

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE 3 CONCENTRACIONES DE JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*) COMO TRATAMIENTO CONTRA LA AMEBIASIS (*Malpighamoeba mellificae*) DE LA ABEJA (*Apis mellifera*)**

**ESTUARDO ARZÚ de GUISE**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA DE VETERINARIA**

**Evaluación de 3 concentraciones de Jacaranda (*Jacaranda*  
*mimosifolia*)  
como tratamiento contra la amebiasis (*Malpighamoeba mellifica*)  
de la abeja (*Apis mellifera*)**

**TESIS**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**POR**

ESTUARDO ARZÚ de GUISE

Al conferírsele el grado académico de

**MÉDICO VETERINARIO**

Guatemala, noviembre 2010

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>DECANO</b>	Med.Vet. Leónidas Ávila Palma
<b>SECRETARIO</b>	Med.Vet. Marco Vinicio García Urbina
<b>VOCAL I</b>	Med.Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras
<b>VOCAL II</b>	Mag. Sc. M.V. Fredy R. González Guerrero
<b>VOCAL III</b>	Med.Vet.y Zoot. Mario Antonio Motta González
<b>VOCAL IV</b>	Br. Set Levi Samayoa López
<b>VOCAL V</b>	Br. Luis Alberto Villeda Lanuza

**ASESORES**

Med. Vet. Manuel Rodríguez Zea  
Med. Vet. Federico Villatoro Paz  
Lic. Zoot. Edgar García Pimentel

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS  
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA PRESENTO A SU CONSIDERACIÓN  
EL TRABAJO DE TESIS TITULADO**

EVALUACIÓN DE 3 CONCENTRACIONES DE JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*)  
COMO TRATAMIENTO CONTRA LA AMEBIASIS (*Malpighamoeba mellificae*) DE LA  
ABEJA (*Apis mellifera*)

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

## DEDICATORIA

A: Dios por estar siempre conmigo y permitirme cumplir este sueño.

A mi Madre: Por enseñarme el amor y respeto hacia los animales.

A mis hermanas: Michelle, Astrid y Evelyn por su ejemplo y cariño.

A mi esposa: Por todo su amor, paciencia y dedicación al ayudarme a alcanzar esta meta.

A mis hijos: Anika y Mariano con todo mi amor. Son los mejores regalos que Dios me ha dado en la vida.

A mis amigos: Gloria, Lauro, Alejandro, Leonel, Mariela, Jeannette y Fantina, quienes han estado siempre apoyándome.

A la Dra. M.V. Ilenia López, por su amistad y haberme ayudado en mi formación de Médico Veterinario.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer al CIETA (Centro de Investigación Etnoveterinaria) y a Veterinarios Sin Fronteras, quienes a través de la Dra. M.V.Dora Elena Chang y al Dr. M.V. Ernesto Mejicanos, me brindaron apoyo y financiamiento para la realización de este trabajo de investigación.

Así mismo quiero agradecer de una manera muy especial al Apitólogo Jorge Ibarra (Comisión MOSCAMED) y al Dr. Pedro Rendón (USDA) por haberme brindado su amistad, apoyo y asesoría técnica a lo largo de toda la investigación.

También quiero agradecer al Técnico de Laboratorio Urvano Méndez del Centro de Capacitación Apícola, Mejoramiento Genético y Laboratorio de Patología Samalá Comisión MOSCAMED, por haberme apoyado en el trabajo de campo en el apiario y en la realización del muestreo de las amebas en el laboratorio.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. HIPOTESIS.....</b>	<b>2</b>
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
3.1. General.....	3
3.2. Especifico.....	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
4.1. 1 Definición.....	4
4.1.2. Distribución de la enfermedad.....	4
4.1. 3 Etiología.....	4
4.1.4 Epizootiología.....	4
4.1.5 Ciclo Evolutivo .....	5
4.1.6 Patogenia.....	5
4.1.7 Transmisión.....	6
4.1.8. Signos.....	6
4.1.9 Lesiones.....	7
4.1.10 Diagnóstico.....	7
4.1.11 Diagnóstico Diferencial.....	8
4.1.12 Prevención y Control.....	8

4.1.13	Tratamiento.....	8
4.2	Tratamiento Alternativo Natural.....	9
4.2.1	Jacaranda ( <i>Jacaranda mimosifolia</i> ).....	9
4.2.2.	Sinonimias .....	9
4.2.3.	Hábitat.....	9
4.2.4.	Descripción Botánica .....	9
4.2.5	Composición Química.....	9
4.2.6	Farmacognosia .....	10
4.2.7	Farmacología.....	10
4.2.8	Toxicología .....	10
4.2.9	Indicaciones Terapéuticas.....	11
4.2.10	Usos medicinales atribuidos .....	11
4.2.11	Uso en Medicina Veterinaria.....	11
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
5.1	Materiales.....	12
5.1.1	Recursos Humanos.....	12
5.1.2	Recursos de Laboratorio.....	12
5.1.3	Recursos de Campo.....	12
5.1.4	Recursos de Tipo Biológico.....	13

5.1.5 Centros de Referencia.....	13
5.2 Métodos.....	13
5.2.1 Localización y característica del estudio.....	13
5.2.2 Metodología.....	14
5.2.3. Diseño estadístico.....	16
5.2.3.1 Variable a analizar.....	16
5.2.3.2 Análisis estadístico.....	16
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>19</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>19</b>
<b>IX. RESUMEN.....</b>	<b>20</b>
<b>X BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>XI. ANEXOS.....</b>	<b>24</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La industria apícola produce importantes beneficios a la agricultura y al medio ambiente, al mismo tiempo constituye una importante actividad económica con un atractivo potencial de exportación convirtiéndose en alternativa de diversificación agropecuaria, por ejemplo para los caficultores y áreas de cultivos como las plantaciones de melón, sandía y pepino, las cuales son polinizadas por las abejas.

En Guatemala existen alrededor de 11,000 colmenas polinizadoras de cultivos en El Valle de la Fragua, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa.

El consumo de la miel a nivel mundial se ha ido incrementando en los últimos años debido a que constituye un producto natural más saludable que otros edulcorantes industriales.

Guatemala y El Salvador son los principales países productores y exportadores a nivel centroamericano, en los cuales la apicultura ha pasado a ser una actividad económica de gran importancia. Ambos países cuentan con un Plan de Monitoreo de Mieles, el cual es un requisito que la Unión Europea impone para autorizar la importación de miel de estos países a fin de controlar el uso de sustancias prohibidas en el control de enfermedades de las abejas.

La amebiasis disminuye el pecoreo, siendo éste un problema en la apicultura debido a la disminución significativa en la producción de cada colmena (bajando hasta en un 60 %), lo que viene a afectar directamente al productor al haber menos miel y subproductos para comercializar.

En el presente estudio se evaluó la eficacia de la Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), como tratamiento para la amebiasis, por su bajo costo y fácil adquisición, a través de la evaluación de tres distintas concentraciones de la infusión de la flor, en una suspensión ofrecida directamente en el agua de bebida a las abejas.

## II. HIPÓTESIS

Por lo menos una de las concentraciones de Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), es efectiva como tratamiento de la Amebiasis (*Malpighamoeba mellificae*) en la Abeja (*Apis mellifera*).

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

- Generar información sobre la importancia de la medicina alternativa, en este caso el uso de tres diferentes concentraciones de infusión de flor de Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) para el tratamiento y control de la amebiasis en abejas (*Apis mellifera*) en Guatemala.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la eficacia de tres concentraciones de infusión de flor de Jacaranda como tratamiento de la amebiasis en la abeja común.
- Determinar en tres evaluaciones post tratamiento el efecto residual de la Jacaranda contra la amebiasis utilizando tres infusiones de 2.5, 5 y 10 gramos/1000 ml.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 AMEBIASIS EN ABEJAS

#### 4.1.1 DEFINICIÓN

La amebiasis, es una enfermedad parasitaria de las abejas adultas, frecuentemente asociada a la nosemosis (*Nosema apis*), causada por *Malpighamoeba mellificae*, que se localiza en sus órganos excretores (tubos de Malpighi). En infecciones mixtas destruye el precario equilibrio que pueda existir entre el hospedador y *Nosema apis*. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

#### 4.1.2 DISTRIBUCIÓN

La amebiasis es una enfermedad de distribución mundial. Cuando se presenta de forma independiente no tiene demasiada importancia y sí cuando está asociada a nosemosis, agravando el proceso parasitario. (9, 12, 15, 16, 20)

#### 4.1.3 ETIOLOGÍA

El agente causal es el protozoario *Malpighamoeba mellificae*, fue descrito por Maasen en 1916 y clasificado por Prell en 1927. Protozoario de la clase Rizópoda, orden Sarcodina, se desarrolla en primer lugar en fase vegetativa, para finalmente enquistarse, que es la forma de eliminación, de resistencia y de infestación del parásito. Los quistes tienen forma redondeada, de seis a siete micromicras de diámetro y están rodeados de una membrana. Son resistentes a las condiciones del medio, superando incluso la desecación. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

#### 4.1.4 EPIZOOTIOLOGÍA

No se han encontrado factores que influyan en la receptividad a la amebiasis por parte de las abejas, a excepción de que la reina no está afectada por esta parasitosis. El incremento de la parasitación en un determinado tipo de

abejas (las más viejas) está más en relación con el grado de intensidad del metabolismo en los hospedadores (relacionado con el incremento de actividad) que con la edad de las abejas. (15, 16)

#### **4.1.5 CICLO EVOLUTIVO**

El ciclo de vida del *Malpighamoeba mellificae*, dura entre 22 y 24 días y sus estadios inicial y final están constituidos por su forma de resistencia y diseminación que es el quiste. Las abejas limpiadoras ingieren los quistes cuando proceden a limpiar de materias fecales los cuadros, panales o paredes de la colmena. Una vez ingeridos, los quistes llegan al ventrículo de la abeja, donde los jugos gástricos favorecen su germinación y liberación de la forma vegetativa, lo cual ocurre a la altura del píloro donde se acumula mucha materia sólida de los alimentos. Esta materia sólida actúa como un "tapón", haciendo que los parásitos migren al interior de los túbulos de Malpighi los cuales desembocan en el píloro. Una vez en los túbulos de Malpighi, los protozoarios adquieren su forma ameboide, se fijan al epitelio y se empiezan a alimentar con la ayuda de sus pseudópodos. Los parásitos se multiplican por fisión binaria y después de 3 a 4 semanas, muchas células epiteliales de los túbulos ya han sido destruidas y han liberado los quistes de los parásitos los cuales llegan al intestino, ampolla rectal, y con las heces, al exterior. Hasta ahora sólo se ha probado la presencia y el daño de *Malpighamoeba mellificae* exclusivamente en los túbulos de Malpighi (órgano de excreción que hacen la función de riñón). (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

#### **4.1.6 PATOGENIA**

Estos parásitos presentan formas móviles reptantes (vegetativas) y formas quísticas. Las formas vegetativas, también llamadas amebianas, emiten prolongaciones plasmáticas (pseudópodos), que facilitan el movimiento y la nutrición de la ameba en las paredes epiteliales de los tubos excretores. Éstas derivan a quistes, que se consideran como formas de multiplicación y de resistencia, que se forman cuando las formas amebianas son expuestas a condiciones disgenésicas.

La acumulación de quistes, hace difícil la eliminación del líquido de excreción y las lesiones orgánicas causadas por las formas vegetativas provocan la disminución de la capacidad funcional excretora del epitelio. Las amebas también excretan toxinas. (2, 7, 11, 12, 15, 16, 20)

#### **4.1.7 TRANSMISIÓN**

La enfermedad tiende a presentarse en la salida del invierno y va aumentando en el verano, para luego ir en disminución de forma importante.

Este ciclo se debe a factores fisiológicos, como el metabolismo, que es reducido durante los meses de invierno y se aumenta durante los meses de verano, cuando la actividad de las células epiteliales se incrementa, su renovación se hace a ritmo más rápido así como la absorción y la multiplicación de las amebas, lo que conlleva a una extensión de las lesiones causadas por los parásitos. Durante el verano, debido a una temperatura con rangos entre 20° y 30° C se observan elevadas infestaciones de *Malpighamoeba mellificae*, que en un tiempo de 21 días puede producir 500.000 quistes por abeja, mientras que *Nosema apis* forma en el mismo tiempo 30 millones de esporas; por lo tanto, en verano se difunde con menos rapidez que la segunda, fundamentalmente en tiempo caluroso, cuya propagación prácticamente desaparece por la corta vida de la abeja, en contraposición al largo ciclo biológico del parásito.

La transmisión natural de la enfermedad en la colmena se realiza por las heces contaminadas con quistes de *Malpighamoeba mellificae*, que las abejas enfermas depositan en los cuadros y en el interior de la colmena y que son limpiadas rápidamente por abejas, debido fundamentalmente a su riqueza en azúcares. De una colonia a otra, la enfermedad se propaga por los errores de la orientación de las abejas y por el pillaje. El hombre contribuye debido a transacciones comerciales y por trashumancia no controlada. (2, 7, 9, 11, 12, 15)

#### **4.1.8 SIGNOS**

Los casos típicos se observan al hallarse abundantes diarreas, color amarillo claro, de consistencia acuosa o pastosa, que manchan tanto los cuadros como la piquera y la plancha de vuelo. Las situaciones estresantes como la apertura de la colmena, puede generar signos diarréicos observándose abejas con abdomen globoso y extendido.

El agotamiento de las colonias es rápido y las abejas mueren en el exterior de la colmena. (7, 9, 11, 12, 15)

#### **4.1.9 LESIONES**

Las formas vegetativas provocan lesiones consistentes en la destrucción de las células que tapizan los tubos de Malpighi. Las toxinas provocan la alteración de todo el metabolismo de la abeja. El intestino de las abejas con amebiasis sufre modificaciones en su textura y color.

El recto está distendido y lleno de líquido acuoso. (7, 9, 11, 12, 15)

#### **4.1.10 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico clínico de la amebiasis es prácticamente imposible, pues los síntomas son muy parecidos a los de la noseemiasis. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16)

De Acuerdo al Centro de Capacitación Apícola, Mejoramiento Genético y Laboratorio de Patología Samalá de la Comisión MOSCAMED, el examen se realiza de la siguiente manera: Se toman de treinta a treinta y cinco abejas por colmena a ser evaluada colocándose en un frasco plástico conteniendo alcohol al setenta % para su transporte al laboratorio, donde sino van a ser evaluadas las muestras en el instante, se pueden colocar en el freezer sin que esto afecte el resultado. Al momento de realizar el examen se toman quince abejas de cada frasco,

procediéndose a diseccionar a cada abeja por medio de la extracción de los tubos de Malpighi, los cuales se colocan en un mortero conteniendo quince ml. de agua destilada, teniendo cuidado de macerar bien la muestra, pues contiene restos alimenticios, tejido de los tubos de Malpighi así como el contenido de los mismos. Luego de esto se coloca 1 ml. del macerado en frascos de veinticinco ml. de color café para guardar la muestra o para su análisis microscópico. Para realizar el examen en el microscopio se utiliza una

cámara de Neubauer, para lo cual primero se debe de agitar la muestra previamente y luego se llena la cámara con el contenido del macerado y se observa en inmersión.

Se deben diferenciar de los quistes de *Malpighamoeba mellificae*, que son esféricos y de un diámetro aproximado de 6–7  $\mu\text{m}$ , de las esporas de *Nosema apis*, de las levaduras, las esporas fúngicas y los cuerpos grasos. (2, 7, 9, 11, 12, 15)

#### **4.1.11 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

El diagnóstico diferencial se realiza con las esporas de *Nosema apis*, que son ovales, tienen una longitud apenas igual que el diámetro de los quistes de *Malpighamoeba mellificae* y unos límites menos espesos. Por otro lado las levaduras, en general, se colorean en su totalidad y las gotas de grasa, de tamaño variable, forma irregular y límites poco netos. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

#### **4.1.12 PREVENCIÓN Y CONTROL**

Los medios de lucha contra la amebiasis son esencialmente profilácticos. La fumagilina, tan eficaz contra la nosemiasis, es ineficaz contra la amebiasis. La infección puede ser controlada, transfiriendo las colonias, a principio de verano, a panales y colmenas no contaminadas. Para esta enfermedad se consideran más importantes las medidas profilácticas que las terapéuticas, haciendo énfasis en la desinfección de todo el material. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

### **4.1.13 TRATAMIENTO**

No se conoce tratamiento farmacológico eficaz contra la enfermedad, se pueden aplicar medidas profilácticas basadas en mantener el vigor de la colonia, eliminación de los cuadros afectados y una desinfección del material

apícola infectado con ácido acético. (2, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20)

## **4.2 TRATAMIENTO ALTERNATIVO NATURAL**

### **4.2.1 JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*)**

#### **4.2.2 SINONIMIAS**

*Jacaranda acutifolia*, *Jacaranda chelonia*, *Jacaranda ovalifolia*. (1, 4, 6)

#### **4.2.3 HÁBITAT**

Nativa de Sur América, desde Colombia hasta Argentina, cultivada en regiones tropicales y subtropicales. En Guatemala se ha descrito en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Sololá, Jalapa, Jutiapa, Quetzaltenango, Retalhuleu, Sacatepéquez, Suchitepéquez y Totonicapán. (1, 4, 6)

#### **4.2.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Árboles con corteza pálida; copa ancha, ramas glabras, doce a quince metros de altura. Hojas grandes, compuestas de veinte a cuarenta ejes laterales, diecinueve a cuarenta y cinco folíolos, oblongo u oblongolanceoladas, 6 a 8 mm de largo, acortadas y mucronuladas, seniles, pueden ser glabras. Panículas y largas, abundantes flores, quince a veinticinco cm de longitud; cáliz 2 mm de longitud, campanulado, denticulado, casi glabro, corola azul, 3 a 5 cm de largo, fruto en cápsula redonda, duro, suborbicular, glabro, 6 cm de largo, truncado o apiculado en el ápice, abundantes semillas aladas de 1.5 a 2.5 cm. (1, 4, 6,)

#### **4.2.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA**

Estudios fotoquímicos revelan que extractos de algunas especies de Bignoniaceas entre las cuales se encuentra *Jacaranda mimosifolia* contienen quinonas, taninos, flavonoides, alcaloides, trazas de saponinas y metanol. (3, 10,13)

#### **4.2.6 FARMACOGNOSIA**

La materia vegetal que se usa como medicamento son las que deben reunir las mismas características fisicoquímicas y sanitarias de la materia prima usada para la elaboración de productos fitofarmacéuticos.

Algunos verbascósidos presentes en la planta tienen actividad antimicrobiana e inmunosupresora. (1, 4, 6, 13)

#### **4.2.7 FARMACOLOGÍA**

Las Bignoniaceas son plantas con una fuente variada de usos medicinales, en medicina tradicional en varios países. Sus usos sugieren la presencia de compuestos con propiedades antineoplásicas, antimicrobianas, antiprotozoarias (amebas y coccidias) y antiinflamatorias. (1, 3, 4, 5, 18)

Estudios antimicrobianos demuestran que la tintura de flores es activa contra bacterias (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhi*, *S. flexneri*, *S. aureus*), antilevadadura (*C. albicans*) así como también es un potente anticoccidicida en pollos.

Estudios farmacológicos demuestran que la infusión de las flores posee acción espasmolítica in vitro sobre receptores muscarínicos y musculotrópicos de intestino asilado de rata cuando se emplea clorhidrato de acetilcolina.

Los extractos etanólicos, triclorometánico y con éter de petróleo de hojas tiene potente actividad citotóxica contra líneas celulares malignas como KB (ED50= 15.8 µg/ml), P338 (ED50= 1.6 µg/ml) y KB-VI (ED50 > 20 µg/ml); los mismos extractos no mostraron actividad antimitótica en un modelo de inhibición del astrocito. (3, 4, 10, 13)

#### **4.2.8 TOXICOLOGÍA**

No se encontró referencia sobre su toxicidad.

#### **4.2.9 INDICACIONES TERAPÉUTICAS**

Por su amplio uso popular específico y la falta de información sobre sus efectos tóxicos, el uso de las flores está indicado en el tratamiento oral de

disentería bacilar o amebiana, así como diversas afecciones gastrointestinales.

Se recomienda administrar tres veces al día en dosis de 1 – 2 g / taza en infusión o 1 a 3 ml de tintura 1:8 en etanol 35 %. Por su acción antiamebiana y antidisentérica puede asociarse con Aceituno, Guayaba y Pericón. (1, 3, 4)

#### **4.2.10 USOS MEDICINALES ATRIBUIDOS**

La infusión y tintura de flores, hojas y corteza se usa por vía oral para el tratamiento de disentería amebiana y otras afecciones gastrointestinales agudas en humanos. Se le atribuye propiedad antiséptica, antiamebiana, antitumoral y espasmolítica. (1, 3, 4)

#### **4.2.11 USO EN MEDICINA VETERINARIA**

Se ha usado con éxito en el tratamiento de coccidiosis en pollos. (5, 18)

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 MATERIALES**

#### **5.1.1 RECURSOS HUMANOS**

- Estudiante investigador
- Tres Asesores Profesionales (2 Médicos Veterinarios y 1 Licenciado Zootecnista)

#### **5.1.2 RECURSOS DE LABORATORIO**

- Microscopio
- Láminas porta objetos
- Láminas cubre objetos
- Agua Destilada
- Pinzas de Disección
- Alcohol al 70 %
- Cámara de Neubauer
- Contador Manual
- Pistilo y Mortero
- Frascos de 25 ml de color café
- Jeringa de 3 ml y aguja hipodérmica número 22

#### **5.1.3 RECURSOS DE CAMPO**

- 40 Bebederos artesanales
- 2 Overalles blancos
- 2 Pares de guantes de hule
- 2 Pares de botas de hule blancas

- 2 Rasquetas
- 40 Frascos plásticos
- 2 Sombreros de ala ancha
- 2 Velos
- 2 Ahumadores
- 1 Galón de alcohol etílico al 70 %

#### **5.1.4 RECURSOS DE TIPO BIOLÓGICO**

- 40 núcleos con abeja reina fecundada
- Agua azucarada
- Concentraciones de flores de Jacaranda (2.5, 5 y 10 gramos)

#### **5.1.5 CENTROS DE REFERENCIAS**

- Biblioteca y Centro de Documentación e Información de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (BICEDIVEZ), USAC.
- Biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Documentos electrónicos de Internet.

### **5.2 MÉTODOS**

#### **5.3 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El presente estudio se llevo a cabo en el Municipio de San Sebastián, Departamento de Retalhuleu, el cual se clasifica como una zona de vida bosque húmedo subtropical (calido), con una altitud de 1460 MSM, la precipitación pluvial varia de 2136 a 4327 mm distribuida en los meses de abril a noviembre y la biotemperatura de 21 a 25 grados centígrados. (8)

### **5.4 METODOLOGÍA**

#### **5.4.1 Diseño del estudio**

El trabajo de investigación consistió en evaluar el efecto amebicida

residual de la infusión de flor de Jacaranda, por medio del conteo microscópico de quistes de ameba de varios tratamientos.

#### **5.4.1.1 Tratamientos**

Se utilizaron 40 núcleos de abejas con reina fecundada distribuidos al azar de la siguiente forma:

- **Núcleo 1 al 10:** Corresponden al tratamiento o grupo control sin producto natural, solo agua azucarada.
- **Núcleo 11 al 20:** Corresponden al tratamiento con el producto natural a una concentración de 2.5 gramos/1000 ml agua
- **Núcleo 21 al 30:** Corresponden al tratamiento con el producto natural a una concentración de 5 gramos/1000 ml agua
- **Núcleo 31 al 40:** Corresponden al tratamiento con el producto natural a una concentración de 10 gramos/1000 ml agua

En el Centro de Capacitación Apícola, Mejoramiento Genético y Laboratorio de Patología, Samalá, departamento de Retalhuleu, Comisión MOSCAMED, cada núcleo fue evaluado previamente para conocer el grado de infestación con amebas y luego después de la administración de la infusión (al tercer, sexto y noveno día), para observar el efecto residual.

#### **5.4.1.2 Preparación de la infusión**

##### **5.4.1.2.1 Colecta de las flores**

Las flores frescas se recolectaron en su mayoría en la Ciudad Universitaria zona 12. Se colocaron en papel periódico y se dejaron secar a temperatura ambiente

a la sombra, luego se pulverizaron, se pesaron y guardaron en bolsas plásticas conteniendo las cantidades de 2.5, 5 y 10 gramos.

#### **5.4.1.2.2 Infusión**

Las infusiones se prepararon utilizando 1000 ml de agua hirviendo para cada tratamiento, donde se añadieron las dosis previamente pulverizadas, se dejó reposar por diez minutos, se colaron y luego se dejaron enfriar a temperatura ambiente

Todas las infusiones por tratamiento fueron endulzadas con 1 libra de azúcar y colocadas en bebederos artesanales colocados afuera de cada núcleo.

A todos los grupos se les colocó una sola vez la infusión para observar el efecto residual de la misma.

### **5.5 VARIABLE A ANALIZAR**

Número de amebas por núcleo.

### **5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para determinar si el número de amebas depende de la dosis de Jacaranda se utilizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con Distribución de Poisson (19). Los GLM tienen la ventaja de utilizar distribuciones distintas a la normal ó gaussiana. El número de amebas es una variable cuantitativa discreta en la que es imposible obtener valores a cero, característica típica de variables con distribución de Poisson. (19). El modelo estadístico a evaluar fue:

$$\text{Ab.amebas} = \text{factor. trat.} + \text{factor.día}$$

El modelo anterior se comparó mediante análisis de varianzas contra un modelo Nulo (hipótesis nula), en el que se supone ambos factores no tienen ningún efecto.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

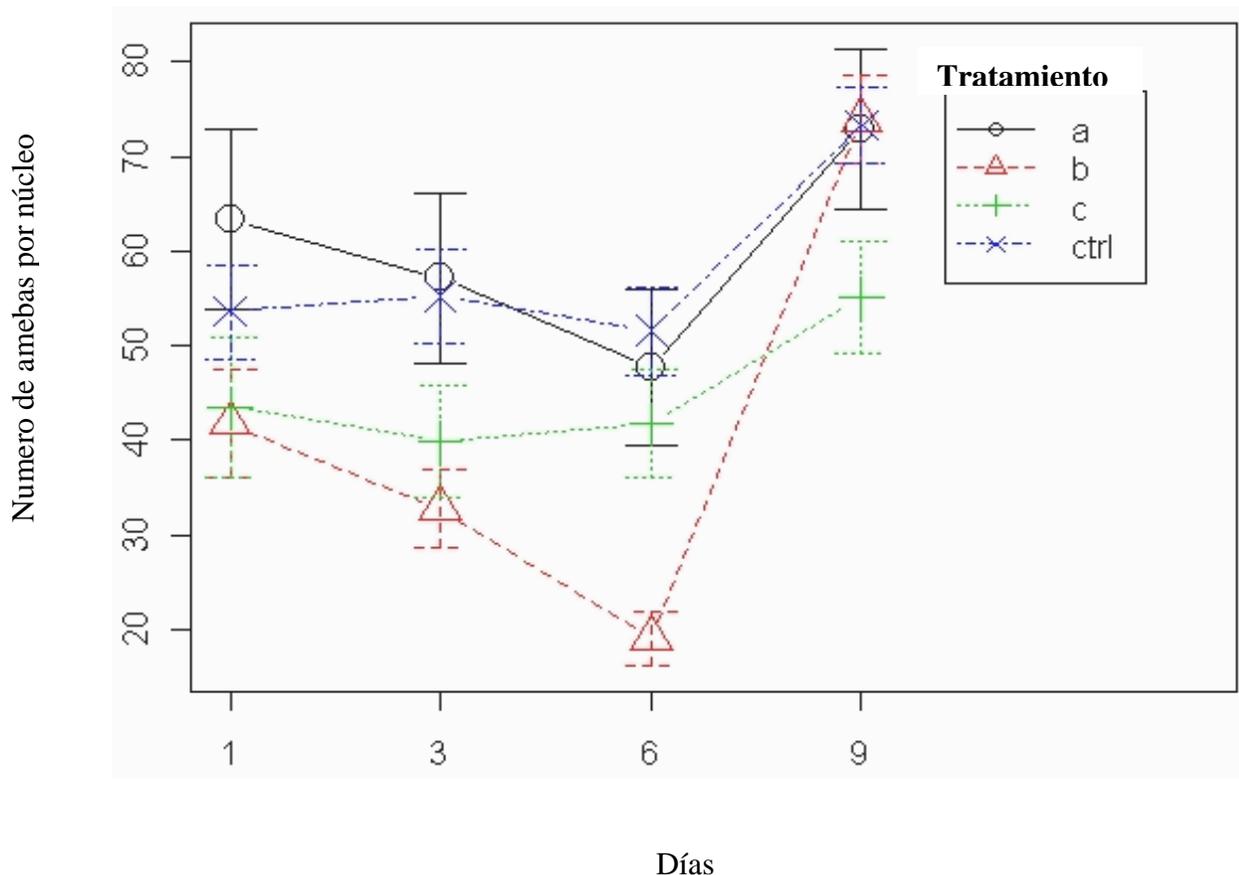
La cantidad de amebas varió significativamente entre tratamientos (incluyendo en control) y entre los intervalos de medición (factor día). El GLM mostró claramente que ambos factores, el tratamiento y el factor día, tuvieron efecto sobre el número de amebas encontradas en las abejas (Cuadro 1). Se determinó dicho efecto utilizando un análisis de las varianzas entre un modelo nulo y entre el modelo del experimento, que compara las desviaciones residuales de ambos modelos (Cuadro 1). Las desviaciones residuales son análogas a los residuos en una regresión lineal.

**Cuadro 1. Análisis de varianzas entre el modelo nulo y los factores del modelo del experimento. Guatemala, 2010.**

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev	F	Pr(>F)	
NULL				155		1717.5			
Día	3	332.37		152		1385.1	14.6041	2.501e-08	***
T	3	189.51		149		1195.6	8.3272	3.910e-05	***
Día:T	9	161.20		140		1034.4	2.3610	0.01633	*
---									
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1									

La variación en el número de amebas por tratamiento y por día se puede observar en la Figura 1. Se observa como los tratamientos con flor de jacaranda disminuyeron los números de amebas, a excepción del tratamiento 10 gr. /mil ml de agua y además el control se mantuvo considerablemente constante en cuanto al número de amebas. No se observa diferencia considerable entre los tratamientos 2.5 gr. /mil ml de agua y 5 gr. /mil ml de agua. En general, se puede apreciar que luego del sexto día, los números de amebas aumentaron en todos los tratamientos confirmando un efecto residual de aproximadamente 6 días.

**Efecto del tratamiento y efecto residual de infusión de Jacaranda sobre los promedios del número de amebas por núcleo de abejas.**



**Figura 1.** Efecto del tratamiento con infusión de Jacaranda a diferentes días de evaluación. Los intervalos muestran el promedio y el error típico. (a= 2.5gr/L, b= 5gr/L, c= 10gr/L, ctrl= control). Guatemala, 2010.

Una dosis única por cada concentración de la infusión a lo largo de toda la evaluación, pudo haber sido no suficiente para lograr el efecto amebicida deseado. Por ejemplo, **Motta (2002)** utilizó la infusión de flor de jacaranda en aves para el tratamiento de coccidias, sin embargo no fue en solo una dosis sino por siete (7) días consecutivos. En esta ocasión el tratamiento sí fue exitoso.

La infusión sí es eficaz para controlar la amebiasis, esto según los datos de los núcleos evaluados con infusiones de 2.5 y 5 gr. /mil ml de agua, los cuales indican una disminución en el número de amebas, aunque su efecto residual es corto, pues al realizar la última evaluación el número de éstas había aumentado.

Sin embargo, es posible que el número de amebas disminuyera aún más, si se hubiera continuado con más aplicaciones de la infusión en intervalos más cortos.

Es posible que la infusión de 10 gr. /mil ml de agua no redujera el número de amebas como los otros tratamientos debido al sabor amargo de la infusión de la flor, siendo posiblemente rechazada a pesar de haber sido endulzada.

**Cáceres (1996)** señala que el producto natural a base de Jacaranda, usado por vía oral es eficaz para el tratamiento de disentería amebiana en humanos y posee un efecto regenerador de la mucosa intestinal. En aves (**Motta, 2002** y **Cabrera, 2006**) evaluaron la infusión de flor de jacaranda contra coccidias y los tratamientos fueron eficaces. En las abejas, las amebas se localizan en órganos que funcionan como riñones, los tubos de Malpigio, y no en los intestinos, por lo que la infusión no entra en contacto directo con las amebas (como sucede en el humano) o coccidias (como en las aves), siendo esta una posible razón por la que el efecto amebicida no es tan drástico como en otras especies.

## VII. CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones en que se realizó este estudio, en las infusiones de flor de Jacaranda de 2.5 y 5 gr. /mil ml de agua, se observó un efecto en la reducción del número de amebas, sin embargo el tratamiento de 10 gr./mil ml de agua no redujo dicho número de amebas, posiblemente por algún grado de rechazo por el sabor amargo de la infusión.
2. De acuerdo a los resultados observados el efecto residual de la infusión de flor de jacaranda en los tratamientos 2.5 y 5 gr. /mil ml de agua se observó hasta el sexto día después de la aplicación del producto.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en los tratamientos 2.5 y 5 gr./mil ml de agua con una sola aplicación, se recomienda realizar aplicaciones en intervalos de 4 días durante cuatro semanas consecutivas, esto debido al ciclo evolutivo de la ameba.
2. Evaluar el efecto amebicida de flor de jacaranda en apiarios con grados de infestación de amebas mayores al del evaluado en esta investigación.

## IX. RESUMEN

**Arzú de Guise, E. 2010 Evaluación de tres concentraciones de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) como tratamiento contra la amebiasis de la abeja (Apis mellifera). Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria. 25 p.**

En la presente investigación se evaluaron tres infusiones de flor de Jacaranda en concentraciones de 2.5, 5 y 10 gr. / mil ml de agua. Se seleccionó una muestra total de 40 núcleos con abeja reina fecundada, los cuales se dividieron al azar en cuatro grupos de 10 núcleos, el grupo 1 fue el grupo control (sin tratamiento), el grupo 2 fue evaluado con la infusión 2.5 gr. / mil ml, el grupo 3 fue evaluado con la infusión 5 gr. /mil ml y el grupo 4 fue evaluado con la infusión a 10 gr. /mil ml. La variable a analizar fue número de amebas por núcleo.

La variable número de amebas por núcleo indica que en las infusiones de flor de Jacaranda de 2.5 y 5 gr. /mil ml de agua, se obtuvo un efecto en la reducción del número de amebas, sin embargo el tratamiento de 10 gr./mil ml de agua no redujo dicho número de amebas.

Así mismo el efecto residual de la infusión de flor de jacaranda en los tratamientos 2.5 y 5 gr. /mil ml de agua se observó hasta el sexto día después de la aplicación del producto.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alpírez, Mario. 1998. Las plantas medicinales en la salud de la comunidad. Guatemala, talleres gráficos CEDIGUAT. p.45
2. Amebiasis. 2004. (en línea). Consultado 12 ago. 2009. Disponible en <http://www.mundoapicola.com/PDF/patologia/amebosis.pdf>
3. Antimicrobial potentials of some plant species of bignoniaceae plants. 1994. Consultado 15 de sep. 2009. Disponible en <http://www.rain-tree.com/clinic/clinicp.htm>
4. Baeza, Marcos. 1991. Determinación de las hojas de *Cassia fistula* (Caña fístula), *Bryophyllum pinnatum* (Lam), Kurz (Hierba de aire) y flores de *Jacaranda mimosifolia* (Jacaranda). Tesis Químico Farmacéutico. Guatemala, USAC, Fac. CC.QQ. 44p.
5. Cabrera, B. 2006. Evaluación de tres concentraciones de un producto natural a base de jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), pericón (*Tagetes lucida*), aceituno (*Simauroba glauca*), guayaba (*Psidium guayava*) como coccidicida en pollos de engorde de 3 semanas de edad desafiados con *Eimeria tenella*, en comparación con un tratamiento químico. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 64 p.
6. Cáceres, A. 1996. Plantas de Uso Medicinal en Guatemala, Guatemala, Editorial Universitaria. v I y II, 402 p.
7. Cordero, M; Rojo, FA. 1999. Parasitología Veterinaria. España, McGraw Hill Interamericana, 968 p.

8. De la Cruz, J. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Instituto Nacional Forestal. Guatemala. 42 pág.
9. Diagnosis of honey bee diseases. 2000. (en línea). Consultado 29 ago. 2009. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/is/np/honeybeediseases/honeybeediseases.pdf>
10. [Ecology & evolutionary biology. 2001. \(en línea\). Consultado sep. 22 2009.](http://www.floraweb.eeb.uconn.edu/acc_mm/198502137.html) Disponible en: [http://www.floraweb.eeb.uconn.edu/acc\\_mm/198502137.html](http://www.floraweb.eeb.uconn.edu/acc_mm/198502137.html)
11. Enfermedades de las abejas. 2007. (en línea). Consultado 17 jul. 2009. Disponible en: [http://oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.9.04\\_Nosemosis\\_de\\_las\\_abejas.pdf](http://oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.9.04_Nosemosis_de_las_abejas.pdf)
12. Enfermedades de las abejas. 2008. (en línea). Consultado 18 ago. 2009. Disponible en: <http://agora.ya.com/elmundoapicola/enfermedades.html>
13. Blue jacaranda. 2000. (en línea). Consultado 12 sep. 2009. Disponible en: [http://www.desert.tropicals.com/plants/bignoniaceae/jacaranda\\_mimosifolia.htm](http://www.desert.tropicals.com/plants/bignoniaceae/jacaranda_mimosifolia.htm)
14. Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*). 2003. (en línea). Consultado 14 oct. 2009. Disponible en: <http://www.fuenterrebollo.com/Arboles/jacaranda.html>
15. Manual Control de Enfermedades Apícolas (Descripción, diagnóstico y tratamiento). 2008. (en línea). Consultado 18 ago. 2009. Disponible en: <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/sanidad/manual%20patologiaapicola.pdf>

16. Manual de patología apícola. 2008. (en línea). Consultado 18 ago. 2009  
Disponible en: [http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/sanidad/208manual\\_control\\_enfermedades\\_apicola.pdf](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/sanidad/208manual_control_enfermedades_apicola.pdf)
17. Martínez, Jesús. Anatomía interna. 2008. (en línea). Consultado 7 may. 2009  
Disponible en: [www.mundoapicola.com/PDF/biologia/anatomia\\_interna/pdf](http://www.mundoapicola.com/PDF/biologia/anatomia_interna/pdf)
18. Motta, LE. 2002. Uso de la flor de jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) como tratamiento alternativo de la coccidiosis cecal en aves domesticas. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad Rural de Guatemala, Facultad de Ciencias Naturales y del Ambiente, 35p.
19. Sokal, R; Rohlf, J. 2000. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. Estados Unidos de Norteamérica, W.H. Freeman and Company. 887 p.
20. Soulsby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 7 ed. México, Interamericana, 823 p.