



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES DEL
APIARIO APÍCOLA CENTRO EXPERIMENTAL CEASA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza

Tutor:

Ing. Manuel María Fiallos Ramos

LATACUNGA – ECUADOR

AGOSTO - 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, PACHA CUTIC CAISABANDA MASAQUIZA, declaro ser autor del presente proyecto de investigación "DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES DEL APIARIO APÍCOLA CENTRO EXPERIMENTAL CEASA" siendo el ING. MANUEL MARÍA FIALLOS RAMOS, tutor del presente trabajo. En tal sentido, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, es de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de julio del 2019



.....
PACHA CUTIC CAISABANDA MASAQUIZA

C.I. 180478814-7

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza identificado con C.C. N°. 180478814-7 de estado civil soltero y con domicilio en Salasaka, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Proyecto de Investigación**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Historial académico. Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza – ABRIL 2015 – FEBRERO 2019.

Aprobación HCD. – Octubre - 2018.

Tutor. Ing. Manuel Maria Fiallos Ramos Mg..

Tema: Diagnóstico de Enfermedades más comunes del apiario apícola centro experimental CEASA

CLÁUSULA SEGUNDA. - **EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. –EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga 24 de Julio del 2019



Sr. Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES DEL APIARIO APÍCOLA CENTRO EXPERIMENTAL CEASA”, el postulante: **Caisabanda Masaquiza Pacha Cutic**, de la carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 24 de Julio del 2019



FIRMA DEL TUTOR

Ing. Manuel María Fiallos Ramos Mg.

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza con el título de Proyecto de Investigación **“DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES DEL APIARIO APÍCOLA CENTRO EXPERIMENTAL CEASA”**. Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de Julio del 2019

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Nombre: Dr. Alonso Chicaza Mg.
CC: 0501308316



Lector 2
Nombre: Ing. Lucia Monserrath Silva Deley Mg.
CC: 0602933673



Lector 3 (Secretario)
Nombre: Dr. Xavier Quishpe Masc.
CC: 0501880132

DEDICATORIA

Se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, al creador de mis padres y de las personas que más amo, con mi más sincero amor.

A mis padres José Caisabanda Y Francisca Masaquiza que desde niño me dieron una educación que hoy se ven reflejadas en mis obras.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a la carrera de Medicina Veterinaria por brindarme la acogida durante mi formación académica.

A mis docentes por haber impartidos sus conocimientos, valores y cualidades así guiarme por el verdadero camino ético profesional.

Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
TITULO: DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES DEL APIARIO
APÍCOLA CENTRO EXPERIMENTAL CEASA

Autor: Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza

RESUMEN

En el apiario apícola centro experimental CEASA se diagnosticó las enfermedades a la que están expuestas las abejas de las colmenas debido a que esta especie de insecto se encuentra en el ambiente sujeta a una gran diversidad de seres vivos macroscópicos y microscópicos que muchos de ellos pueden ser vectores de enfermedades en las abejas, para lo cual se desarrolló una prueba de laboratorio que Consiste en tomar una muestra de abejas (entre 300 a 500) de varios cuadros e introducirla en una solución de etanol a 25%, después de una breve agitación se separarán las abejas del alcohol y se visualizan en este los ácaros que se han desprendido de su hospedador; y una prueba de campo para determinar el nivel de infestación de los panales, se realizó un examen directo de 50 celdas de obreras selladas. Se desopérculo cada celda y se revisa la cría (pupa) minuciosamente, así como el interior de la celda. De esta manera se determinó que en de las 10 colmenas, 5 estaban infestadas de Varroa entre un 17.98 y 35.29 %, en cuanto a la prevalencia de Nosemosis en las colonias de la misma manera se demuestra infestaciones del 17.98 al 35 % y en lo relacionado al Loque Americano y Europeo no se registró en el presente estudio. Concluyéndose que La prevalencia de varroa en las colmenas del CEASA en abeja adulta y cría de abeja respectivamente fue: 2.83%, y de la nosemosis del 24.15 % considerándose como baja y de fácil control, recomendándose que es importante el control de enfermedades para evitar baja productividad en esta especie de interés zootécnico.

Palabras claves: Apicultura- Medidas de bioseguridad- zootécnico.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “DIAGNOSIS OF THE MOST COMMON DISEASES OF THE APIARY BEEKEEPING EXPERIMENTAL CENTERCEASA”

Author: Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza

ABSTRACT

In the apiary beekeeping experimental center “CEASA” was diagnosed diseases to which bees are exposed of the hives because this species of insect is in the environment subject to a great diversity of macroscopic and microscopic living beings that many of them can be vectors of diseases in bees, for which a laboratory test was developed consisting of taking a sample of bees (between 300 to 500) from several frames and introduce it in a 25% ethanol solution, after a brief stirring the bees will be separated from the alcohol and and are displayed in this the mites that have come off their host;that have come off their host are visualized therein; and a field test to determine the level of honeycomb infestation, a direct examination of 50 sealed worker cells was performed. Each cell was detached and the brood (pupa) was checked thoroughly, as well as the inside of the cell. In this way it was determined that in the 10 hives, 5 were infested with Varroa between 17.98 and 35.29%, in terms of the prevalence of Nosemosis in the colonies in the same way it demonstrates infestations of 17.98 to 35% and in relation to American and European foulbrood, it was not registered in this study. Concluding that the prevalence of varroa in hives of CEASA in adult bee and bee breeding respectively was: 2.83%, and of the nosemosis of 24.15% being considered as low and easy to control, it is recommended that disease control is important to avoid low productivity in this species of zootechnical interest.

Keywords: beekeeping, biosafety measures, zootechnical.

INDICE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x

INDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. Objetivo general	6
6.2. Objetivo específico	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
8.1 Las abejas	8
8.2 Clasificación de enfermedades.....	9
8.3 Enfermedades de las abejas	11
8.3.1 Las principales enfermedades que se presentan en las abejas son:	12
8.3.1.1 Loque americana.....	12
8.3.1.2 Loque europea.....	13
8.3.1.3 Escama Polvosa	13
8.3.1.4 Cría de cal.....	13
8.3.1.5 Cría de piedra	13

8.3.1.6 Virus de la cría sacciforme.....	14
8.3.1.7 Acariosis.....	14
8.3.1.8 Nosemosis	15
8.3.1.9 Varroasis.....	15
8.4 DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA E INCIDENCIA FORÉTICA DE VARROA DESTRUCTOR	16
8.4.1 Etiología	18
8.4.2 Epizootiología	19
8.4.3 Biología de Varroa destructor	19
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	22
10. METODOLOGÍAS.....	22
10.1 LOCALIZACIÓN.....	22
10.2. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
10.3 ANÁLISIS FUNCIONAL.....	23
10.4. FACTORES EN ESTUDIO	23
10.5. COLECTA DE MUESTRAS.....	27
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
12.1 CONCLUSIONES	35
12.2 RECOMENDACIONES	35
13. BIBLIOGRAFÍA	37
14. ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales de las abejas en función de del tipo de agente etiológico.	9
Tabla 2. Principales enfermedades de la cría.	10
Tabla 3. Principales enfermedades de las abejas adultas.	11
Tabla 4. Enfermedades de la cría y control	11
Tabla 5. Técnicas para identificar la presencia de enfermedades de abejas en el apiario. CEASA	24

Tabla 6. Grado de infestación del parásito Varroa en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.....	28
Tabla 7. Estadística descriptiva del grado de infestación del parásito Varroa en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.	29
Tabla 8. Frecuencia porcentual del parásito Varroa en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.....	30
Tabla 9. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.....	31
Tabla 10. Estadística descriptiva de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.	32
Tabla 11. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.....	33
Tabla 12. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) del CEASA.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ubicación de la granja CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi. .	23
Gráfico 2: Porcentaje de Investigación de Varroa en las colmenas del CEASA-UTC. .	28
Gráfico 3: Porcentaje de Investigación de Varroa en las colmenas del CEASA-UTC .	30
Gráfico 4: Porcentaje de Nosemosis en las colmenas del CEASA-UTC.	32

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Diagnóstico de enfermedades más comunes del apiario apícola Centro Experimental CEASA

Fecha de inicio: Octubre 2018

Fecha de finalización: Febrero 2019

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Salache, Universidad Técnica de Cotopaxi CEASA

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Estrategias de mejoramiento en la producción animal

Equipo de Trabajo:

Investigador: Pacha Cutic Caisabanda Masaquiza (anexo 1)

Tutor: Ing. Manuel Fiallos (anexo 2)

Área de Conocimiento: Apicultura

Sub área

62 Agricultura, Silvicultura y Pesca

64 Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Uno de los problemas que afecta a la apicultura a nivel mundial está relacionado con la sanidad de los apiarios. La presencia de enfermedades en las colmenas disminuye la producción de miel, polen, jalea real, propóleos e incluso la pérdida de la colonia, por la falta de un control adecuado de la sanidad en el apiario (1).

Según estudios realizados, se conoce que existen más de 20 enfermedades conocidas de las abejas y al menos 10 se consideran de verdadera importancia. Por tal motivo se considera que es una necesidad que los apicultores aprendan a identificar las diferentes enfermedades de las abejas, especialmente en la cría, debido a que, si no se trata a su debido tiempo, la colonia se enferma inmediatamente trayendo como consecuencia las pérdidas económicas. En América Latina, el apicultor debe preocuparse por ocho enfermedades que causan fuertes daños económicos, tales como: la varroasis, loque americana, acariosis, loque europea, nosemiasis, cría de cal, cría de piedra, parálisis y cría ensacada (2).

En el Ecuador la productividad apícola alcanza un promedio de 10,2 kilogramos de miel por colmena al año. De acuerdo al Registro Apícola Nacional que se efectuó en noviembre del 2017, el sector posee un total de 15.820 colmenas y 1400 apicultores. La apicultura es un área productiva, solo es necesario educar a las personas para un mejor manejo del sector y lograr mayor rentabilidad. En la Sierra se concentran la mayor cantidad de apicultores (3).

El diagnóstico y el control de las enfermedades de las abejas es difícil, más que el caso de otros animales, las posibilidades y los métodos aplicable para la observación clínica y diagnóstico dependen del factor estacional. Este problema se agrava en regiones con una reproducción limitada en algunas épocas del año, que tiene como consecuencia una restringida o nula producción de los derivados de las abejas (4).

Por lo señalado anteriormente, las enfermedades de las crías puede ser identificadas por cualquier apicultor de experiencia, pero las enfermedades de las abejas adultas requieren del envío de muestras a laboratorios especializados, puesto que los síntomas son confusos o bien, como ocurre por lo general, no se observan, pero el análisis de laboratorio ayuda a determinar la presencia de la enfermedad en la colmenas, los apicultores puede ver que sus abejas vuelan y trabajan aparentemente bien, pero tienen alguna enfermedad que tienen afectaciones en sus rendimientos y productividad (5).

En base a este enfoque, el presente proyecto busca analizar el tipo de enfermedades presentes en el apiario apícola CEASA en base al análisis de una serie de técnicas específicas de campo y laboratorio que se han diseñado para este fin, que ayudan a tener conocimientos sobre el nivel de la problemática.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El estudio es importante porque se garantizan aspectos como la sanidad en la apicultura, puesto que la salud de las abejas se ve reflejada en la productividad. El riesgo de que alguna colmena se enferme o parasite es alto, por ende, el interés del estudio radica en tener conocimiento de los signos de las enfermedades en las abejas, que a corto plazo permita que las colmenas brinden mayor productividad y presentar productos de calidad. La relevancia de las investigaciones acerca de las enfermedades del apiario apícola se sustenta en las recomendaciones de entidades como Agrocalidad (5).

Ecuador cuenta con especificaciones para la prevención de enfermedades del apiario, establecidas en la “Guía de Buenas Prácticas Apícolas”, se han establecido en el artículo 20, Medidas de bioseguridad en los colmenares que menciona que c) Es necesario evitar la rotación de marcos, tanto de miel como de cría, entre colmenas de distinta condición sanitaria como una forma de disminuir los riesgos de transmisión de enfermedades (6).

La sanidad apícola se constituye en un factor esencial para garantizar colonias con alto nivel de productividad, al respecto la “Guía de Buenas Prácticas Apícolas” enfatizar en su artículo 28 que “en general, la presencia de enfermedades y plagas en las colmenas se producen como consecuencia de un desequilibrio (agente, huésped, ambiente) por un inadecuado manejo de las colmenas, entonces: c) El diagnóstico de campo se debe realizar observando la apariencia de la cría, número de abejas, cantidad de reserva y el comportamiento de la colmena, mediante lo cual se deducirá la presencia de una enfermedad o plaga (6).

La utilidad del estudio radica en presentar información y analizar la problemática de las enfermedades más comunes en el Apiario Apícola del Centro Experimental CEASA, que ayudará a la identificación de posibles enfermedades que son un riesgo la sustentabilidad de las colmenas. En la provincia de Cotopaxi la apicultura es aprovechada por los agricultores como una opción para obtener ganancias adicionales. Así mismo, es una forma de producción alternativa que respeta el medio ambiente, el cual es destruido de manera gradual. Al considerar el impacto de las enfermedades en la apicultura, se requieren métodos de diagnóstico de laboratorio eficiente para la detección precisa de los distintos agentes patógenos. Pero, una de las mayores limitantes para la producción apícola a nivel nacional y regional es la ausencia de diagnóstico, control y prevención de las enfermedades de la cría y de las abejas adultas (6).

El impacto de la investigación se determina en identificar los agentes causales de las enfermedades de las abejas que causan problemas económicos en el apicultor y la baja eficiencia alimenticia de las obreras, la identificación de estos problemas nos permiten conocer si los factores son internos o externos o debilidades o amenazas, de esta manera poder contrarrestar de manera oportuna utilizando todas las oportunidades o fortalezas para que la apicultura se vuelva rentable en el país, principalmente en la zona central del país. De otra manera que esta actividad económica sea un soporte de la horticultura, agricultura y el medio ambiente a través de la interrupción de la polinización (6).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos

- ✓ Familias, propietarios de apícolas los que participarán en el diagnóstico de enfermedades más comunes del apiario apícola centro experimental CEASA
- ✓ El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título Médico Veterinario.

Indirectos

- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad aplicando todos los conocimientos adquiridos tanto de Apicultura, Clínica de menores.
- ✓ Otros pobladores de la Provincia de Cotopaxi vinculados a la producción, comercialización y conservación en el área Apícola.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La presencia de enfermedades de las colmenas resulta casi imposible identificar si no se hace un diagnóstico una notificación regular de las enfermedades y la asistencia de los apicultores. Incluso las abejas suelen desarrollare en un entorno en el cual puede estar presentes poblaciones de abejas silvestres. Esto impide la aplicación de medidas médico veterinarias como el control de enfermedades o los programas de vigilancia (7).

En la actualidad es muy difícil lograr el diagnóstico y control de las enfermedades de las abejas, que viven en colonias altamente socializadas. Las observaciones clínicas y de diagnóstico son esenciales en este campo para otras especies del reino animal. Las causales de la problemática se asocian con una falta de interés de las empresas farmacéuticas, un arsenal terapéutico limitado y la falta de formación de los apicultores cuyo motivación y empirismo por esta actividad no compensan la carencia de conocimientos técnicos para el manejo de colmenas. De esta manera, se falla en la detección de los primeros síntomas de las enfermedades y en la aplicación de las medidas de bioseguridad apropiadas dentro de las

colmenas, también se utiliza de manera inadecuada los productos terapéuticos. Uno de los problemas que afronta el sector se relaciona con la salud de las abejas, no se cuenta con los productos adecuados para afrontar con las diferentes enfermedades, usan tratamientos naturales, pero de manera empírica y en ocasiones matan las colmenas. También los medicamentos para enfermedades y plagas son costosos y difícil acceso (8).

La mortalidad de las abejas se debe a las enfermedades habituales, las principales infestaciones de la Lista de la OIE son causadas por *Acarapis woodi*, *Pacnibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*, *Aethina tumida*, *Tropilaelaps* spp y *Varroa* spp. Por ejemplo, el acaro varroa que es responsable de la enfermedad de la varroosis, ha invadido todo el planeta y causa asociado con otros factores de origen químico o viral, daños considerables a las abejas a escala mundial (9).

Si no se logran identificar y controlar de manera adecuada las enfermedades, se presenta una disminución de la producción y la calidad de los productos. En otros casos altos índices de mortalidad, fuertes pérdidas económicas, que motivan a inutilizar los esfuerzos físicos y económicos de los apicultores (8).

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

1. Diagnosticar las enfermedades más comunes del apiario apícola centro experimental CEASA

6.2. Objetivo específico

1. Identificar el estado poblacional de las abejas con presencia de enfermedades comunes en el apiario apícola centro experimental CEASA.
2. Analizar el tipo de enfermedades presentes en el apiario apícola centro experimental CEASA.
3. Aplicar las técnicas de campo y laboratorio para el diagnóstico de enfermedades del apiario apícola centro experimental CEASA.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

OBJETIVOS	ACTIVIDADES (TAREA)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<p>Objetivo 1</p> <p>Identificar el estado poblacional de las abejas con presencia de enfermedades comunes en el apiario apícola centro experimental CEASA.</p>	<p>Información preliminar acerca de enfermedades que se han presentado del apiario apícola Centro experimental CEASA.</p>	<p>Monitoreo a las colmenas con los resultados de la información de los antecedentes del apiario.</p>	<p>Análisis general mediante una revisión de antecedentes de alguna enfermedad del apiario CEASA.</p>
<p>Objetivo 2</p> <p>Analizar el tipo de enfermedad presentes en el apiario apícola centro experimental CEASA.</p>	<p>Aplicación de técnicas de diagnóstico en diferentes tipos de enfermedades del apiario.</p>	<p>Análisis de laboratorio de las muestras recogidas.</p> <p>Desarrollo de tablas con frecuencias que determinen el nivel de afectación.</p>	<p>Método por observación microscópica.</p> <p>Inspección visual donde se registren los signos de enfermedad.</p> <p>Técnica de examen directo a través de microscopio y cultivo.</p>
<p>Objetivo 3</p> <p>Aplicar las técnicas de campo y laboratorio para el diagnóstico de enfermedades del apiario apícola centro experimental CEASA.</p>	<p>Interpretar el tipo de enfermedad según las características presentes en el apiario apícola centro experimental CEASA.</p>	<p>Establecer la mejor técnica de identificación en el laboratorio para el diagnóstico de enfermedades más comunes del apiario apícola Centro experimental CEASA</p>	<p>Para ello se utilizó la técnica de campo y laboratorio</p>

Elaborado por: CAISABANDA, Pacha (2018)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Las abejas

Las abejas son insectos voladores estrechamente vinculados a las avispas y las hormigas cuya actividad de vuelo y sobrevivencia del néctar de las flores hace que se integre como un factor polinizador en la agricultura, siempre y cuando este no utilice insecticidas favoreciendo la conservación de especies florísticas y perpetuación de especies vegetales, razón por la cual son conocidos por su papel en la polinización y por productor de miel, polen jalea real, propóleo y cera. A las abejas se les ha considerado como un linaje monofilético dentro de la superfamilia Apoidea, del taxón Anthophila. Existen casi 20.000 especies conocidas de abejas en el mundo y de siete a nueve familias reconocidas, aunque muchas no están descritas y el número real es probablemente más alto (10).

Las abejas melíferas viven en colonias y constan de tres miembros de la en cada colonia, la abeja reina, la abeja obrera y el zángano. Se han determinado que las abejas obreras y reina son hembras, pero únicamente la abeja reina se pueden reproducir o la producción de huevos fértiles cuando esta haya tenido el vuelo nupcial fertilizado eficazmente, mientras que las obreras no ponen huevos y su aguijón es aserrado. Mientras que los zánganos son machos y realizan actividades específica dentro de la colmena. Las abejas obreras se encargan de la limpieza de la colmena, cuando realizan la actividad de pecoreación recolectan el polen y el néctar para alimentar a la colonia y cuidan de las crías. El único trabajo del zángano es aparearse con la reina y el único trabajo de la reina es poner los huevos (10).

De lo que se conoce según estudios en el mundo existe miles de especies diferentes de abejas, pero las más importantes para la apicultura son la abeja melífera occidental, *Apis mellifera*, y la abeja melífera oriental, *A. cerana*. Cuando pasan al estadio de pupa, las celdillas están operculadas, y los adultos emergen varios días después. El ciclo vital de las abejas puede ser de corta

duración, unos 12 días. El término “cría” se emplea para designar las fases de embrión o huevo, larva y pupa.

Las abejas, al igual que toda especie viva son sensibles a la presencia de microorganismos como bacterias, virus y parásitos. Su resistencia a los factores adversos es mayor si se encuentran en óptimo estado sanitario y de nutrición.

8.2 Clasificación de enfermedades

Las enfermedades se pueden en clasificar en: enfermedades de la cría y enfermedades de las abejas adultas. Estas se dividen en enfermedades bacterianas, fungosas, virales y parasitarias.

Las enfermedades de las abejas se pueden clasificar en función de:

- El tipo de agente que es el responsable de la enfermedad: por ejemplo, una infección parasitaria, fúngica, viral o bacteriana.
- La función de las abejas que son afectados en la colmena: donde se encuentran las enfermedades de la cría y las enfermedades de las abejas adultas (11).

La tabla muestra posibles enfermedades de las enfermedades de las abejas, el agente biológico y el tipo

Tabla 1: Principales de las abejas en función de del tipo de agente etiológico.

Enfermedad	Agente etiológico	Tipo
Acariasis	<i>Acarapis woodi</i>	Parasitario
Varroasis	<i>Varroa destructor</i>	Parasitario
Aethinosis	<i>Aethina tumida</i> (pequeño escarabajo de la colmena)	Parasitario
Tropilaelapsosis	<i>Tropilaelaps</i> spp.	Parasitario
Loque americana	<i>Paenibacillus larvae</i>	Bacteriano
Loque europea	<i>Melissococcus pluton</i>	Bacteriano
Cría calcificada	<i>Ascospheara apis</i>	Fúngico
Cría petrificada	<i>Aspergillus flavus</i>	Fúngico
Nosemosis	<i>Nosema apis</i> - <i>Nosema ceranae</i>	Fúngico
Amebiasis	<i>Malpighamoeba mellificae</i>	Protozoario
Virus de la cría	<i>Virus</i> tipo <i>Picornia</i>	Viral

sacciforme (Sac Brood Virus - SBV)		
Virus de la parálisis crónica de la abeja (Chronic Bee Paralysis Virus - CBPV)	<i>Cripaviridae</i>	Viral
Virus de la parálisis aguda de la abeja (Acute Bee Paralysis Virus - ABPV)	<i>Dicistroviridae</i>	Viral
Virus de las alas deformadas (Deformed Wing Virus - DWV)	<i>Iflaviridae</i>	Viral
Virus de las celdas negras de la reina (Black Queen Cell Virus - BQCV)	<i>Dicistroviridae</i>	Viral
Virus israelí de la parálisis aguda (Israeli Acute Paralysis Virus - IAPV)	<i>Dicistroviridae</i>	Viral
Virus de la abeja de Cachemire (Kashmir Bee Virus - KBV)	<i>Dicistroviridae</i>	Viral
Virus Kakugo	<i>Iflaviridae</i>	Viral
Virus iridiscente de invertebrados tipo 6	<i>Iridoviridae</i>	Viral
Virus macular del tabaco	<i>Secoviridae</i>	Viral

Tabla 2: Principales enfermedades de la cría.

Varroosis
Pequeño escarabajo de la colmena (Aethinosis)
Tropilaelapsosis
Loque americana
Loque europea
Cría calcificada
Cría petrificada
Virus de las celdas negras de la reina (BQCV)
Virus de la cría sacciforme (SBV)
Otros virus

Tabla 3: Principales enfermedades de las abejas adultas.

Tabla 3. Principales enfermedades de las abejas adultas
Varroasis
Nosemosis
Virus

Tabla 4: Enfermedades de la cría y control

Nombre	Causa	Síntomas
Loque americano	Bacillus larvae	<ul style="list-style-type: none"> • Operculos, hundidos • Celdas abiertas por las obreras, larvas color grisáceo, marrón, negro • Hilo mucoso al introducir un palillo en la celda • Larvas secas adheridas a la pared de la celda
Loque europea	Streptococcus Pluton	<ul style="list-style-type: none"> • Larvas gris, amarillo sucio, cuando están secas • Larvas adheridas a las paredes de las celdas • Olor a vinagre (agrio) • Cría irregular en larvas selladas
Cría sacciforme	Virus	<ul style="list-style-type: none"> • Pupas muertas • Larvas color oscuro • Celdas hundidas con huecos • Celdas y crías acuosas
Cría calcificada	Aspergillus flavus	<ul style="list-style-type: none"> • Larva dura y de color amarillo o marrón

Fuente: Lesser, (2004).

8.3 Enfermedades de las abejas

Las abejas son susceptibles a varias enfermedades, las cuales son contagiosas y difusivas. El apicultor necesita conocer los primeros signos de la enfermedad en las colmenas para proceder a tiempo. Esta práctica ayuda la descripción de factores que son esenciales en el estallido de la enfermedad. La aparición de las enfermedades depende de tres factores:

1. Abejas (genética): El comportamiento higiénico y la resistencia a las enfermedades es diferente de colonia a colonia, se basan en la herencia genética de la abeja reina.
2. Patógenos: Ha referencia a la presencia de carga infecciosa y virulencia, la enfermedad requiere de la presencia de un agente responsable para poder manifestarse como virus, hongo bacterias, protozoos, pero también la capacidad de propagación del patógeno es importante para la presencia de la enfermedad.
3. Medio ambiente: Factores como la temperatura, la humedad relativa, la presencia de plantas conocidas como nectaríferas, se clasifican en este factor, las condiciones ambientes y estacionales influyen de manera fuerte en la aparición de las enfermedades, en algunas cosas se constituye en el factor desencadenante (12).

8.3.1 Las principales enfermedades que se presentan en las abejas son:

8.3.1.1 Loque americana

También denominada como peste maligna, pudrición de la cría, peste viscosa o cría putrefacta. Es una enfermedad bacteriana infecciosa y altamente contagiosa, causada por *Paenibacillus larvae*. Después de varroasis, es la que más pérdidas económicas ocasiona en todo el mundo. Identificación: Se presenta en crías operculadas. Los opérculos se ven oscuros y hundidos, con aspecto grasiento y varios con una pequeña perforación. Al introducir y retirar un palillo delgado a una celdilla afectada se forma una hebra viscosa, de por lo menos 2 cm en el mismo (13).

8.3.1.2 Loque europea

También conocida como loque benigna, cría avinagrada o cría rancia, es causada por un complejo número de diferentes especies de bacterias, entre las que destaca *Melissococcus pluton*. Identificación: Se presenta en larvas jóvenes (antes de opercular). Su olor es agrio, como vinagre o en ocasiones como la grasa rancia. La escama que se forma es fácilmente desprendible. La prueba del "palillo" resulta negativa, ya que no se forma la hebra como en la loque americana (13).

8.3.1.3 Escama Polvosa

Se le conoce como cría polvosa, se constituye en una enfermedad infecto-contagiosa de las larvas de las abejas melíferas, de origen bacteriano, causada por el *Bacillus pulvifaciens* (Katznelson). Es una enfermedad considerada como aparentemente rara, porque el apicultor promedio con conocimientos no puede identificarla (13).

8.3.1.4 Cría de cal

La cría de cal es una enfermedad infectocontagiosa de origen fungal que afecta únicamente a las crías de las abejas melíferas. Se le denomina también con los siguientes nombres de Ascosferosis, cría calcificada, cría de yeso, cría de tiza, cría de gis, cría calcárea, etc. Hace algunos años se pensaba que era una enfermedad poco importante, pero en los últimos 30 años se ha convertido en un problema con algo importancia económica para la apicultura pues se ha convertido en bastante común. La enfermedad es provocada por el hongo *Ascosphaera apis* (maassen Claussen) (14).

8.3.1.5 Cría de piedra

Esta enfermedad también es denominada como cría pétrea, Aspergilosis o cría de piedra; es una enfermedad infectocontagiosa de origen fungal, muy parecida a la cría de cal, que afecta tanto a las larvas como a las abejas adultas. Es causada por

el hongo *Aspergillus flavus* y en ocasiones por el *Aspergillus fumigatus*, es muy rara de encontrar, es considerada por lo general poca importancia económica para la apicultura. Bajo algunas circunstancias puede causar una enfermedad en el hombre, como cuando el hongo está reproduciéndose y el hombre aspira o ingiere las esporas. Maassen describió la enfermedad por vez primera en 1906 luego de aislar e identificar al *Aspergillus flavus* de crías y abejas adultas (14).

8.3.1.6 Virus de la cría sacciforme

Este virus tiene afectaciones primordialmente a las larvas de obreras y zánganos. De esta enfermedad hay poco estudios pero la incidencia de esta es menor. El agente causal es un virus conocido como ARN (*Morator aetatulae*), con 20 – 60 micras de diámetro. Se reproduce sobre las larvas jóvenes de obreras y zánganos por alimentación. El virus en el tubo digestivo atraviesa al interior del cuerpo, causando un desajuste hormonal, melanización e impidiendo que lleguen a pupas. Se presenta un saco formado por una cutícula transparente, el resto de la cría se mantienen dentro de la larva. Continúa la desecación y la larva queda como una góndola cuando se deseca totalmente en la celdilla. En la actualidad no se conoce un tratamiento específico contra las enfermedades víricas de las abejas, por apicultores acuden a la profilaxis (14).

8.3.1.7 Acariosis

Acarapis woodi. Es un acaro que se hospeda en las tráqueas de las abejas. El nombre técnico de la enfermedad es *Acarapisosis* de las abejas melíferas. La enfermedad puede tener afectaciones a las 3 castas de melífera: reina, obrera y zángano, la infestación empieza en las abejas menores de 6 días, abejas de mayor edad son inmunes. Los niveles más altos pasan en la época de lluvia y frío, además por largos periodos de confinamiento de las abejas (9).

Este ácaro fue identificado por vez primera en abejas procedentes de la Isla de Wight en el Canal de la Mancha, En 1905 se presentó una mortandad que se consideraba que era inusual, lo que después se presentó en todas las regiones de

Gran Bretaña donde existían apiarios; para el año 1920, se cuantifica una pérdida de casi el 90% de las colonias de abejas de Inglaterra. Los apicultores relacionaron esta fuerte pérdida a la acariosis, pero, en la actualidad, esta afirmación se ha puesto en tela de juicio por muchos expertos porque al parecer se presentaron otros factores implicados como varias enfermedades y malas condiciones climáticas (9).

8.3.1.8 Nosemosis

Se le considera como una enfermedad parasitaria de tipo intestinal, invasiva y contagiosa que tiene consecuencias en las abejas adultas (obreras, zánganos y reina). Es causada por un protozoo llamado *Nosema apis* Zander. Su distribución es cosmopolita, aunque es de importancia en países templados porque se encuentra asociada con los factores de tipo climático como la temperatura, humedad y precipitaciones. Las consecuencias se describen como grandes daños económicos al disminuir de manera significativa la capacidad de producción. A causa de las fuertes lesiones en el intestino medio, las abejas aparecen con el abdomen abultado, débiles, presentan de forma cierta excitabilidad, después letargo, pierden la capacidad de vuelo, se imposibilita el agujoneo, sufren una notable parálisis y finalmente se mueren. En relación a lo fisiológico, se pierde la incorporación de nutrientes, la concentración de lípidos y proteínas en hemolinfa y la vida media de las abejas afectadas se disminuye de un 20 a 40%. Esto causa una marcada reducción en la población de abejas adultas en la colonia. No tienen afectaciones directas a la cría (15).

8.3.1.9 Varroasis

Esta es una enfermedad parasitaria causada por un ácaro llamado *Varroa destructor*. En países con apicultura desarrollada, se la considera como una enfermedad más grave junto a *Loque americana*. Los ácaros se alimentan de la hemolinfa de las abejas, se fijan a los estemitos de las abejas adultas, perforan la cutícula y las debilitan afectando su comportamiento y provocando desorientación en el vuelo. También tiene consecuencias en las crías. Además, puede transmitir o

crear las condiciones adecuadas para la aparición de otras enfermedades bacterianas, fúngicas o virales (15).

8.4 DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA E INCIDENCIA FORÉTICA DE VARROA DESTRUCTOR

El ácaro *Varroa destructor*, establecido como un agente patógeno a nivel mundial, se le atribuye la pérdida de cientos de colonias y billones de dólares en relación al beneficio de la agricultura. Se le ha responsabilizado del síndrome de despoblamiento de colmenas, que se viene presentando a nivel mundial el cual aún no ha sido completamente explicado. No existe otro patógeno, como este ectoparásito ha causado tanto impacto sobre las abejas en toda la historia de la apicultura, teniendo en cuenta que las pérdidas en la actualidad son incalculables (16).

El ectoparásito *Varroa destructor*, genera efectos sinérgicos negativos sobre el estado inmunológico y nutricional de las abejas de manera individual y colectiva, no sólo causando heridas físicas, sino permitiendo la proliferación de bacterias, hongos y virus en las colonias que parasita, actuando como vector de microorganismos (17).

El ectoparásito, se encuentra diseminado en colonias de abejas de todo el mundo, su difusión se ha expandido por falta de controles sanitarios y prácticas deficientes derivadas de la actividad comercial entre apicultores, se identificó por primera vez en paquetes de abejas introducidas a Estados Unidos desde Australia en el año 2005 y en jalea real China (16).

La transmisión en Suramérica, fue causada presuntamente por la donación de paquetes de abejas por parte del país Japón a Paraguay en 1971, Chile, estuvo libre del ácaro, a causa de las condiciones geográficas que impedían su ingreso desde Argentina. Oficina Internacional de Epizootias, hasta 1991, había clasificado al país austral, libre de esta parasitosis, situación que se hizo contraria en marzo de 1992 (16).

Los elementos que provocan que el ácaro varroa se instale en las celdas, se cree pueda estar influenciado por componentes químicos de naturaleza hormonal propia de las larvas, que inciden en la penetración del ácaro al interior de la celda; éste, puede desarrollarse y reproducirse sanamente a partir de la hemolinfa de las abejas quien es su hospedero final, presenta sintomatologías que van desde la pérdida de patas y alas hasta parálisis crónica, que afecta entre el hospedero y el hospedador (Ácaro: *Apis*) y sin número de bacterias, virus y parásitos, afectando todas las fases de desarrollo de las abejas. El impacto de la *V. destructor*, en la apicultura presenta dimensiones diversas en términos geográficos, que se presentan en función de la incidencia, mientras que en globalidad representan un grave problema (16).

Hasta la década de los sesenta, la varroa únicamente afectaba a la abeja asiática (*Apis cerana*). Ambas especies han evolucionado juntas (co evolución) y las abejas han desarrollado comportamientos dirigidos a que el ácaro no alcance altas poblaciones dentro de la colonia y comprometa por tanto su supervivencia. Así, por ejemplo, la varroa parasita principalmente las celdillas de los zánganos y las obreras han aprendido a destruir a los ácaros extrayéndolos de sí mismas y de sus compañeras infestadas (10).

El ectoparásito responsable de la varroasis fue descrito por primera vez por Oudemans en la isla de Java (Indonesia) en el año 1904, recibiendo el nombre de *V. jacobsoni*. Originalmente parasitaba a la especie *A. cerana* y en algún momento de la primera mitad del siglo XX cambió de hospedador y pasó a parasitar a *A. mellífera*, cuando esta especie fue introducida en Asia por motivos de tipo productivo (18).

En el año 2000 Anderson y Trueman publican un importante trabajo sobre este ácaro basado en gran parte en el estudio del ADN mitocondrial (ADNmt). El estudio reveló la existencia de al menos dos especies diferentes: *V. jacobsoni* (sensus stricto) presente en *A. cerana* de Indonesia y Malasia y *V. destructor* que parasita a *A. cerana* en Asia continental y a *A. mellífera*. También detectaron la

presencia de dos variantes (haplotipos) de *V. 10 destructor* en los ácaros que parasitan a nuestras abejas denominadas coreano y japonés/tailandés (17).

Toman estos nombres porque en esos lugares fue donde primero se detectaron. El haplotipo coreano está considerado como el más virulento y presenta una distribución mundial, mientras que el japonés/tailandés es menos virulento y se ha localizado en Japón, Tailandia y América (18).

El cambio de hospedador de *A. cerana* por *A. mellífera* se produjo en Asia, pero contamos con una escasa información sobre este proceso. Con los datos de los que disponemos actualmente podemos decir que esta transmisión entre especies se produjo al menos en dos ocasiones y lugares diferentes (18).

En Japón *A. mellífera* se introdujo en el año 1877, pero la presencia de varroa en esta especie no se descubrió hasta el año 1957. Desde Japón el parásito llegó a Paragua y en 1971, Brasil en 1972 y desde aquí se extendió por todo el continente americano (19).

El segundo lugar de encuentro de varroa con nuestras abejas se produjo probablemente cerca de Vladivostok, una ciudad portuaria localizada en el Extremo Oriente ruso. A esta zona fueron transportadas colonias de abejas (*A. mellífera*) procedentes de Ucrania y muy probablemente algunas fueron infestadas por varroa. Colonias infestadas volvieron a la Rusia europea y desde aquí el parásito se extendió por el resto de Europa: por ejemplo, a Bulgaria llegó en 1967 y a Alemania en 1977 (20).

8.4.1 Etiología

La varroa es un parásito artrópodo, de la clase de los arácnidos y del orden de los ácaros (garrapatas). La hembra mide 1,6 mm de ancho por 1 mm de largo, por lo que es visible a simple vista (del tamaño de la cabeza de un alfiler). Su cuerpo está recubierto por una fuerte membrana de quitina de color castaño rojizo (marrón).

El parásito es bastante plano en sentido dorso-ventral y tiene una forma ovalada, posee 4 pares de patas; las 2 anteriores tienen funciones táctiles y olfativas, mientras que el resto de ellas sirve para la locomoción del ácaro (10).

El macho es más pequeño y de color blanquecino. La hembra puede vivir sin alimento fuera de su huésped hasta 9 días y hasta 30 dentro de la cría operculada en un panal a temperatura ambiente. En condiciones normales viven en promedio de 90 a 100 días. La *Varroa jacobsoni*: fácil identificación, parecido a las garrapatas. Color rojizo, mide entre 1,7 a 1,8 mm de ancho por 1,1 a 1,2 mm de largo (10).

8.4.2 Epizootiología

La fuente de infestación está dada por la abeja adulta, especialmente. La abeja adulta pecoreadora es parasitada ya que recorre por otras colmenas que están infestadas, los zánganos son los vectores que al momento de fecundar a la reina puede ser un vector para que se transmita este ectoparásito en estado forético sobre su hospedador donde se reproduce ya que vive dos a tres meses en verano, y de cuatro a seis meses en invierno (21).

8.4.3 Biología de *Varroa destructor*

El conocimiento de la biología reproductiva y de los sistemas sensoriales del ácaro *Varroa destructor* resulta de vital importancia para poder desarrollar estrategias de lucha contra este parásito (18).

¿Por qué son importantes estos conocimientos?, porque el conocer cómo se reproduce un animal nos permite diseñar estrategias que aceleren o retarden los ciclos reproductivos, o bien intentar engañarlo de alguna forma.

La importancia del conocimiento de los sistemas sensoriales tampoco es muy difícil de explicar, por ejemplo, saber qué estímulos determinan que *Varroa* busque y penetre en las celdillas de cría, nos permitiría diseñar trampas o desarrollar diferentes artimañas para alejarlas del área de cría de la colmena (22).

Antes de adentrarnos en la biología reproductiva de este animal y para poder hacernos una idea de cómo son sus sistemas sensoriales, vamos a describir algunos aspectos de su anatomía. Los ácaros son artrópodos un tanto particulares, por ejemplo, presentan un cuerpo muy modificado desde el punto de vista de la anatomía general de este amplio grupo de animales. Por este motivo no se puede utilizar una división clásica, como la que usamos para las abejas: cabeza, tórax y abdomen. Hay que usar otra. El cuerpo está dividido en idiosoma y gnatosoma (21).

Todo el cuerpo de varroa es idiosoma, ya que el gnatosoma está formado básicamente por las piezas bucales: pedipalpos (sensoriales) y quelíceros. La importancia de los quelíceros radica en que en el caso de las hembras la parte distal es móvil y está dotada de dos pequeños dientes, que utiliza para romper la cutícula (cubierta corporal) de las abejas en desarrollo y poder alimentarse de su hemolinfa.

En los machos estas estructuras están modificadas en una especie de cánula (tubo) que usan para transferir los espermatozoides hasta el sistema genital de la hembra (18).

El idiosoma se localizan las patas, cortas y fuertes en el caso de las hembras, y dotadas de unas estructuras especiales para poder adherirse al hospedador. Los ácaros cuentan con 4 pares de patas, el primer par no se utiliza en la locomoción y normalmente se muestran elevadas.

Este primer par de apéndices cuenta con una acumulación de estructuras sensoriales y su función es parecida a la de las antenas de las abejas (20).

Todo el cuerpo está recubierto de diferentes tipos de quetas (pelos) y sabemos que algunos de ellos son de tipo sensorial: mecano y quimiorreceptores. También conocemos que varroa puede percibir luz y vibraciones, pero no hay datos que apoyen el uso de estos sentidos en la reproducción o en la búsqueda de un hospedador (18).

El ciclo vital de las hembras incluye dos fases: I) la fase forética que se desarrolla sobre las abejas adultas y II) la fase reproductiva que se desarrolla dentro de las celdillas de cría (18).

En este ciclo la orientación química juega un papel fundamental, ya que la varroa tiene que saber en qué momento se tiene que introducir en una celdilla de cría y cuándo se debe de encaramar al cuerpo de una abeja adulta.

Diferentes experimentos han mostrado que la cría de zángano es más parasitada que la de obrera: en caso de poder elegir, la varroa prefiere las celdillas de zángano. Si la celda es de zángano la varroa se introduce en ella entre 40 y 50 horas antes de que se opercule.

En el caso de una celdilla de obrera la infestación se produce entre 10 y 20 horas antes de su cierre. Una vez que se termina un ciclo reproductivo, las nuevas varroas que emergen de las celdillas de cría van a buscar una nodriza para parasitarla, cuando tengan entre 4 y 14 días de edad buscarán una celda que contenga una larva de edad apropiada para poder reproducirse (21).

No todas las obreras adultas de la colonia tienen la misma probabilidad de ser infestadas por este parásito. La varroa prefiere nodrizas de una edad media, resultándole menos atractivas las obreras recién nacidas y las de mayor edad. Obviamente esta elección la realiza cuando realmente puede hacerlo, en una colonia con un bajo nivel de infestación. Si el nivel de infestación de la colonia es muy alto, el ácaro parasitará a casi cualquier abeja adulta disponible (23).

Resulta evidente que la varroa tiene preferencias por un determinado tipo de cría (zángano u obrera), que se introduce en la celdilla de cría en un determinado momento, y que prefiere abejas adultas de una determinada edad. Vamos a estudiar qué criterios (señales) usa para determinar cuándo se tiene que introducir en una celdilla de cría, o qué determina que prefiera a las nodrizas de una determinada edad para desollar su fase forética disponible (23).

Las abejas malformadas son sacadas de la colmena y se observan arrastrándose en la piquera. Es notoria la reducción en el tamaño del cuerpo de estas abejas. Las obreras parasitadas, se observan frotando sus patas en las zonas de su cuerpo donde están los parásitos para deshacerse de ellos, o bien en muchas ocasiones restriegan su cuerpo en las paredes de una celdilla metiendo la cabeza y tórax en ésta. Si se abre una celdilla (especialmente las de zánganos que son las más afectadas), podrán observarse ácaros en distintas etapas de desarrollo. Es notorio también que la cantidad de zánganos decrece (10).

Las larvas parasitadas mueren e ingresan en un proceso de putrefacción desprendiendo olor. Las abejas limpiadoras retiran estas larvas muertas royendo los opérculos para limpiar las celdas. Esta remoción es rápida por ello el opérculo roído no tiene la forma uniforme que presenta cuando la larva ha nacido. Se puede interpretar que arrancan parte de ellos quedando un borde aserrado (24).

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

- ¿Cuál es el estado poblacional de las abejas con presencia de enfermedades comunes en el apiario apícola centro experimental CEASA?
- ¿Qué tipo de enfermedades se presentan en el apiario apícola centro experimental CEASA?
- ¿Cuál es la diferencia entre la técnica de campo y laboratorio en el diagnóstico de las enfermedades del apiario apícola centro experimental CEASA?

10. METODOLOGÍAS

10.1 LOCALIZACIÓN

El muestreo se de las abejas para realizar el diagnóstico de las enfermedades se realizó en 10 colmenas del Centro Experimental Académico Salache (CEASA) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de Universidad Técnica de Cotopaxi - Campus Salache; ubicada en la parroquia Eloy Alfaro del

cantón Latacunga en la Provincia de Cotopaxi, como se muestra en el siguiente mapa.



Gráfico 1: Ubicación de la granja CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

10.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación el presente trabajo de investigación no se utilizó tratamientos por lo tanto no amerita utilizar un diseño experimental, únicamente se desarrolló utilizando técnicas de campo y laboratorio para el diagnóstico de enfermedades en las abejas, tales como la Varroa y Nosemosis, las cuales fueron identificadas como *Acarapis woodi* y la varroa que son dos tipos de ácaros que se alimentan de la linfa de las abejas miembros de una colmena.

10.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

Los resultados de la investigación se procesaron utilizando la estadística descriptiva tales como media desviación estándar, frecuencias puesto que se trata de un diagnóstico en donde no se puede aplicar estadística inferencial

10.4. FACTORES EN ESTUDIO

El presente trabajo no dispone de tratamientos ni factores de estudio únicamente trata de realizar un diagnóstico de la presencia de enfermedades utilizando

técnicas de campo y laboratorio que garantice la presencia de patógenos que afecta la población apícola y la economía de los apicultores.

Tabla 5. Técnicas para identificar la presencia de enfermedades de abejas en el apiario. CEASA

ENFERMEDADES	TÉCNICAS	MÉTODOS
Abejas adultas Varroa (Varroa destructor)	Prueba de Laboratorio Muestra Registro Prueba de campo Muestra Registro	<p>Consiste en tomar una muestra de abejas (entre 300 a 500) de varios cuadros e introducirla en una solución de etanol a 25%, después de una breve agitación se separarán las abejas del alcohol y se visualizan en este los ácaros que se han desprendido de su hospedador.</p> <p>Para determinar el nivel de infestación de los panales, se realiza un examen directo de 50 celdas de obreras selladas. Se desoperculo cada celda y se revisa la cría (pupa) minuciosamente, así como el interior de la celda.</p> <p>Se observa a simple vista y por medio de una lupa. El nivel de infestación se expresa como un porcentaje, la cual se obtiene mediante la relación del número de celdas con ácaros, entre el total de las celdas examinadas x 100</p>
Nosema (Nosema Apis)	Prueba de campo Muestra Registro	Agarrar la cabeza y con la uña se pinza el ultimo anillo visible del abdomen (donde está el agujón), torcemos 180 ⁰ estiramos y vemos

	<p>Prueba de laboratorio</p> <p>Muestra</p> <p>Registro</p>	<p>como sale cloaca, intestino delgado y grueso. Al salir todo de una pieza (podemos concluir que está sana de Nosema).</p> <p>Se coloca 15 abejas sobre un papel absorbente.</p> <p>Posteriormente, los abdómenes fueron separados y colocados en un mortero, donde se macera, con 1,0 ml de agua destilada total =15,0 ml por cada abdomen. El macerado se homogeniza, agitar constantemente durante 1 min, luego una gota de suspensión se coloca en el portaobjetos. El frotis se examina en el microscopio 40x y las esporas se identifican por ser ovaladas, brillantes y refringentes.</p> <p>Nivel de infección</p> <p>Leve 1- 10 cantidad de esporas en el campo</p> <p>Moderado 11-20</p> <p>Fuerte 21 o mas</p>
<p>Loque Americana (PaenibaciUus larvae)</p>	<p>Prueba de campo</p> <p>Muestra</p> <p>Registro</p> <p>Prueba de</p>	<p>Introducir un palillo de madera en una celda que contiene larvas infectadas muertas, una vez recogida la muestra dará como resultado la formación de un filamento goteante y pegajoso.</p> <p>Preparar un frotis con la cría afectada,</p>

		<p>Para el examen de lámina, se utiliza el objetivo de inmersión del microscopio, mediante cual ubico para determinar la presencia de esporas flotantes.</p> <p>Únicamente las esporas del P. larvae (agente causal del loque americano) muestran movimiento Browniano, mientras que las esporas de otros agentes se observan fijas al cubreobjetos.</p>
--	--	--

Fuente: CAISABANDA, Pacha (2018)

10.5. COLECTA DE MUESTRAS

El presente ensayo tuvo una duración de tres meses. Las muestras de las abejas se empezaron a coleccionar desde el 5 de noviembre de 2018, hasta el 5 de enero de 2019, y se recolectaron alrededor de 120 muestras de abejas de 30 marcos de 10 colmenas.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DETERMINACIÓN DEL PARÁSITO VARROA EN LAS COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera l.*) DEL CEASA

En la tabla 6 gráfico 2, se determina que la presencia de varroa se determinó en 5 colmenas identificándose que en las colmenas 1, 2, 3, 4 y 5 se encontraron infestaciones de 19.42, 17.98, 27.19, 20.88 y 35.29 % valores que permite manifestar que es necesario someter a un tratamiento puesto que esta enfermedad causa pérdidas económicas a los apicultores puesto que este acaro causa molestia a los miembros de la colmena y hace que sean ineficientes además no permite que una buena población de los individuos de cada cámara de cría.

Tabla 6. Grado de infestación del parásito Varroa en las colonias de abejas (Apis mellifera L.) del CEASA.

N° de Colmena	N° de Abejas	N° de anomalías	Porcentaje de infestación
1	103	20	19.42
2	89	16	17.98
3	114	31	27.19
4	91	19	20.88
5	102	36	35.29

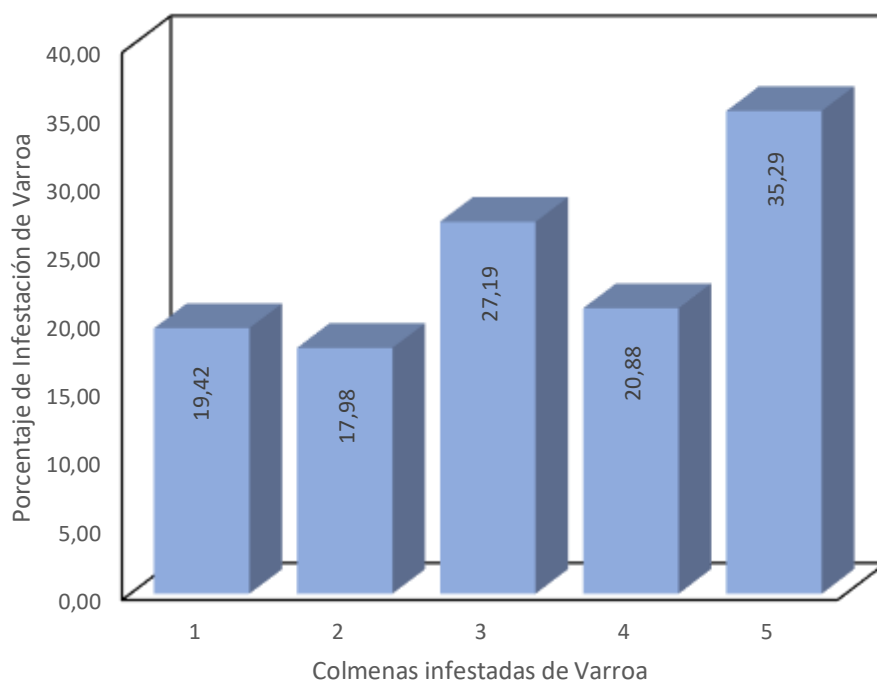


Gráfico 2: Porcentaje de Investigación de Varroa en las colmenas del CEASA-UTC.

Los datos obtenidos en esta investigación se compararon con lo que reporta la literatura citada, lo que permitió medir el grado de infestación de esta enfermedad en las colmenas analizadas. Según con los resultados obtenidos, se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Con un 5 - 40% de Varroas, la parasitosis es lesión leve y es controlable.
- Con un 40-50 % de Varroas, la parasitosis es media y aun tratable
- Con un 80-100 % de Varroas, la parasitosis es alta y los daños son irreversibles (De jong, 1990). a ese parásito.

La forma para evaluar el porcentaje de infestación es Número de ácaros colectados entre el Número de abejas de la muestra

Tabla 7. Estadística descriptiva del grado de infestación del parásito Varroa en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) del CEASA.

Medidas	N° de Abejas	N° de ácaro	% de infestación
Media	81,8	2,4	2,838
Error típico	5,342	0,510	0,487
Desviación estándar	11,946	1,140	1,088
Varianza de la muestra	142,7	1,3	1,18357
Mínimo	67	1	1,49
Máximo	98	4	4,49
Suma	409	12	14,19
Cuenta	5	5	5

En la tabla 7 podemos observar el grado de infestación del parásito Varroa en las colmenas de Centro Experimental Académico Salache, tiene un promedio del 2.4 %, siendo la colmena con mayor infestación la N° 3 esto probablemente se deba a que se halla muy cerca del filo de la cerca dejando de este modo mayor acceso a este parásito.

En este trabajo, las cantidades de ácaros fueron bajas en comparación a lo reportado por otros autores, que determinan la caída de 30, 40 o más por colmena (Calderone et al., 1997; De Felipe et al., 1999). Esto puede deberse, de acuerdo a lo citado por Moretto et al., en 1995. Las labores de manejo especialmente las diferencias de temperaturas que se dan durante el proceso de recolección de miel evitan o impiden la completa consecución del ciclo biológico de varroa y que incluso pueden inducirse de manera artificial para controlar al parásito.

Los resultados de laboratorio corroboran lo identificado en campo, el control de esta enfermedad es muy complejo y se requiere de mucha constancia para romper el ciclo de esta enfermedad.

Tabla 8. Frecuencia porcentual del parásito Varroa en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) del CEASA.

Código muestra de laboratorio	Identificación de campo de la muestra	Parasito Identificado	% Varroas vs Abejas
PA-ab1901-35	MFRV-1	Varroa spp	2,84
PA-ab1901-36	MFRV-2	Varroa spp	4,4
PA-ab1901-37	MFRV-3	Varroa spp	6,1
PA-ab1901-38	MFRV-4	Varroa spp	2,34
PA-ab1901-39	MFRV-5	Varroa spp	0,84

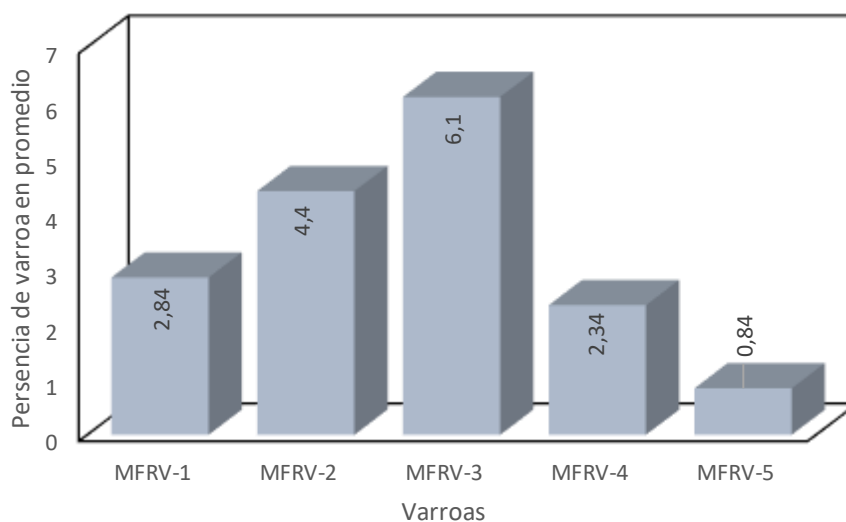


Gráfico 3: Porcentaje de Investigación de Varroa en las colmenas del CEASA-UTC

DETERMINACIÓN DEL PARÁSITO NOSEMA (*Nosema Apis*) EN LAS COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera l.*) DEL CEASA

En la tabla 9 gráfico 4, se determina que la presencia de Nosemosis se determinó en 5 colmenas identificándose que en las colmenas 1, 2, 3, 4 y 5 se encontraron infestaciones de 19.42, 17.90, 27.19, 20.88 y 35.20 % frecuencia semejante a la varroa, valores que permite manifestar que es necesario someter a un tratamiento puesto que esta enfermedad causa pérdidas económicas a los apicultores.

Entre las enfermedades más frecuentes y a la vez más dañinas para las abejas se hallan la Osmosis (Subía, 2013). La misma que puede influir directa o indirectamente en la salud del apiario, reflejando un deterioro productivo del mismo. (Pacheco, 2008).

Tabla 9. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (*Apis mellifera l.*) del CEASA.

N° de Colmena	N° de Abejas	N° de anomalías	Porcentaje de infestación
1	103	20	19,42
2	89	16	17,90
3	114	31	27,19
4	91	19	20,88
5	102	36	35,20

Con el objetivo de determinar la prevalencia de Nosemosis se estudiaron 10 colmenas del CEASA.

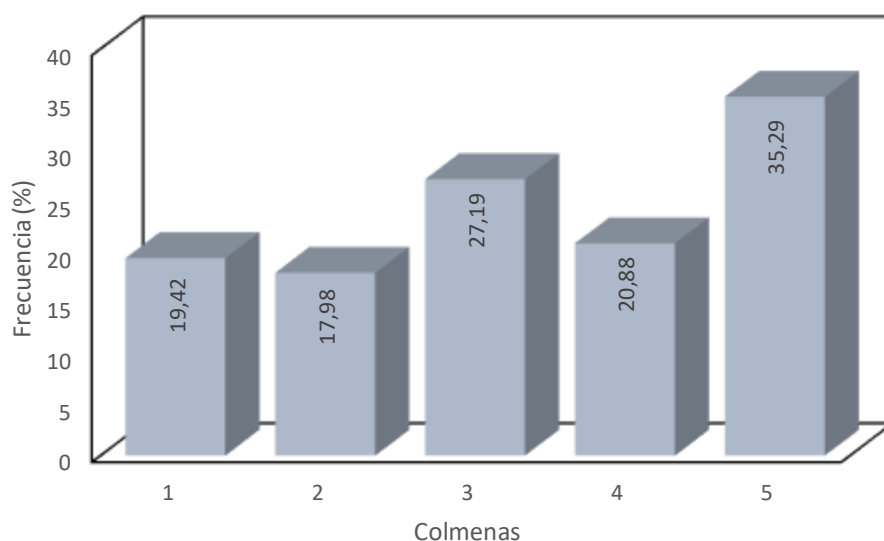


Gráfico 4: Porcentaje de Nosemosis en las colmenas del CEASA-UTC.

Tabla 10. Estadística descriptiva de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) del CEASA.

<i>Medidas</i>	<i>N° de Abejas</i>	<i>N° de anomalías</i>	<i>Porcentaje de infestación</i>
Media	99,8	24,4	24,15
Error típico	4,53	3,85	3,20
Desviación estándar	10,13	8,62	7,15
Mínimo	89,00	16,00	17,98
Máximo	114,00	36,00	35,29
Cuenta	5,00	5,00	5,00

La prevalencia de Nosemosis, se encontró en un 24.4% para las 10 colmenas analizadas son datos realmente bajos comparando estos con un estudio de Perú que reporta cifras de prevalencia de 77,83% para Nosemosis a nivel nacional, existiendo apiarios en departamentos para los cuales se reportan prevalencias del 100% (Mantilla, 2013). De la misma manera, Vera (2008); indica que en Chile aquellas regiones situadas hacia el sur (VIII Región), donde las abejas deben invernar por las condiciones climáticas; presentaron mayor porcentaje de muestras positivas. Los datos encontrados en el Centro Experimental Académico Salache no coincide con lo planteado por Subía (2013),

quien en las conclusiones de su trabajo plantea que los apiarios pequeños son más fáciles de infestar que los medianos o grandes, esto se debe probablemente a que el manejo de estas colmenas es más tecnificado y se mantienen constantes prácticas de manejo con estudiantes y tesistas, lo que rompe el ciclo de esta enfermedad.

Los resultados de laboratorio corroboran lo identificado en campo. La prevalencia de Nosemosis, que se encontró en provincias vecinas a Cotopaxi fue de un 57,14% para Chimborazo, Tungurahua con 100%, Bolívar con 100%. Estos datos pone en alerta ya que esta enfermedad parasitaria causa serios daños a los apicultores a nivel nacional.

Tabla 11. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) del CEASA.

Código muestra de laboratorio	Identificación de campo de la muestra	Parasito Identificado	Método PEE/PA/06 Cantidad
PA-ab1901-40	MFRV-1	Nosema	20000
PA-ab1901-41	MFRV-2	Nosema	20000

DETERMINACIÓN LA INCIDENCIA DE LOQUE AMERICANO Y EUROPEA EN LAS COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera* L.) DEL CEASA

Tabla 12. Frecuencias de la prevalencia de Nosemosis en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) del CEASA.

Código muestra de laboratorio	Identificación de campo de la muestra	Loque Europeo	Loque Americano
MB-ab1901-44	MFRIL-1	Negativo	Negativo
MB-ab1901-45	MFRL-2	Negativo	Negativo

Se revisaron 10 colmenas, de las cuales ninguna presentó problemas de mortalidad en la cría sellada. Con base en la inspección sanitaria realizada al apiario afectado, la sintomatología clínica observada en la cría sellada y en los

diferentes análisis de laboratorio, se determinó que no existe la presencia de *P. larvae*, agente causal de Loque americano (Calderón y Zamora 2007).

La norma empleada para el diagnóstico tanto de Loque americano como europeo fue a través de cultivo y aislamiento PEE/MB/12; PEE/MB/13, respectivamente.

Por lo antes expuesto en el presente estudio todas las muestras de panal analizadas resultaron negativas a Loque americano y europeo, estos datos fueron confirmados por el laboratorio de la Dirección de Diagnóstico animal de Agrocalidad.

El primer reporte oficial de Loque americano fue en Costa Rica indicando la presencia de esta enfermedad bacteriana desde 1985 (Blanco 1990). En el Ecuador en los últimos 12 años los reportes de brote de esta enfermedad bacteriana han sido escasos de acuerdo a lo que manifiesta Acosta 2006. Debido a la importancia de esta enfermedad bacteriana y acorde con lo reportado en la literatura (Bailey y Ball 1991, Ritter 2001), se recomienda la eliminación de las colmenas más afectadas y el tratamiento de las restantes.

Asimismo, se restringirá la movilización de colmenas del área afectada. Al tomar en cuenta la facilidad de transmisión de la enfermedad, la práctica intensiva de trasladar colonias de abejas a diferentes zonas apícolas, la dispersión de enjambres africanizados y la ausencia prácticas adecuadas de control, se determinó que la incidencia de esta enfermedad hubiera tenido efectos muy drásticos en la producción apícola nacional.

El alto índice de prevalencia de Loque europeo puede estar relacionado con la época del año en, las condiciones de alta humedad presentes en la época lluviosa y la reducción en la población de abejas en la colmena (colmenas débiles debido a la escasez de alimento), favorecen el desarrollo de esta enfermedad bacteriana (Bailey y Ball 1991).

Se ha reportado que, en casos de infección leve, el Loque europeo puede ser controlado por abejas que presentan un alto comportamiento higiénico (remoción de la cría afectada) (Shimanuki et al. 1992).

Sin embargo, en colmenas débiles puede persistir, lo que ocasiona una disminución significativa en la producción de miel y un retraso en el desarrollo de la población de abejas pecoreadoras (abejas), basados en esto podemos manifestar que el manejo técnico y adecuado de los apiarios garantizan la sanidad de las abejas reduciendo al máximo la presencia de enfermedades.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 CONCLUSIONES

- La prevalencia de varroa en las colmenas del CEASA en abeja adulta y cría de abeja respectivamente fue: 2.83%, considerándose como baja y de fácil control.
- La prevalencia por apiarios de Nosemosis en las colmenas del CEASA en abeja adulta y cría de abeja fue de 24,15%, su infestación es baja moderada y el tratamiento efectivo dependerá exclusivamente del manejo
- Las enfermedades parasitarias de loque europeo y americano no fueron encontradas en el apiario del CEASA, este diagnóstico fue ratificado por el análisis de laboratorio realizado en Agrocalidad.

12.2 RECOMENDACIONES

- Realizar control del apiario sobre todo de ácaros como la varroa y Nosemosis, las mismas que causan pérdidas económicas de esta manera favoreciendo a la salud de la producción apícola y la disponibilidad de productos apícolas útiles en la salud del hombre.
- Realizar investigaciones para el control de Varroa y Nosemosis que sean efectivos y evite tener consecuencias en apiarios que brindan la seguridad de la producción agrícola además de la salud del hombre.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Calderón R, Sánchez L. Diagnóstico de enfermedades en colmenas de abejas africanizadas en Costa Rica: prevalencia y distribución de septiembre a noviembre del 2007. *Agronomía Costarricense*. 2011; 35(2).
2. Usabiaga J, Gallardo J, Avelar C. *Patología Apícola Mexico*: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); 2002.
3. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Fundación Produce Sonora A,C. *Enfermedades y plagas comunes de las abejas*. Desplegable para Productores. 2008.
4. Revista Líderes. La apicultura se mueve con tres ejes estratégicos en Ecuador. *Revista Líderes*. 2018 Junio; 1(1).
5. Organización Mundial de Sanidad Animal. Texto general de introducción con información de fondo para los capítulos del Código Sanitario para los Animales Terrestres sobre las enfermedades de las abejas. 2013.
6. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD. *Guía de Buenas Prácticas Apícolas*. Resolución N° 0053 emitida el 21 de abril de 2015. 2015.
7. Velásquez BD, Vargas GA. Diagnóstico de enfermedades parasitarias en abejas africanizadas *Apis mellifera* en el municipio de Marsella, Risaralda, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 2016; 7(1).
8. Organización Mundial de Sanidad Animal. *Proteger a las abejas, preservar nuestro futuro*. Segunda ed.: Comité editorial del Boletín; 2014.
9. De la Sota M, Bacci M. *Enfermedades de las abejas*. *Tramites en apicultura*. Manual de procedimientos Buenos Aires : Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria; 2005.
10. Moyon J. *Evaluación de tres alternativas para el control de varroasis (Varroa destructor) en tres apiarios de la provincia de Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba; 2013.
11. Calle J, Agudelo J. *Identificación de patógenos causantes de enfermedades en abejas *apis mellifera* en apiarios productores de miel del Municipio de Marsella* Departamento de Risaralda. Trabajo de Grado para optar al título de Zootecnista. Medellín: Universidad Nacional Abierta y a Distancia ; 2016.
12. Formato G, Menegotto A, Jannoni-Sebastianini R. *Principales enfermedades de las abejas melíferas*. 2015.

13. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Manual de Enfermedades Apícolas Tegucigalpa: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); 2009.
14. Rodríguez F. Apicultura Para Pequeños Emprendedores: Colección Biempredimiento rentables; 2013.
15. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Manual Técnico de Apicultura Tegucigalpa; 2005.
16. Alvarez. Diagnóstico y prevalencia de ectoparásitos en apiarios Quito; 2016.
17. Sanabria, J. L., Demedio, J., Pérez, T., Peñate, I., Rodríguez, D., & Lóriga, W. Índices de infestación por *Varroa destructor* en colmenas sin medidas de control.. Revista de Salud Animal, 37(2). 2015;; p. 118-124.
18. Padilla, F., & Flores, J. La selección de abejas tolerantes a varroa destructor. (Tesis de grado. Doctor Veterinario). Universidad de Cordoba. 46 Cordoba; 2011.
19. Herbert M. Comportamiento higiénico en la *Apis mellífera*. Manual completo de apicultura. México: Continental.; 1976.
20. Valido, A., Rodríguez-Rodríguez, M. C., & Jordano, P. Impacto de la introducción de la abeja doméstica (*Apis mellifera*, Apidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). Revista Ecosistemas, 23(3). 2014;; p. 58-66.
21. González A. Sistema de gestión de calidad en un establecimiento de extracción y fraccionado de miel. (Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Autónoma de Nicaragua. Managua; 2013.
22. Yépez S. Alternativas de Control del ácaro (*Varroa Spp*) en los panales de abejas en la Provincia de Santa Elena (Tesis de grado. Ingeniero Agropecuario). Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad; 2018.
23. Duarte Campos, I. G., Ramírez, H., & Anielka, M. Prevalencia de varroasis en la Región León/Chinandega en apiarios con práctica de transhumancia. (Tesis de grado Doctoral). Universidad Autónoma de México. México; 2005.
24. Ayala, E., & Rojas, A. Evaluación de las características morfométricas y comportamiento higiénico de las abejas *Apis mellífera* de 6 municipios de Nicaragua. (Tesis de grado. Doctor Veterinario). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua; 2016.

14. ANEXOS

Anexo 1

DATOS PERSONALES:

NOMBRES: PACHA CUTIC
APELLIDOS: CAISABANDA MASAQUIZA
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 180478814-7
TELÉFONOS: 0967809648
NACIONALIDAD: ECUATORIANO
FECHA DE NACIMIENTO: 21 DE AGOSTO DE 1992
EDAD: 27 AÑOS
ESTADO CIVIL: SOLTERO
CORRERO ELECTRÓNICO: pacha.caisabanda8147@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS:

PRIMARIA: UNIDAD EDUCATIVA "HUMBERTO ALBORNOZ"
SECUNDARIA: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO "LUIS A. MARTÍNEZ"
SUPERIOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
TÍTULO OBTENIDO: BACHILLER TÉCNICO EN AGROPECUARIA
ESPECIALIZACIÓN AGROPECUARIA

REFERENCIAS PERSONALES:

DR. MANUEL CAIZABANDA: 0996801343
ING. GANDI CAIZABANDA: 0988317731

FIRMA

Anexo 2

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: FIALLOS RAMOS
NOMBRES: MANUEL MARÍA
ESTADO CIVIL: CASADO
CEDULA DE CIUDADANIA: 1801522655
DIRECCION DOMICILIARIA: Bolívar Chiriboga y Duchicela
TELEFONO CONVENCIONAL: 032944958
TELEFONO CELULAR: 0988478693
CORREO ELECTRONICO: Manuel.fiallos@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

N°	Titulos obtenidos	Fecha de registro	Universidad	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT	Año
1	Ingeniero Zootecnista	1002-02-206734	ESPOCH	Ecuador	1996

Nº	Titulos de Posgrado	Fecha de registro	Universidad	País	Año
1	Maestría en Alimentación Animal Mención Nutrición Animal	1002-12-86030369	ESPOCH	Ecuador	2009

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA LABORA: FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURCOS NATURALES (CAREN)

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA

AREA DE CONOCIMIENTO EN LA CUAL DESEMPEÑA: APICULTURA-PRODUCCION ANIMAL-EMPREDIMIENTO PECUARIOS

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 2017


FIRMA

Anexo 3: Recolección de muestra.

Identificaciones de las distintas colmenas.



Observación y análisis a simple vista de la colmena.



Técnica de campo para el análisis de campo



Recolección de muestras



Anexo 4: Resultado de laboratorio

 AGROCALIDAD INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA Y PESQUERA	LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL Vía Interoceánica Km. 34½ y Tilly Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef: 3372 884/2372 845	PGT/DA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS	
	Rev. 3	

Informe N°: LN-PA-lab19-006

Fecha emisión informe: 04/02/2019

DATOS GENERALES

Cliente: AGROCALIDAD TUMBACOMA	Dirección: AV. ATAHUALPA S/N Y BOMBAYUA, EDIF. SOLIS VILLAZO, MEFAN-NE
Propietario: MARCELO MARIA FERRER RAMOS	N° de Orden de Trabajo: 08-2019-05
Nombre del predio: S/N	Quipor o factura: 187-M
Provincia: TUNGURAHUA	Dirección Predio: LA TAJASAMA
Parroquia: PICHAYHA	Canton: AMBATO
Motivo del Análisis: VIGILANCIA PASIVA	Especie: APIS MELLIFERA
Fecha de recepción de la muestra: 31/01/2019	N° y Tipo de muestra: 6 FRASCOS CON ABejas
Fecha de muestreo: 29/01/2019	Muestreador por: JUAN MUÑOZ
Fecha de inicio del análisis: 01/02/2019	Diagnóstico solicitado: Varroosis y Nosemosis
	Fecha finalización del análisis: 04/02/2019

Identificación del Animal (si aplica): N/A

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

TÉCNICA: Diagnóstico de Nosemosis. Conteo de esporos

MÉTODO: PEE/PA/06

CÓDIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARASITO IDENTIFICADO	CANTIDAD
PA-ab1901-40	MFRN-1	Nosema	20000

TÉCNICA: Diagnóstico de Varroa. Conteo de Varroas

MÉTODO: PEE/PA/07

CÓDIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARASITO IDENTIFICADO	PORCENTAJE VARROAS VS. ABEJAS
PA-ab1901-35	MFRV-1	Varroa spp	2.84%
PA-ab1901-36	MFRV-2	Varroa spp	4.40%
PA-ab1901-37	MFRV-3	Varroa spp	2.34%
PA-ab1901-38	MFRV-4	Varroa spp	6.10%
PA-ab1901-39	MFRV-5	Varroa spp	0.84%

Límites de referencia:

NOSEMOSES: El diagnóstico de *Nosema* spp., se realiza en base a la observación y recuento de esporos por abeja.

VARROOSIS: El diagnóstico de *Varroa* spp., se basa en la observación de la presencia del ectoparásito y su cuantificación.

Intensidad de la infestación	No. de esporos (unidades/abeja)	Valor numérico	Interpretación
Nada	Menos de 100	Menos de 40.000	negativo
Baja	100 - 10.000	De 40.000 - 400.000	POSITIVO
Mediana	10.000 - 1.000.000	De 400.000 - 4.000.000	POSITIVO
Alta	Más de 1.000.000	Más de 4.000.000	POSITIVO

VARROOSIS	
RESULTADO	VALOR Porcentaje (%)
NEGATIVO	MENOS DE 5%
POSITIVO	ESADOR O MÁS DE 5%

OBSERVACIONES: NA

Analizado por: Beda Bañegas


 Beda Bañegas Varoegas, M.Sc.
 Responsable de Laboratorio de Parasitología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. La presente no representa la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Anexo 5: Resultado de laboratorio

 AGROCALIDAD <small>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL (RDC) Y SOCIOECONOMÍA</small>	LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL Vía Intercolectiva Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef: 02-2372-844/2372-845	PGT/DA/09-FD01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1
	Informe N°: LN-MB-lab19-11 Fecha emisión Informe: 06/02/2019	

DATOS GENERALES

Cliente: AGROCALIDAD TUNGURAHUA	Dirección: Av. ATAHUALPA Y RUMINAHUI
Propietario: MANUEL FIALLOS RAMOS	N° de Orden de Trabajo: 18-2019-05
Nombre del predio: S/N	Quilgas o factura: 182-M
Provincia: TUNGURAHUA	Dirección Predio: LA TARAZAMA
Parroquia: PICAGUA	Cantón: AMBATO
Motivo del Análisis: VIGILANCIA PASIVA	Especie: APIS MELLIFERA
Fecha de recepción de la muestra: 31/01/2019	N° y Tipo de muestra: 1 TROZO DE PANAL
Fecha de muestreo: 29/01/2019	Muestreado por: JUAN MUÑOZ
Fecha de inicio del análisis: 01/02/2019	Diagnóstico solicitado: LOQUE EUROPEO, LOQUE AMERICANO
	Fecha finalización del análisis: 05/02/2019

Identificación del Animal (si aplica): N/A

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

DIAGNÓSTICO DE LOQUE AMERICANO POR CULTIVO Y AISLAMIENTO
 DIAGNÓSTICO DE LOQUE EUROPEO POR CULTIVO Y AISLAMIENTO


PEE/MB/12
 PEE/MB/13

CÓDIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO	
		LOQUE EUROPEO	LOQUE AMERICANO
MB-ab1901-44	MFRL-1	NEGATIVO No se aísla <i>M. plutonius</i>	NEGATIVO No se aísla <i>P. larvae</i>

Límites de referencia:
 NA

Analizado por: Mercy Falconi MVZ.

OBSERVACIONES:


 MVZ. MERCY FALCONI
 Responsable de Laboratorio de Microbiología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

