



FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“USO DE ANTIPARASITARIO (PANACUR) EN EL CONTROL DE
VARROA (*Varroa jacobsoni oudemans*) EN EL APIARIO DE
TÚPAC AMARU – RIO SHANUSI - 2020”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

KEYLLER MAJIPO CASIQUE

ASESOR:

Ing. SEGUNDO SAUL TELLO SANDOVAL, Mg.

YURIMAGUAS, PERÚ

2021



UNAP

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Dirección de Escuela de Formación Profesional
Facultad de Zootecnia



ACTA DE SUSTENTACIÓN
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

En Yurimaguas, en los ambientes de la Facultad de Zootecnia a los 27 días del mes de enero de 2021 a horas 19:15, se dió inicio a la sustentación pública del Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada **"USO DE ANTIPARASITARIO (PANACUR) EN EL CONTROL DE VARROA (*Varroa jacobsoni oudemans*) EN EL APIARIO DE TUPAC AMARU – RIO SHANUSI - 2020"** aprobado con Resolución Decanal N° 002-2021-FZ-UNAP de fecha 8 de enero de 2021, presentado por el Bachiller **KEYLLER MAJIPO CASIQUE**, para optar el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 034-2018-FZ-UNAP de fecha 10 de mayo de 2018 está integrado por:

- Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira Presidente.
- Lic. Esther Ruiz de Del Aguila Miembro.
- Prof. Fernando Fernández Flores Miembro.

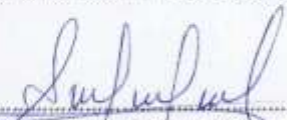
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y el informe del Trabajo de Suficiencia Profesional han sido aprobadas con la calificación de 16 (dieciséis)

Estando el Bachiller apto para obtener el Título de INGENIERO ZOOTECNISTA.

Siendo las 20:30 se dió por terminado el acto académico


Ing. MSc. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA
CIP N° 39841
Presidente


Lic. ESTHER RUIZ DE DEL AGUILA
CBP N° 527
Miembro


Prof. FERNANDO FERNÁNDEZ FLORES
CPPe 292069
Miembro


Ing. Mg. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL
CIP N° 17329
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Trabajo de suficiencia profesional titulado: "USO DE ANTIPARASITARIO (PANACUR) EN EL CONTROL DE VARROA (*Varrona jacobsoni muelenura*) EN EL APIARIO DE TUPAC AMARU – RIO SHANUSÍ - 2020", aprobado en sustentación pública el día 27 de enero de 2021, por el jurado para optar el título profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA.

JURADO CALIFICADOR

Ing. Adil Alida Guerra Tezera MSc.
CIP N° 39841
Presidente

Lic. Esther Ruiz de Del Aguila
CBP. N°527
Miembro

Prof. Fernando Fernández Flores
CPEA. N°292069
Miembro

Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval
CIP N°17329
Asesor

Ing. Adil Alida Guerra Tezera MSc.
CIP N° 38841
Decano de la Facultad de Zootecnia

AGRADECIMIENTO

Al señor Andy Marina Arévalo, prestigioso conocedor de la apicultura en la Región San Martín y Loreto, patrocinador de la investigación, por su valioso aporte brindado a cada momento.

A la Ing. Aldi Alida Guerra Teixeira, patrocinadora del presente trabajo de investigación, por su sugerencia valiosa, consejos y conocimientos impartidos durante la ejecución.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana a través de la Facultad de Zootecnia– Escuela Profesional de Zootecnia (Sede Yurimaguas), por impartirnos una buena enseñanza y por forjarnos en sus aulas.

A mi Asesor Ing. Saúl Tello Sandoval, por brindarme su conocimiento, colaboración y apoyo durante cada una de las etapas del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE.....	v
INDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Bases Teóricas.....	3
1.3 Definición de términos básicos.....	12
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	14
2.1. Formulación de la hipótesis.....	14
2.1.1. Hipótesis general	14
2.2. Variables y su operacionalización.....	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo de diseño.....	15
3.2. Diseño muestral.....	15
3.3. Procedimiento y Recolección de datos.....	15
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	16
3.5. Aspectos éticos	17
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	18
CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	22
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	23
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	24
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	25
ANEXOS	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema de la ADEVA	16
Tabla 2. Resultados de la población inicial de larvas de varroa.	18
Tabla 3. Análisis de varianza de la población inicial de larvas de Varroa.....	18
Tabla 4: Resultados de larvas de varroa primer control.....	19
Tabla 5: Prueba de Tukey al 5 % para larvas de varroa primer control.....	19
Tabla 6. Resultados de larvas de varroa segundo control.	19
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5 % para larvas varroa segundo control.	20
Tabla 8. Resultados de larvas de varroa tercer control.	20
Tabla 10. Resultados de larvas de varroa cuarto control	21
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5 % para larvas de varroa cuarto control.....	21
Tabla 12. Población inicial de larvas de varroa.	31
Tabla 13. Población de larvas de varroa al primer control.	31
Tabla 14. Población de larvas de varroa al segundo control.....	31
Tabla 14. Población de larvas de varroa al tercer control.	32
Tabla 15. Población de larvas de varroa al cuarto control.	32
Tabla 16: Consumo de alimento del primero al cuarto control.	33
Tabla 17: Aplicación de productos antiparasitarios en el alimento del primero al cuarto control.	33

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de evaluar el uso de antiparasitario (Panacur) en el control de varroa (*Varroa jacobsoni oudemans*) en el apiario de Túpac Amaru – río Shanusi – 2018. Se utilizó el diseño completamente al azar con dos tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos fueron: Panacur 1 ml/litro de azúcar diluido, 1.5 ml/litro de azúcar diluida mientras que cada repetición estaba constituida por una población de 10 núcleos de abejas por el método completamente al azar, las repeticiones se realizaron con una frecuencia de siete días los datos obtenidos según variable de ensayada se realizaron por el método de ADEVA. En los cuatro controles el tratamiento con baja población de larvas de varroa es el tratamiento 2 que contenía Panacur con dosis 1.5 cc/litro de alimento, quien mostró mayor eficacia en el control de la Varroa. En el análisis de los datos sobre el incremento poblacional de abejas se detectó que tratamiento 2 (Panacur con la dosis de 1.5 cc/litro de alimento) es el de mayor efectividad, incrementando en la colmena de 2 a 8 bastidores. Por otro lado, los tratamientos con dosis de Panacur en el alimento mostraron mejores respuestas teniendo a disminuir el número de ácaros de Varroa he incrementaron la cantidad de bastidores y producción de miel con respecto al testigo. Al evaluar la sobrevivencia en las larvas de abejas, se detectó que, al realizar controles antiparasitarios con el Panacur, no influyen en el porcentaje de mortalidad.

Palabras claves. Apiario, antiparasitario, abeja reina, colmena.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the use of antiparasitic (Panacur) in the control of varroa (*Varroa jacobsoni oudemans*) in the apiary of Túpac Amaru - rio Shanusi - 2018. The design was completely randomized with two treatments and Four repetitions, the treatments were: Panacur 1 ml / liter of diluted sugar, 1.5 ml / liter of diluted sugar, while each repetition consisted of a population of 10 nuclei of bees by the completely random method, the repetitions were carried out with a frequency of seven days the data obtained according to the test variable were carried out by the ADEVA method. In the four controls, the treatment with a low population of varroa larvae was treatment 2, which contained Panacur with a dose of 1.5 cc / lt food, which showed greater efficacy in controlling Varroa. In the analysis of the data on the population increase of bees, it was detected that treatment 2 (Panacur with the dose of 1.5 cc / lt of food) is the most effective, increasing in the hive from 2 to 8 racks. On the other hand, treatments with doses of Panacur in food showed better responses, reducing the number of Varroa mites and increasing the number of racks and honey production with respect to the control. When evaluating the survival in the larvae of bees, it was detected that, when carrying out antiparasitic controls with Panacur, they do not influence the percentage of mortality.

Keywords. Apario, antiparasitic, queen bee, hive.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Martínez et al., (2011), afirma que el ácaro varroa se descubrió en la Isla de Java en colonias de *Apis cerana* en el año 1904 por Edward Jacobson, posteriormente fue detectado en Rusia y Japón (1958), China (1960), Europa (1967) y Norte de África (1982).

Dávila y Ortiz (1987), citado por Reyes (2016), mencionan que recién en el año 1985 se detectaron por primera vez sus efectos destructivos; por lo que indican que el daño que causan es gradual, siendo en el tercer año de infestación cuando se manifiestan sus secuelas. Por lo que estiman que este ácaro se introdujo al país en 1982. Los primeros indicios de la presencia de varroa se manifestaron en la zona de Chaclacayo y Santa Eulalia en el departamento de Lima, siendo el Valle de Rímac el más afectado. Las pérdidas se estimaron de entre 9000 a 10000 colmenas entre rústicas y modernas.

Reyes (2016), en su investigación desarrollada en el Apiario de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Utilizaron 20 colonias de *Apis mellifera L.* Se usó el diseño completamente al azar, cinco tratamientos y cuatro repeticiones, determinando la seguridad del acaricida, primero según el contraste entre la infestación inicial y final en abejas adultas, teniendo en el cumafós 94.85% y timol 84.68 %; y la segunda, considerando el número de varroas caídas por tratamiento y el número total de varroas caídas por tratamiento de shock químico, en la que cumafós logró 97.72% y timol 87.16 %. El cumafós y timol registraron una dinámica de caída similares, con mejor resultado para el día 13 del inicio del estudio. Los acaricidas no mostraron efectos colaterales para las abejas.

Aemps, (2017), mencionan que el amitraz es un parasiticida del grupo de la formamidina que posee acción neurotóxica sobre los receptores del SNC de los

ectoparásitos, por lo cual, induce un aumento de la actividad neuronal, llevando a la parálisis y posterior desprendimiento de los ácaros, por su parte Bayer, (2019), menciona que el producto no mata directamente a los ácaros sino que los paraliza para que se caigan de las abejas y mueran de hambre; se esta manera, las abejas recogen el fármaco de la tira y la distribuyen por interacción social.

Guerra y Rosero (2013), en una investigación evaluaron la efectividad de timol preparado a dosis de 4 g en 4 ml de alcohol, aplicados en cuadritos de esponja de 6 cm x 4 cm x 0.5 cm., cada ocho días. La efectividad alcanzó 70,43%. Mientras, Moyón (2013) logró una eficacia de 62,80%, al emplear timol en oasis (10 g/colonia), dos aplicaciones cada ocho días; además el producto presentó incidencia negativa, al existir mortalidad de la cría. Por otro lado, De Felipe y Vandame (1999), citado por Reyes (2016), compararon el tratamiento timol en tres formas de presentación. 1) 4 g de timol, en los bordes de la cámara de cría; 2) 4 g de timol diluido en 3 ml de alcohol sobre las cabeceras; 3) 2 tabletas de vermiculita (APILIFEVAR) impregnadas con 4 g de timol diluido en 3 ml de alcohol en los travesaños. Se obtuvo una efectividad de 87,60 por ciento para APILIFEVAR, 57,70% de timol en algodón y 82 % de timol en polvo.

Mientras que, Giacomelli et al. (2015), en su investigación estudiaron la eficacia de APIGUARD® (timol), usado solo o en combinación con el método biotecnológico de reinas enjauladas. El producto fue colocado bajo la manifestación de bandejas de aluminio con 12.50 g de timol en 50 g de gel. Dos bandejas (una cada dos semanas) fueron colocadas en la parte superior de los cuadros de cría. APIGUARD® eliminó 76.10 % de ácaros en las colmenas sin reina enjaulada, mientras que reina enjaulada y sin APIGUARD® mató un 40,60 % de los ácaros. APIGUARD® más el enjaulado de la reina mató 96,80 % de los ácaros, lo cual explica la capacidad del timol para matar a los ácaros en las abejas adultas y su incapacidad para hacerlo en la cría de obreras.

Alcocer (2010), en su investigación “Evaluación de tres dosis de albendalif, panacur, levade vitaminado en el control de varroa (*Varroa jacobsoni Oudemans*) en apicultura”. Los resultados indican que el tratamiento con baja población de varroa adulta es el P3D3 (Panacur con dosis 2 cc/litro de alimento), con un promedio de 8,67 concluyéndose como el más efectivo en control. Panacur (P3) presentó mayor efectividad en ocho de los doce controles realizados en el ensayo. Según la interacción del Panacur (P3) más el Albendalif (P1), la dosis más efectiva es de 1.6 cc por litro de alimento. El análisis de los datos sobre el incremento poblacional de abejas se detectó que el tratamiento P3 D1, que corresponde al Panacur con la dosis de 1 cc/litro de alimento es el de mayor efectividad, incrementando en la colmena de 2 a 8 bastidores. 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.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Situación de la varroa en el país

En el Perú, ocasionan daños importantes por el acaro Varroa son importantes, llegando a perderse en el año de 1985 cerca de 10.000 colonias de abejas, lo que representó una disminución de 20 % de la producción nacional de miel (Dávila et al., 1988, citado por Chambi y Condori (2016).

Para control de esta plaga, algunos acaricidas organosintéticos fueron desarrollados por varias compañías químicas; sin embargo, el uso intensivo de estos productos ocasionó problemas de resistencia del parásito y contaminación de productos apícolas con residuos de acaricidas. En los últimos años, algunos ácidos orgánicos, tales como el oxálico y el fórmico han sido bastante estudiados con el objetivo de determinar su potencial como agentes de control del acaro varroa. A pesar de la importancia de *V. destructor* en nuestro país, pocos estudios se han hecho con

relación al control de este acaro, tal como lo confirman Vásquez, Narrea, & Bracho, (2006), citado por Fúquene (2019).

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

Clasificación taxonómica.

Phylum: Arthropoda.

Subphylum: Chelicerata.

Clase: Arácnida.

Subclase: Acárida.

Orden: Gamasida.

Familia: Varroidae.

Género: Varroa.

Especies: jacobsoni

Nombres Comunes: Varroa, Varroasis, Ácaro Asiático.

Fuente: Zemene et al. (2015)

1.2.3. Morfología.

Espinosa y Ordetx (1984), citados por Fúquene (2019), indican que la hembra tiene un color parduzco y cuerpo achatado, ligeramente convexo en el dorso, cuyo tamaño varía de 1.0 a 1.8 mm por 1.5 a 1.9 mm., el aparato bucal está adaptado para picar y succionar, mientras que, el macho, es casi redondo, de color grisáceo o amarillento, mide de 0.8 a 1 mm por 0.7 a 0.9 mm. Con vellosidades en la región preanal, y vellos gruesos en la parte posterior dispersos de forma irregular. Posee un palpo móvil con apéndice en forma de canalón, cuyo extremo es cóncavo, para facilitar el transporte de los espermatoforos.

1.2.4. Ciclo de vida.

Calderón et al., (2009), señalan que el Varroa se alimenta a costa de las abejas adultas y de sus crías. Se reproducen en el interior de las celdas de cría previamente

selladas, (Maggi, 2010); antes que se cubran las celdas, los ácaros hembra entran y se arrastran al fondo de estas (Evans & Cook, 2018), en esta zona los ácaros se protegen de las abejas nodrizas, escondiéndose por debajo de las larvas, alimentándose de la comida líquida de cría y luego de ella misma (Bayer, 2019).

Reyes (2016), informa que el ácaro adulto posee cuatro pares de patas y unas piezas bucales perforadoras chupadoras; la FAO, (2015), indica que también tienen numerosos pelos sensoriales que recubren el cuerpo, los cuales actúan como receptores para detectar su entorno; mientras, Bayer, (2019); Calderón et al., (2009), comentan que el parásito carece de buena visión y no posee audición, éste se orienta por medio de los receptores en sus pelos sensoriales, que son altamente desarrollados, pudiendo detectar diferencias en temperatura, humedad y captar estímulos químicos, además, utiliza su agudo sentido del tacto para orientarse alrededor de la colmena y puede captar hasta las vibraciones más pequeñas utilizando sus patas delanteras, similar a como otros insectos usan sus antenas para detectar su entorno.

Bayer, (2019); Williams, (2000), mencionan que la forma aplanada del parásito y las ventosas en sus patas, le permiten agarrar perfectamente el cuerpo de la abeja y finalmente utiliza sus piezas bucales para perforar el exoesqueleto de esta para así alimentarse de su hemolinfa, que es un fluido circulatorio similar a la sangre.

El ácaro vive entre 34 a 35 °C, también se adaptan a bajas temperaturas, como las que experimenta cuando viaja sobre abejas recolectoras fuera de la colmena esto se evidencia en los muchos ácaros encontrados en colmenas que estaban libres del parásito y con el tiempo resultan infestadas, por otro lado, el nivel de humedad para mejor adaptación del ácaro, oscila entre el 55% y el 70% (Calderón et al., 2009); para Nazzi & Le Conte, (2016) el estar en este rango le permite cumplir sus funciones reproductivas; los valores adecuados entre humedad y temperatura coinciden casi que perfectamente con los que se encuentran dentro de una colmena,

ya que las temperaturas dentro de la celda de cría pueden variar de 30.5 ° C a 35.5 ° C, de esta forma, el interior de las colonias, son el ambiente óptimo para la reproducción del ácaro.

Se han planteado muchas suposiciones acerca de la distribución de los ácaros en la colmena; Nazzi, (2014) en su investigación afirma que, en el cajón de cría, es común encontrar larvas infestadas por dos, tres o más ácaros, así como otras no están infestadas, por lo cual, la distribución del ácaro entre las celdas no es aleatoria sino agregativa, tal como confirman Nazzi & Le Conte, (2016); Rosenkranz et al., (2010). Asimismo, Nazzi observó que la agregación también ocurre en condiciones de laboratorio tendiendo a favorecer la exogamia, permitiendo de esta forma, un alto valor adaptativo para el ácaro.

Evans & Cook, (2018); Williams, (2000), informa que conforme se desarrolla el ácaro, su interacción con la abeja es muy cercana, aún más, para el desarrollo de sus últimas etapas; siendo así, el ambiente oscuro de la colmena, las feromonas, las kairomonas y las señales térmicas, que dirigen y modulan los comportamientos de los ácaros entre ellos y sus hospederos.

Los ácaros para evadir la detección por parte de las abejas, copian el perfil químico de las larvas gracias a la imitación de los hidrocarburos cuticulares de la abeja o de la larva por medio del contacto pasivo, secuestrando de esa manera las señales de comunicación que envía el hospedero como alerta, dándoles a los ácaros una ventaja sobre las abejas respecto a la invasión de la colmena; conocido como espionaje químico y los ácaros la realizan por medio de la captación de señales químicas compuestas por ésteres de ácidos grasos como el palmitato de metilo, palmitato de etilo o linolenato de metilo. Su ciclo de vida comprende dos etapas: la fase forética, que se desarrolla sobre la abeja adulta y la fase reproductiva la cual ocurre dentro de la celda de cría (Nazzi & Le Conte, 2016).

1.2.5. Fase reproductiva

Las hembras de los ácaros inician la fase reproductiva cuando llegan a la celda de cría, ya sea de obrera o de zángano, quienes fueron transportadas hasta allí por una abeja nodriza, la cual abandonan a poca distancia de la celda que será invadida; normalmente 20 o 40 horas antes de que se selle la celda, los ácaros perciben señales químicas liberadas por la larva de la abeja que le resultan atractivos (Rosenkranz et al., 2010), las señales están dadas por sustancias como el ácido palmítico, algunos hidrocarburos cuticulares de longitud de cadena intermedia y los ésteres de ácidos grasos ya mencionados; estos y en especial el palmitato de metilo y el linolenato de metilo, sirven como señal para que la celda sea sellada, y por medio del secuestro de estas señales es que los ácaros saben que celda invadir (Nazzi & Le Conte, 2016).

Posterior a su ingreso las Varroa, se esconden de las abejas nodrizas, acostándose boca abajo y hundiéndose en el alimento líquido para la larva, mientras que libera los peritremes que sobresalen de la superficie del fluido y que le sirve como un tubo respirador, permaneciendo en esta posición hasta por 4 horas después de que la celda sea sellada (Fúnquene, 2019); posterior a esto, los ácaros salen de la comida larval y comienzan a alimentarse de la hemolinfa de las prepupas, y alrededor de 60 - 70 horas después de que se sella la celda, se pone el primer huevo, llegando una sola hembra a ovopositar de 7 a 10 huevos, dentro de los cuales uno resulta ser macho y el resto hembras (Evans & Cook, 2018).

Fúnquene (2019), afirma que los huevos generalmente se ponen en la pared de la celda en intervalos de 30 horas, el primer huevo es generalmente macho cuando eclosiona y posteriormente nacen solo hembras, pasando por los siguientes estadios: larva, protoninfa ambulatoria, protoninfa inmóvil, deutoninfa ambulatoria, deutoninfa inmóvil y adulto. Solo las ninfas ambulatorias se alimentan consecutivamente, por ser una fase de alimentación y crecimiento; en los estadios inmóviles se mantienen inactivos y no se alimentan, siendo así, el ácaro progenitor

mantiene abierto el sitio de alimentación de hemolinfa en la abeja juvenil para permitir que su descendencia coma. Los ácaros machos tienen un tiempo de desarrollo de huevo a adulto de aproximadamente 6.5 - 6.9 días y las hembras de 5.5 - 6.2 días, pero como los machos no sobreviven fuera de las celdas de cría, la fecundación de las hembras ocurre dentro de la celda.

La invasión de Varroa a la cría de obreras se da entre las 15 a 30 horas previas a la operculación, mientras que las celdas con crías de zánganos son invadidas 40 a 60 horas antes de la operculación, (Espinoza (2004), Por su parte, Vandame (2000) señala que la varroa madre infesta a la cría de obreras cuando las larvas pesan más de 100 mg; e infesta a la cría de zángano cuando las larvas pesan más de 200 mg. Aparentemente el ácaro detecta algunos componentes de la hormona del operculado que segregan las larvas (nueve días en las obreras y diez días en los zánganos).

1.2.6. Fase forética

Polaino, (2006); Pérez, (2006), citado por Reyes (2016), mencionan que cuando los ácaros salen de las celdillas con las abejas que han parasitado, las abandonan para colocarse sobre las abejas de más de dos días de vida, transformándose en la fase forética. Para reconocer al hospedador adecuado aprovechan la feromona producida por la glándula de Nasanov, cuya producción depende de la edad.

Huang (2012) señala que los machos y las hembras que no han esclerotizado y que no se han desarrollado completamente mueren debido a la deshidratación después de que se abrió una celda. Por tanto, sólo varroas hembras maduras son vistos por los apicultores.

Por su parte, Goodwin y Eaton (2001), manifiestan que la varroa forética se mueve bastante rápido en las abejas adultas sobre la superficie dorsal y con frecuencia se arrastran debajo de las placas abdominales donde se alimentan de hemolinfa.

Debido a este comportamiento, los ácaros pueden alcanzar una población alta dentro de una colonia a pesar de que sólo unas pocas varroas sean visibles en las abejas adultas.

1.2.7. Repercusiones de infestación de la varroa sobre la colmena

Iqbal & Mueller, (2007); Galego, (2018), mencionan que la infestación de Varroa en la colmena, incide en síntomas tanto a nivel individual donde presenta alteración en el desarrollo y a nivel de grupo en el cual se denota la reducción de la capacidad reproductiva de la colonia, así como, de por lo menos la transmisión de ocho enfermedades virales, ya que este ácaro actúa como vector. Los síntomas individuales con frecuencia ocurren sobre las larvas y pupas en desarrollo que son las etapas más susceptibles para el parásito; también se evidencian signos sobre las obreras y zánganos adultos.

1.2.8. Síntomas de una infestación

Al inicio de la infestación no se observan síntomas, pero, si esta aumenta significativamente, existe un debilitamiento general de la colonia y complejo de enfermedades asociadas, hasta que finalmente la colonia colapsa (Zemene et al., 2015), Si una celda con una larva en desarrollo esta infestada con uno a dos ácaros adultos, con frecuencia, surgen sin daños visibles y son normales en apariencia; pero en las abejas que están muy infestadas con más de dos ácaros adultos suelen morir en su celda o emergen con alas deformes y abdomen acortado.

Los síntomas más frecuentes observados en una colonia con alta infestación se mencionan:

a. Alas deformadas.

Los ácaros varroa regularmente transmiten enfermedades entre ellas el virus de las alas deformadas (DWV), provocando el desarrollo de alas malformadas en las

abejas; cuando se observa una gran representación de abejas que tienen DWV, la colonia probablemente tiene una alta población de varroa, el cual requiere de atención inmediata (Frazier et al., 2011),

b. Síndrome de ácaro parásito

Reyes (2016), señala que el Síndrome de ácaro parásito (PMS) está asociada con alta infestación de Varroa; el cual presenta patrones irregulares de cría, en donde las crías muertas se decoloran convirtiéndose de un amarillo marrón a marrón oscuro, se caracteriza por:

- Afecta tanto a la cría y las abejas adultas.
- Puede estar asociado con colapso de colonias.
- Los síntomas pueden aparecer en cualquier momento del año.

c. Patrón de cría irregular

Reyes (2016), explica que los panales de cría en una colonia infestada tienen un patrón disperso o irregular de celdas operculadas o sin opercular; esto puede ser especialmente evidente en colonias altamente higiénicas.

1.2.9. Métodos químicos para el tratamiento de la infestación de Varroa.

Existe una diversidad de métodos de aplicación y formas de dispersión de los productos químicos a utilizar. Unos, directamente en la alimentación de las abejas adultas como fumigantes; otros mediante el uso de tiras de contacto o por evaporación (Zemene et al., 2015). Entre los que se pueden mencionar se encuentran:

a. Amitraz

Junquera, (2015), define al Amitraz como una formamidina, miembro de la clase amidina y son sustancias activas ectoparasiticidas con actividad de contacto sobre

todo contra garrapatas, ácaros y piojos. Su acción sobre los ácaros se descubrió en a mediados del año 1970.

b. cumafos

Bayer, (2019), indica que es un organofosforado que inhibe de acetilcolinesterasa, interfiriendo en la comunicación y función neuronal. Tiene como vía de administración las tiras de plástico colgadas entre los marcos de la colmena, de donde las abejas recogen el químico cuando se frotan con las tiras y luego se pasa a otras abejas en la colmena.

c. Los Benzimidazoles.

Sumano y Ocampo (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. Son compuestos que tienen variada actividad farmacológica, como es antifúngico, antihelmíntico, antineoplástico, cardiotónico, analgésico, entre otros. Interviene sobre la asimilación de glucosa, y evita que se forme el glucógeno en el parásito, alterando la producción de energía. Causa un efecto ovicida, y produce alteración en la morfología de los huevos, ya que bloquean la eclosión de la larva.

Astudillo (1993), citado por Reyes (2016), 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 una mayor actividad respecto a simples anil derivados. Luego de ensayos efectuados sobre los benzimidazoles, se analizó 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.

Manual Merck Veterinario (1988), señala que, los benzimidazoles en la actualidad contienen un buen número de compuestos relacionados, que toman como base al tiabendazol, cada uno de ellos contiene diferentes ventajas y concentraciones para uso antiparasitario, que se metabolizan en el cuerpo del animal formando un núcleo de carbamato benzimidazol verdadero.

d. Los Benzimidazoles con efectos antiparasitarios.

Sumano y Ocampo (1997), complementan que, los Benzimidazoles más comunes con efectos antiparasitarios son: Albendazol (ABZ); Mebendazol (MBZ); Flubendazol (FLBZ); Fenbendazol (FBZ); Luxabendazol (LBZ); Oxifendazol (OBZ); Parbendazol (PBZ); Ricobendazol (RBZ); Tiabendazol (TBZ); Además de los benzimidazoles halogenados: Tiofanato (TFN), Triclabendazol (TCVZ), Netobimina (NTB), el Fenbantel (FEB), los Probenzimidazoles, y el Clorsulón (CLN). Además, mencionan que los benzimidazoles carbamatos son sustancias cristalinas poco solubles en agua, su presentación es en polvo, pero al parecer tiene mayor estabilidad en solución acuosa. Se les considera antiparasitarios de gran espectro, seguros y cómodos para adquirirlos.

Intervet (2004), determina que el fenbendazol, tiene como nombre comercial Panacur, suspensión al 10%, granulado al 22%. Mientras que su composición indica que por cada 100 g contiene 18.75 g de fenbendazol y la vía de administración es oral.

Hoechst (1994), menciona que el Panacur al 4%, tiene como componente principal al fenbendazol, a razón de 40 g/kg. Polvo y su vía de administración oral.

1.3 Definición de términos básicos

Abeja melífera

Especie de abeja que pertenece al género Apis son abejas sociales que almacenan grandes cantidades de miel, especie de abeja originaria de África, Europa y del Medio Oriente, las razas europeas han sido ampliamente introducida en América

Asia y el Pacífico y esto se expandió en toda Sudamérica y los Estados Unidos. (Garibaldi et al., 2013)

Acaricida.

Sustancia química de origen natural o sintético u organismo vivo; sus sustancias y/o subproductos, se utilizan solas, combinadas o en mezclas para la protección de los cultivos y productos agrícolas (Palacios & América, 1997), citado por Chambi y Condori (2016).

Apiario

Ubicación de un buen número de abejas (FAO, 2019).

Colmena.

Cualquier tipo de contenedor puesto por la gente en el cual las abejas pueden construir sus nidos (Reyes, 2016).

Colonia.

Las abejas son insectos sociales viven solamente como parte de una colonia y no individualmente, cada colonia de abeja contiene una reina que es el miembro femenino de la colonia pocos centenares de zánganos y miles de abejas obreras. (Soledispa, 2018).

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

El uso de antiparasitario (panacur) tendrá efecto significativo sobre en el control de varroa (*Varroa jacobsoni oudemans*) en el apiario de Túpac Amaru – río Shanusi – 2020.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable independiente**

Antiparasitario (Panacur)

- **Variable dependiente**

Control de Varroa

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Unidad de Medida	Nivel de Medición	Estadístico
Antiparasitario Panacur	Panacur, suspensión al 10%, granulado al 22%. Composición de por cada 100 g contiene 18.75 g de fenbendazol, vía de administración oral.	Antiparasitario que tiene como principio activo a la Fenbendazol utilizado para controlar a la Varroa (<i>Varroa jacobsoni oudemans</i>)	ml	Escala	Análisis de varianza (ANVA)
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Unidad de Medida	Nivel de Medición	Estadístico
	Procedimiento químico preventivo que se aplica para controlar o eliminar ectoparásitos como el Varroa destructor	Mediante el tratamiento preventivo para disminuir o eliminar al ectoparásito, forético obligado de las especies de abejas <i>Apis mellifera</i> y que se reproduce sobre sus estadios larvales y pupales	ml	Escala	Análisis de varianza (ANVA)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de diseño

La investigación es de tipo experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar (D. C. A.) con dos tratamientos y cuatro 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. Diseño muestral

3.2.1. Población

Apiario con 10 cajas de abejas.

3.2.2. Muestra

Constituido por 100 celdas de abejas conteniendo crías operculadas (07 a 15 días).

3.3. Procedimiento y Recolección de datos

Los tratamientos (núcleos) se ubicaron en fila de 10 a un metro de distancia entre ellos, previo al sorteo o randomización de los mismos. 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. La alimentación se realizó con azúcar diluida en agua caliente en proporciones de un kg. de azúcar en un litro de agua y se esperó su enfriamiento, luego se le añadió el producto de Panacur, 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 3 aplicaciones en control, para lo cual la alimentación se proporcionó de acuerdo a la población de las abejas.

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 (07 a 15 días), posteriormente se desoperculó utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de larvas vivas de varroa y mediante la utilización de una lupa, los datos fueron tomados cada 7 días durante los 4 controles.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Se utilizó un diseño de análisis estadístico ADEVA y análisis funcional la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos y DSM AL 5% para los factores (A y B).

Tabla 1. Esquema de la ADEVA

F. V.	G. L.
Tratamientos	2
Factor A	1
Factor B	2
A x B	2
Test. vs. Rest.	1

C. V. %

Fuente: Elaboración propia

3.5. Aspectos éticos

Reconocimiento de derechos y responsabilidades

El autor del trabajo de investigación conoce muy bien sus derechos y responsabilidades: Veracidad, honestidad, realizando propuestas reales.

Discreción

El presente trabajo de investigación, se desarrolló en los colmenares de la comunidad de Túpac Amaru ubicado en el valle del Shanusi, los resultados muestran gran aporte a la apicultura de la provincia y serán de gran ayuda para la investigación en la ciudad de Yurimaguas.

Credibilidad

La información recolectada en este trabajo de investigación procede de los registros del desarrollo de la investigación son fuentes confiables, generando un conocimiento de la realidad apícola en la ciudad de Yurimaguas.

Respeto a los lineamientos

El trabajo de investigación respeta las orientaciones y normas promulgadas por la Facultad y la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Zootecnia.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación son los siguientes:

.1.- Evaluación inicial de la población de larvas de varroa sin control antiparasitario.

Tabla 2. Resultados de la población inicial de larvas de varroa.

Tratamientos	Σ	<i>Promedio</i>
P1D1	39	13,00
P1D2	48	16,00
Testigo	64	21,33
Σ	151	16,77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Análisis de varianza de la población inicial de larvas de Varroa.

FV	GL	SC	CM	F. cal	F. tab 5%
Total	6				
Tratamientos	2	89.049	9.45	1,25 ns	1.195
Productos (A)	1	30.34	30,34	0.95ns	1.745
Dosis (B)	2	3.11	3,11	0,10 ns	1.745
I.(AxB)	2	37.89	18,95	0.595ns	1.435
Test. vs. resto	1	18.15	36,30	1.14ns	2.175
Error exp.		178.539	9.45		

ns: No significativo

CV = 10.05%

Promedio = 9.015

En el análisis de varianza tabla 3, no se observa diferencia significativa para ninguno de los componentes. Es decir que la población inicial de larvas varroa presenta condiciones homogéneas en todos los tratamientos. El coeficiente de variación es de 10.05 % y la media es de 9.015.

4.2.-Evaluación de la población de larva de varroa al primer control.

Tabla 4: Resultados de larvas de varroa primer control.

Tratamientos	Σ	Promedio
P1D1	22	11,00
P1D2	28	14,00
Testigo	44	22,00
Σ	94	15,66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Prueba de Tukey al 5 % para larvas de varroa primer control.

Tratamientos	Media	Rangos
P1D1	10,00	A
P1D2	13,00	A
Testigo	16,00	B

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, se determina que existen diferencias entre los tratamientos de baja población, lo que significa que el producto antiparasitario influye en la disminución poblacional de larvas de varroa frente al Testigo.

4.3.-Evaluación de la población de larva de varroa al segundo control.

Tabla 6. Resultados de larvas de varroa segundo control.

Tratamientos	Σ	Promedio
P1D1	19	9,50
P1D2	19	9,50
Testigo	35	17,50
Σ	73	11,83

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5 % para larvas varroa segundo control.

Tratamientos	Media	Rangos
P1D2	9,67	A
P1D1	9,67	A
Testigo	17.50	B

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la prueba de Tukey al 5%, se determina que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos de baja población, lo que significa que el producto antiparasitario influye en la disminución poblacional de larvas de varroa frente al testigo.

4.4.- Evaluación de la población de larva de varroa al tercer control.

Tabla 8. Resultados de larvas de varroa tercer control.

Tratamientos	Σ	Promedio
P1D1	19	9,50
P1D2	20	10,00
Testigo	35	17,50
Σ	74	12.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5 % para larvas varroa tercer control.

Tratamientos	Media	Rangos
P1D2	9,33	A
P1D1	10,00	A
Testigo	17,50	B

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la prueba de Tukey al 5%, se observa que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos de baja población, lo que significa que el producto antiparasitario influye en la disminución poblacional de larvas de varroa frente al testigo.

4.5. Evaluación de la población de larvas de varroa al cuarto control.

Tabla 10. Resultados de larvas de varroa cuarto control

Tratamientos	Σ	Promedio
P1D1	19	9.50
P1D2	21	10.50
Testigo	36	18.50
Σ	76	12.66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5 % para larvas de varroa cuarto control.

Tratamientos	Media	Rangos
P3D2	9,50	A
P3D1	10.50	A
Testigo	18,50	B

Fuente: Elaboración propia

Al análisis de la prueba de Tukey al 5%, se confirma que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos de baja población, lo que significa que el producto antiparasitario tiene influencia en la disminución poblacional de larvas de varroa frente al testigo.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

Con la contratación de la hipótesis y la interpretación de los resultados se procedió a elaborar la discusión de los resultados encontrando lo siguiente:

5.1 En la población inicial de larvas de varroa sin control antiparasitario, se comprobó que no existe diferencias significativas.

5.2. Al evaluar la población de larvas de varroa en la cuatro evaluaciones se comprobó significancia para tratamientos con el antiparasitario y el testigo, estableciéndose que el tratamiento con Panacur con dosis 1.5 cc/lit de alimento tuvo la mejor significancia, esto posiblemente se debe a el Panacur actuó eficientemente sobre los ácaros teniendo su acción en interferir sobre la asimilación de la glucosa, evitando su integración en forma de glucógeno en el parásito, de tal forma que se alteró la producción de energía, así como, pudo causar alteración en la morfología de los huevos, ya que bloquean la eclosión de la larva tal como lo confirman Sumano y Ocampo (1997).

5.3. La dosis con mejor eficacia en el control de larva de varroa es la de Panacur con dosis 1.5 cc/lit en el alimento, estos datos difieren de los logrados por Alcocer (2010), quien consiguió baja población de varroa adulta con Panacur con dosis 2 cc/lit alimento. Esto posiblemente se debe a que una dosis mayor de Panacur ejerció mejor efecto sobre el desarrollo poblacional tal como lo comenta Sumano y Ocampo (1997).

5.3. Con respecto al incremento de la población de las abejas esta se incrementó significativamente con dosis de Panacur con dosis 1.5 cc/lit en el alimento, estos datos difieren de los conseguidos por Alcocer (2010), quien en su investigación consiguió el mejor incremento poblacional de abejas con Panacur con la dosis de 1 cc/lit de alimento es el de mayor efectividad, incrementando en la colmena de 2 a 8 bastidores.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

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

- 6.1. Se llegó a determinar que el tratamiento con baja población de larvas de varroa es el tratamiento 2 que contenía Panacur con dosis 1.5 cc/litro alimento, quien mostró mayor eficacia en el control de la Varroa.
- 6.2. Según el análisis de los datos sobre el incremento poblacional de abejas se detectó que tratamiento 2 (Panacur con la dosis de 1.5 cc/litro de alimento) es el de mayor efectividad, incrementando en la colmena de 2 a 8 bastidores.
- 6.3. Se concluye que los tratamientos con dosis de Panacur en el alimento mostraron mejores respuestas teniendo a disminuir el número de ácaros de Varroa e incrementaron la cantidad de bastidores y producción de miel con respecto al testigo.
- 6.4. Al evaluar la sobrevivencia en las larvas de abejas, se detectó que, al realizar controles antiparasitarios con el Panacur, no influyen en el porcentaje de mortalidad.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda a los apicultores que para obtener mayor control efectivo de varroa en las colmenas se debe aplicar Panacur en dosis de 1.5 cc por litro de alimento.
- 7.2. A los productores apícolas usar antiparasitarios acuosos solo en la etapa de alimentación de las abejas.
- 7.3. Se recomienda a los investigadores y productores llevar a cabo estos estudios en diferentes zonas de vida de vegetación para la determinación de la incidencia de la varroa en apicultura.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aemps. (2017). Aemps. Obtenido de Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Recuperado de: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/9/111395.pdf>
- Alcocer E. (2010). Influencia de tres antiparasitarios (Albendazol, Panacur, Levamisol vitamínado) en el control de varroa (*Varroa jacobsoni Oudemans*) en apicultura. Tesis de Pregrado. Universidad Técnica del Norte. Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/145/2/03%20AGP%2026%20TESIS%20APICULTURA.pdf>
- Bayer. (2019). A deadly honey bee parasite The Varroa Mite. Obtenido de Bee Care. Recuperado de: https://beecare.bayer.com/bilder/upload/dynamicContentFull/Publications/The_Varroa_Mitejptfv0ri.pdf
- Calderón, R., van Veen, J., & Sommeijer, M. (2009). Reproductive biology of *Varroa destructor* in Africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Experimental and Applied Acarology*, 281- 297
- Chambi, E. y Condori, G. (2016). Formulación y evaluación de un acaricida a base de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) para el control de ácaros (*Varroa destructor*) en colmenas de abeja (*Apis mellifera*). Tesis pre grado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3222/IQchtaeg04.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinoza, L. 2004. *Varroa destructor*. *Imagen Veterinaria* 4(2): 16-21.

- Evans, J., & Cook, S. (2018). Genetics and physiology of Varroa mites. *Genetics and physiology of Varroa mites. Current Opinion in Insect Science*, 130-135.
- FAO. (2019). Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura. obtenido de tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: <http://www.fao.org/3/a-be104s.pdf>
- Frazier, M; Caron, Dewey And Vanengelsdorp, D. (2011). *A Field Guide to Honey Bees and Their Maladies*. Penn. State Univ. Pub. AGRS-116. 20 pp.
- Fúquene, D. (2019). *Varroa, un problema de gran impacto a nivel sanitario y productivo en la apicultura, métodos de diagnóstico, tratamientos y prevención*. Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A.). Bogotá, Colombia.
- Gómez, I y Rubio, M. (2020). El polen apícola como herramienta en el declive de las abejas. Universidad Complutense. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/49076/1/ISABEL%20GOMEZ%20CEREZO.pdf>
- Galego, C. (2018). Claves para identificar y tratar las enfermedades de las abejas. Recuperado de Campo Galego: <http://www.campogalego.com/es/apiculturaes/claves-para-identificar-y-tratar-las-enfermedades-de-las-abejas/>
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339: 1608–1611
- Guerra, A; Rosero, H. (2013). Evaluación de cinco tratamientos para el control del ácaro “Varroa destructor” en abejas (*Apis mellifera*) (en línea). Quito, EC. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3129/1/T-UCE0014-39.pdf>

- Giacomelli, A; Pietropaoli, M; Carvelli, A; Iacoponi, F; Formato, G. (2015). Combination of thymol treatment (Apiguard®) and caging the queen technique to fight Varroa destructor. *Apidologie*. 2015: 1-11.
- Goodwin, M; C.V. Eaton. (2001). Control of varroa. A guide for New Zealand Beekeepers. Wellington, NZ. Ministry of Agriculture and Forestry, pp: 6-67.
- Hoechst (1994). Hoechst S.A. Productos Veterinarios Antihelmínticos. Bogotá-Colombia.
- Huang, Z. (2012). Varroa mite reproductive biology. *American Bee Journal*, 29:51-60
- INTERVET, (2004). INTERVET S.A. Productos Veterinarios – Antiparásito de Amplio Espectro. Quito-Ecuador.
- Iqbal, J., & Mueller, U. (2007). Virus infection causes specific learning deficits in honeybee foragers. *proc biol sci journal*, 1517-1521.
- Junquera, P. (2015^a). Amidimas - amitraz - para uso veterinario contra parásitos externos del ganado bovino, ovino, caprino, porcino, aviar y en perros (En línea). Disponible en <http://parasitipedia.net/>.
- Martínez, J; Martinez, E; Alcalá, K; Leal, M; Vivas, J. (2011). Prevención de Varroasis y suplementación. Distrito Federal, ME. 8-17 p. (Folleto Técnico No. 6)
- Maggi, M. (2010). Biología, ecología y control de Varroa destructor, Anderson & Trueman 2000. Buenos Aires, Argentina: Laboratorio de Artrópodos, Universidad Nacional de Mar del Plata
- Moyón, J. (2013). Evaluación de tres alternativas para el control de varroasis *Varroa destructor* en tres apiarios de la provincia de Chimborazo. Tesis Ing. Zoo. Riobamba, EC, ESPOCH. 64-70 p.

- Manual Merck Veterinario. (1988). Quimioterapéuticos. Editorial Grupo Océano. Tercera Edición. Barcelona-España. Pág. 1807 a 1808.
- Nazzi, F., & Le Conte, Y. (2016). Ecology of *Varroa destructor*, the Major Ectoparasite of the Western Honey Bee, *Apis mellifera*. Annual Review of Entomology, 2-9.
- Reyes Sánchez, F. (2016). Efectividad de cuatro acaricidas en el control del ácaro (*Varroa destructor*) en abejas (*Apis mellifera L.*). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Rosenkranz, P., Aumeier, P., & Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. Journal of Invertebrate Pathology, 1-17.
- Somerville, D. (2009). *Varroa* mites. Primefact 861, NSW Department of Primary Industries. Website, http://www.dpi.ssw.au/__data/assets/pdf_file/006/268026/Varroamites.pdf
- Soledispa, J. (2018). Alternativas de control del ácaro (*Varroa spp*) en los panales de abejas en la provincia de Santa Elena. Tesis pregrado. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4280/UPSE-TIA-%202018-051.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sumano, H.; Ocampo, L. (1997). Fisiología y Farmacología UNAN- Farmacología Veterinaria. Editorial Mac Graw-Hill Interamericana. Segunda Edición. México D.F.-México. Pág. 255, 264 a 267.
- 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
- Williams, D. (2000). A Veterinary Approach to the European Honey Bee (*Apis mellifera*). The Veterinary Journal, 61-73.

Zemene, M; Bogale, B; Derso, S; Belete, S; Melaku, S; Haylu, H. (2015). A Review on Varroa Mites of Honey Bees. *Academic Journal of Entomology* 8 (3): 150-159.

ANEXOS

Tabla 12. Población inicial de larvas de varroa.

Tratamientos	Repeticiones			Promedio
	I	II	Σ	
P1D1	11	11	22	11
P1D2	17	11	28	14
Testigo	21	23	44	22
Σ	49	45	94	15.66

Tabla 13. Población de larvas de varroa al primer control.

Tratamientos	Repeticiones			<i>Promedio</i>
	I	II	Σ	
P1D1	10	9	19	10
P1D2	13	11	26	13
Ts	16	16	32	16
Σ	39	36	77	13.00

Tabla 14. Población de larvas de varroa al segundo control.

Tratamientos	Repeticiones			<i>Promedio</i>
	I	II	Σ	
P1D1	9	10	19	9.50
P1D2	11	9	19	9.50
Ts	17	18	35	17.50
Σ	37	37	73	11.83

Tabla 14. Población de larvas de varroa al tercer control.

Tratamientos	Repeticiones			Promedio
	I	II	Σ	
P1D1	9	10	19	9.50
P1D2	11	9	20	10.00
Ts	17	18	35	17.50
Σ	37	37	74	12.33

Tabla 15. Población de larvas de varroa al cuarto control.

Tratamientos	Repeticiones			Promedio
	I	II	Σ	
P1D1	9	10	19	9.50
P1D2	11	10	21	10.50
Ts	18	18	36	18.00
Σ	38	38	76	12.66

Tabla 16: Consumo de alimento del primero al cuarto| control.

Trat.	PRIMER CONTROL	SEGUNDO CONTROL	TERCER CONTROL	CUARTO CONTROL
	(lts)	(lts)	(lts)	(lts)
P1D1	1	1	1	1
P1D2	1	1	1	1
Testigo	1	1	1	1

Tabla 17: Aplicación de productos antiparasitarios en el alimento del primero al cuarto control.

Trat.	Primer Control	Segundo Control	Tercer Control	Cuarto Control
	(cc)	(cc)	(cc)	(cc)
P1D1	1	1	1	1
P1D2	1.5	1.5	1.5	1.5
Ts	0	0	0	0

Registro: Para la toma de datos en campo.

Día: _____ **Mes:** _____ **Año:** _____

N° de registro: _____ **Tratamiento:** _____

N° Celdas abejas operculadas		Población larvas varroa		Observaciones	
1	51				
2	52				
3	53				
4	54				
5	55				
6	56				
...50	...100				