

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES  
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**TESIS DE GRADO**

**EFICIENCIA DE ALUÈN CAP Y HUMO DE TABACO (*Nicotiana tabacum L.*) EN EL CONTROL DE LA VARROA (*Varroa jacobsoni*)  
EN COLMENAS DE ABEJA (*Apis mellifera L.*) EN LA  
COMUNIDAD DE CANDADO GRANDE DEL MUNICIPIO DE  
BERMEJO – TARIJA**

**Por:**

**ALVARO RODRIGO GUTIERREZ VELASQUEZ**

Trabajo de tesis presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de Licenciado en Ingeniería Agronómica.

**GESTIÓN-2023  
TARIJA-BOLIVIA**

V° B°

-----  
Ing. Margareth Otilia Tordoya Ortega  
**PROFESOR GUÍA**

-----  
M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín  
**DECANO**  
**FACULTAD CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

-----  
M.Sc. Ing. Victor Enrique Zenteno Lopez  
**VICEDECANO**  
**FACULTAD CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

-----  
M.Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**TRIBUNAL**

-----  
M.Sc. Ing. Claudia Bazán Ortega  
**TRIBUNAL**

-----  
M.Sc. Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia  
**TRIBUNAL**

El Tribunal calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, modos, términos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad de su autor.

### **DEDICATORIA:**

Dedico con mucho cariño y amor a mis padres y queridos hermanos que me brindaron su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y poder lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, Virginia Velasquez Benitez, Arcadio Gutierrez Vasquez y hermanos por brindarme su cariño y apoyo constante, en todos los momentos de mi vida.

A la Universidad por cobijarme estos años de estudio y a los docentes por transmitirme sus conocimientos.

A la Ing. Margareth Otilia Tordoya Ortega, por sus consejos, asesoría y amistad que me brindo en la realización del presente trabajo.

Al Ing. Orlando Erazo Campos quién desinteresadamente me ofreció su ayuda, consejos, tiempo y paciencia para la realización del presente trabajo.

A mis compañeros y amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

Finalmente, agradecer a mi tribunal calificador, Ing. Yerko Sfarich Ruiz, Ing. Claudia Bazán, Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia por su colaboración en la revisión y corrección del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

INTRODUCCION .....	1
Antecedentes .....	2
Planteamiento del problema.....	4
Justificación.....	5
Objetivos .....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos .....	5
Hipótesis.....	6
CAPITULO I	
MARCO TEORICO	
1.1 La Abeja.....	7
1.2 Clasificación taxonómica de las abejas.....	7
1.3 Morfología externa de la abeja.....	8
1.3.1 La Cabeza.....	9
1.3.2 El Tórax.....	12
1.3.3 El Abdomen .....	15
1.4 La colmena .....	16
1.4.1 Colmena Langstroth.....	17
1.4.1.1 Partes de una colmena Langstroth.....	17
1.4.2 Habitantes de la colmena .....	19
1.4.2.1 La Reina .....	19
1.4.2.2 Las Obreras .....	20
1.4.2.3 Los zánganos .....	20
1.5 Reproducción de las abejas .....	21
1.6 Ciclo Biológico .....	22
1.6.1 Ciclo de vida de la abeja reina .....	22
1.6.2 Ciclo de vida de las abejas obreras .....	23
1.6.3 Ciclo de vida de los zánganos .....	24
1.7 Enfermedades.....	25

1.7.1 Loque americana .....	25
1.7.2 Loque europea.....	25
1.7.3 Varroosis .....	26
1.7.4 Nosemosis .....	26
1.7.5 Ascophaerosis .....	26
1.8 La Varroa .....	27
1.8.1 Origen de Varroa (Varroa jacobsoni.).....	27
1.8.2 Taxonomía de la Varroa.....	28
1.8.3 Morfología de la Varroa.....	29
1.8.4 Biología de Varroa .....	29
1.8.5 Morfología de la Hembra .....	31
1.8.6 Morfología del Macho.....	31
1.8.7 Ciclo de vida del ácaro.....	31
1.8.8 Difusión.....	32
1.8.9 Transmisión.....	32
1.8.10 Tratamiento .....	33
1.8.11 Control de la Varroa.....	33
1.8.12 Prevención y lucha .....	33
1.8.13 Productos para el control de la Varroa.....	34
1.8.13.1 Control químico .....	34
1.8.13.2 Las formas de administración .....	34
1.8.14 Acaricida Aluén CAP.....	35
1.8.15 Humo de Tabaco .....	35
1.8.15.1 Características del Tabaco.....	36
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1 Ubicación del trabajo .....	37
2.2 Información geográfica, climatológica, altura. ....	38
2.2.1 Características Geográficas.....	38
2.2.2 Clima.....	39
2.2.2.1 Temperatura .....	39

2.2.2.2 Humedad relativa .....	39
2.2.2.3 Vientos .....	39
2.2.2.4 Precipitaciones pluviales.....	39
2.2.2.5 Altitud .....	40
2.3 Materiales.....	40
2.3.1 Equipo de protección.....	40
2.3.2 Equipo de manejo.....	40
2.3.3 Materiales de campo .....	40
2.3.4 Material Biológico .....	41
2.3.5 Insumos y Productos Orgánicos.....	41
2.4 Metodología .....	41
2.5 Modelo Estadístico.....	43
2.6 Procedimiento Experimental.....	44
2.7 Variables de respuesta.....	47
2.8 Cronograma de actividades .....	49
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	
3.1 Resultados y Discusiones .....	50
3.2 Punto de partida de la investigación.....	50
3.3 Determinación del porcentaje de infestación pre-tratamiento .....	50
3.4 Control de la Varroa.....	52
3.4.1 Humo de Tabaco (tratamiento 1) .....	52
3.4.2 Aluén cap y Humo de Tabaco (tratamiento 2).....	54
3.4.3 Aluén cap (tratamiento 3).....	56
3.4.4 Testigo (tratamiento 4).....	58
3.5 Comparación entre Humo de Tabaco, Aluén cap y Humo de Tabaco, Aluén cap60	
3.6 Análisis de varianza del control de la Varroa .....	61
3.6.1 Prueba de Tukey.....	62
3.7 Determinación del porcentaje de infestación post-tratamiento.....	62
3.8 Rendimiento promedio después del estudio.....	63
3.9 Comparación de Rendimientos .....	65



3.10 Evaluación económica .....	66
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones .....	75
5.2 Recomendaciones.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	78

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Clasificación taxonómica de la Abeja .....	7
Cuadro N° 2: Ciclo Biológico .....	24
Cuadro N° 3: Taxonomía de la Varroa .....	28
Cuadro N°4 Tratamientos para el control de la Varroa.....	42
Cuadro N°5 Determinación del Grado de Infestación.....	51
Cuadro N° 6 Caída de Varroas con Humo de Tabaco.....	52
Cuadro N° 7 Caída de la Varroa con Aluén Cap y Humo de Tabaco .....	54
Cuadro N° 8 Caída de la Varroa con Aluén Cap.....	56
Cuadro N° 9 Caída de Varroas. Testigo .....	58
Cuadro N° 10 Análisis de varianza .....	61
Cuadro N° 11 Prueba de Tukey.....	62
Cuadro N° 12 Determinación del porcentaje de infestación .....	63
Cuadro N° 13 Cosecha de miel .....	64
Cuadro N° 14 Comparación de rendimiento .....	65
Cuadro N° 15 Costo del tratamiento 1 .....	66
Cuadro N° 16 Beneficio de la producción.....	67
Cuadro N° 17 Beneficio/Costo del Tratamiento 1 .....	67
Cuadro N° 18 Costo del Tratamiento 2 .....	68
Cuadro N° 19 Beneficio de la producción.....	69
Cuadro N° 20 Beneficio/Costo del Tratamiento 2 .....	69
Cuadro N° 21 Costo del Tratamiento 3 .....	70
Cuadro N° 22 Beneficio de la producción.....	71
Cuadro N° 23 Beneficio/Costo del Tratamiento 3 .....	71
Cuadro N° 24 Costo del Tratamiento 4 (Testigo) .....	72
Cuadro N° 25 Beneficio de la producción.....	73
Cuadro N° 26 Beneficio/Costo del Tratamiento 4 .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Morfología de la abeja.....	8
Figura N° 2 Morfología de cabeza .....	9
Figura N° 3 Morfología de la antena.....	10
Figura N° 4 Morfología de la boca.....	11
Figura N° 5 Morfología de tórax .....	12
Figura N° 6 Morfología de las patas.....	13
Figura N° 7 Morfología de la pata posterior .....	14
Figura N° 8 Morfología de las alas.....	14
Figura N°9 Morfología del Abdomen .....	15
Figura N°10 Colmena Langstroth .....	19
Figura N° 11 Morfología de la Varroa (Varroa jacobsoni.) .....	29
Figura N° 12 Ubicación de parcela .....	37
Figura N° 13 Imagen de parcela.....	38
Figura N° 14 Ubicación de tratamientos .....	43
Figura N° 15 Cronograma de actividades .....	49
Figura N° 16 Curva de infestación del Varroa. Humo de Tabaco (Tratamiento 1) ...	53
Figura N° 17 Curva de infestación del Varroa. Aluén cap y Humo de Tabaco(tratamiento 2).....	55
Figura N° 18 Curva de infestación del Varroa. Aluén cap (tratamiento 3).....	57
Figura N° 19 Curva de infestación del Varroa. Testigo .....	59
Figura N° 20 Comparación de los tratamientos .....	60
Figura N° 21 Comparación de la Relación de Beneficio/Costo del Humo de Tabaco, Aluén cap y Humo de Tabaco, Aluén cap.....	74

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo N° 1 Ilustraciones fotográficas

Anexo N° 2 Información requerida a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales