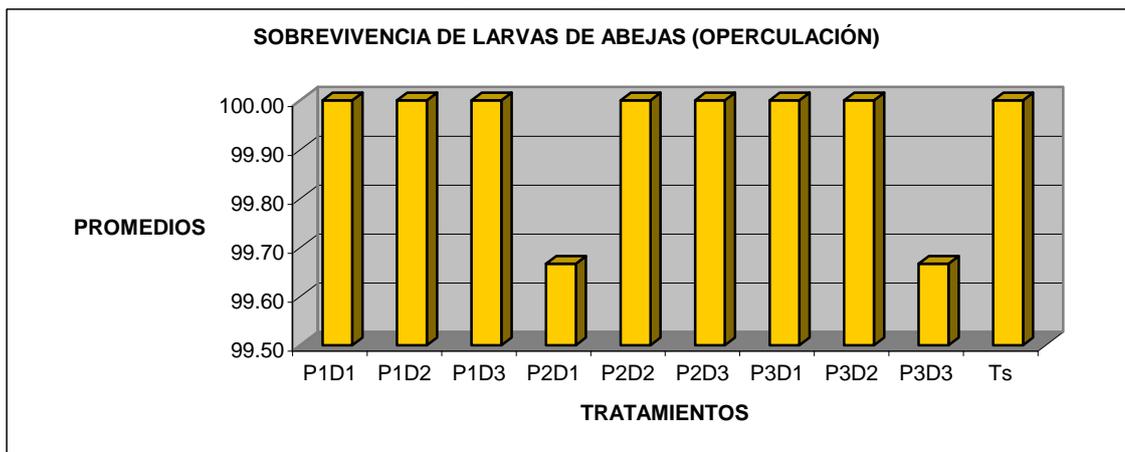
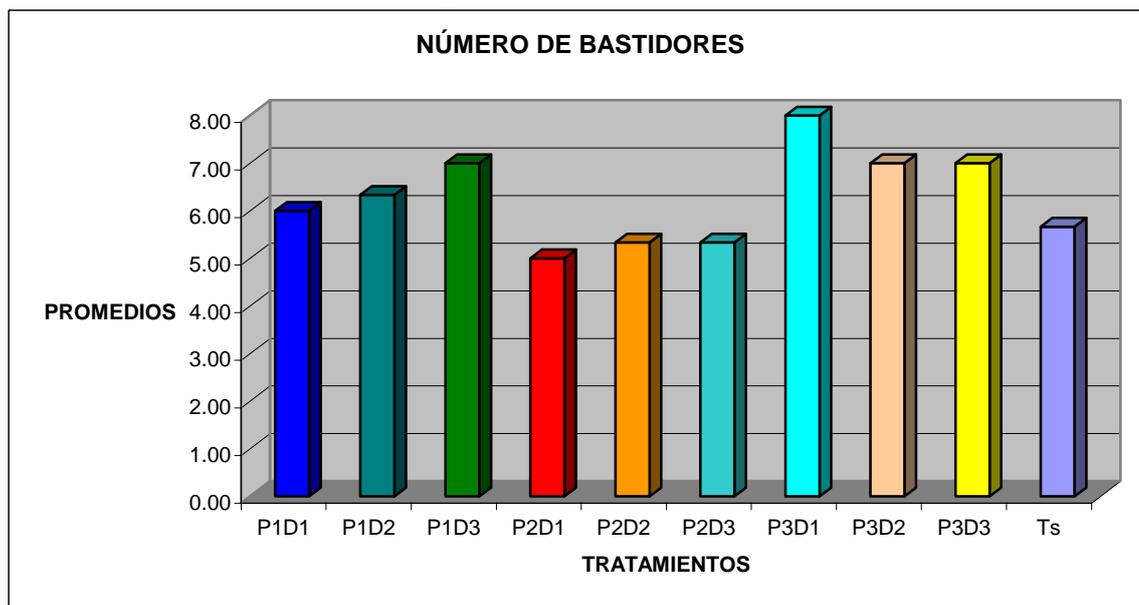


Grafico 23: Cuantificación de bastidores por tratamientos.



10.4. FOTOGRAFÍAS.

Foto 1: Instalación de tratamientos en forma aleatoria.



Foto 2: Celdas operculadas en bastidor con cera.



Foto 3: Desopeculación de las larvas de abejas con pinzas.



Foto 4: Varroa adulta sobre el abdomen de la larva de abeja.



Foto 5: Varroa adulta en el tórax de la abeja.



Foto 6: Unidad experimental.



Foto 7: Visita técnica del director y asesores de tesis.



Foto 8: Mural del tema de investigación en el apiario.

