



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERA**  
**AGROPECUARIA**

**TEMA:**

“EFICACIA DE EXTRACTOS RAÍZ DE BARBASCO (*Lonchocarpus utilis*) Y SEMILLAS DE MAMEY (*Mammea americana*) IN VITRO PARA EL CONTROL DE DERMATOBIOSIS (*Dermatobia hominis*) EN BOVINO”

**AUTORA:**

MARIA JOSE CEDEÑO CARREÑO

**TUTOR:**

DR. RAMÓN MOLINA BASURTO

**MANTA – MANABÍ – ECUADOR**

**LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR  
APRUEBAN EL INFORME DEL TRABAJO DE GRADO  
SOBRE EL TEMA:**

**EFICACIA DE EXTRACTOS RAÍZ DE BARBASCO (*Lonchocarpus utilis*) Y SEMILLAS DE MAMEY (*Mammea americana*) IN VITRO PARA EL CONTROL DE DERMATOBIOSIS (*Dermatobia hominis*) EN BOVINO** de la egresada María José Cedeño, luego de haber sido analizada por los señores miembros del Tribunal de Grado, en cumplimiento de lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción que le hace acreedores al título de Ingeniera Agropecuaria.

Manta, 11 de febrero del 2020

Miembros del tribunal calificador:

-----  
Ing. Hebert Edison Vera Delgado

-----  
Ing. Churchill Aveiga Villacís

-----  
Dr. Ezequiel Cárdenas

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. Ramón Molina. Certifica haber tutorado la tesis **“EFICACIA DE EXTRACTOS RAÍZ DE BARBASCO (*Lonchocarpus utilis*) Y SEMILLAS DE MAMEY (*Mammea americana*) IN VITRO PARA EL CONTROL DE DERMATOBIOSIS (*Dermatobia hominis*) EN BOVINO”** que ha sido desarrollada por María José Cedeño, egresada de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, de acuerdo al reglamento para la elaboración de la tesis de grado del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

---

Dr. Ramón Antonio Molina Basurto

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en la presente tesis corresponde exclusivamente al tutor y al patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

---

María José Cedeño

**CI:131714406-9**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, por ser mi guía en todo este tiempo, porque gracias a su bendición he podido alcanzar este logro tan importante en mi vida.

A mi mamá María Monserrate Carreño Solórzano, porque gracias a sus consejos y a todo su amor he podido sobrellevar todas y cada una de las adversidades que se me han presentado en el transcurso de todo este tiempo.

A mi papá José Alberto Cedeño Álava, porque siempre ha sido un gran ejemplo a seguir, demostrando que todo es posible mientras exista perseverancia y confianza en sí mismo.

A mis hermanos Erick Alberto Cedeño y Angie Gabriela Cedeño, porque ellos me han demostrado incondicionalmente todo su apoyo, siempre alentándome a no rendirme y a seguir adelante.

Al Ing. Marlon Loor Cedeño, porque él ha sido una de las personas que más ha creído en mi capacidad para lograr cada uno de mis objetivos y a la vez me ha acompañado en todo este trayecto. Gracias por su amor incondicional.

A mi primo Allan Chavarría, quien me ayudó a lograr la parte más importante de este proyecto investigativo y agradecerle también por sus consejos brindados.

A los Docentes de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria, pues ellos han sido quienes me han impartido conocimientos y grandes valores para poder llevar a cabo en la vida profesional, en forma especial al Dr. Ramón Molina tutor de este proyecto de investigación y a la Ing. María Virginia, pues ella ha brindado parte de su tiempo y su conocimiento a este proyecto.

A todos mis compañeros y futuros colegas la promoción 2014, pues siempre estuvimos en las buenas y en las malas, en especial a Bryan Jesús Cornejo García, Pedro Julio Santana Roldán y Yandry Jonathan López Córdova, quienes me han apoyado incondicionalmente en los momentos más difíciles y en los más felices de toda esta trayectoria, gracias por su amistad.

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a mis padres José Alberto Cedeño Álava y María Monserrate Carreño Solórzano, ya que ellos han sido mi pilar fundamental, mi mayor felicidad y mi principal motivo de inspiración para concluir con esta etapa de mi vida.

A mis hermanos Erick Cedeño y Angie Cedeño, pues han demostrado que siempre podré contar con ellos en todo momento, me han enseñado a dar lo mejor de mí y a nunca rendirme por ninguna situación que se presente en mi camino

A mis mascotas que son parte importante de mi familia Zeus, Bebé y Chiqui, los amo tanto y son mi principal inspiración para lograr uno de mis sueños que es tener una Fundación para animalitos de la calle.

No me queda más que desearles éxitos en su vida gracias.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Dermatobia.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Deltametrina.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Raíz de barbasco (<i>Lonchocarpus utilis</i>) .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3.4 Componente De La Raíz.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.6 Diferentes usos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 SEMILLAS DE MAMEY (<i>Mammea americana</i>) .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.1 Origen Del mamey .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.5 Características de la semilla de mamey.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.6 Composición química del aceite de semillas de mamey .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.7 Propiedades insecticidas.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Planteamiento del problema.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Justificación .....</b>	<b>12</b>
<b>2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Hipótesis general .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Hipótesis específicas.....</b>	<b>13</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Objetivo general.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Ubicación del ensayo .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Enfoque, modalidad y tipo de investigación.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1 Enfoque .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2 Modalidad.....</b>	<b>15</b>

4.2.3 Tipo De Investigación.....	15
4.2.4 Formulación del diagnóstico situacional.....	16
4.3 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	16
4.3.1 Factores de estudio .....	16
4.3.2 Tratamientos experimentales .....	17
4.3.3 Cuadro de tratamientos experimentales .....	17
4.4 Esquema de análisis de varianza ADEVA=DCA .....	18
4.5 Unidades experimentales .....	18
4.6 Variables a medir .....	18
4.9 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS .....	19
4.9.1 Procedimiento previo para la preparación de las unidades muestrales .....	19
4.7 Técnica y proceso de extracción de aceites vegetales de raíz de barbasco ( <i>Lonchocarpus utilis</i> ) y semillas de mamey colorado ( <i>Mammea americana</i> ).....	20
4.7.1 Toma de muestras .....	20
4.7.2 Obtención de los extractos .....	20
4.8 Técnica y proceso de extracción de las larvas de <i>Dermatobia hominis</i> .....	21
4.8.1 Método de extracción .....	21
Procedimiento.....	22
.....	
4.9.2 Procedimiento para la determinación de mortalidad de las Larvas (L3) de <i>Dermatobia hominis</i> en las dosis de los extractos de raíz de barbasco y semillas de mamey. ....	23
4.9.2 Procedimiento para la determinación de la dosis eficaz del extracto de raíz de barbasco y semillas de mamey en la <i>Dermatobia Hominis</i> de bovinos.....	23
5.RESULTADOS .....	24

<b>VI. DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>VIII.RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación científica de <i>D. hominis</i> .....	4
Cuadro 2. Taxonomía de Raíz de barbasco ( <i>Lonchocarpus utilis</i> ) .....	
.....	
Cuadro 3. Taxonomía de Mamey ( <i>Mammea americana</i> ) ... ..	
.....	
Cuadro 4. Tratamientos experimentales.....	
Cuadro 5. Análisis de varianza ADEVA=DCA .....	18

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 24 horas correspondiente al día 1 después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según Abbott 1985.....	24
Tabla 2. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 48 horas correspondiente al Día 2 después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según About 1985.....	26
Tabla 3. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 72 horas correspondiente al Día 3 después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según About 1985.....	
Tabla 4. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 96 horas (Día 4) después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según About 1985 .....	30
Tabla 5. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 120 horas (Día 5) después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según About 1985.....	32
Tabla 6. Evaluación de la mortalidad Dermatobia hominis a las 144 horas (Día 6) después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia según About 1985.....	34

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 24 horas (Día 1) con el uso de extractos vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	25
Ilustración 2. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 48 horas (Día 2) con el uso de varios extractos vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	27
Ilustración 3. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 72 horas (Día 3) con el uso de varios extractos vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	29
Ilustración 4. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 96 horas (Día 4) con el uso de varios extractos vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	31
Ilustración 5. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 120 horas (Día 5) con el uso de varios extractos vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	33
Ilustración 6. Porcentaje de mortalidad de larvas de <i>Dermatobia hominis</i> a las 144 horas (Día 6) con el uso de varios extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento .....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo. 1.</b> Materiales de laboratorio utilizados para la extracción de extractos vegetales. ....	44
---	----

<b>Anexo. 2:</b> Proceso de extracción del extracto de semillas de mamey .....	45
<b>Anexo. 3:</b> Proceso de extracción del extracto de raíz de barbasco .....	46
<b>Anexo. 4:</b> Recolección de larvas (L3) Dermatobia hominis de bovino.....	47
<b>Anexo. 5:</b> Proceso de inmersión y secado de las larvas (L3) de bovino en los extractos vegetales .....	48
<b>Anexo. 6</b> Monitoreo de los tratamientos en estudio. ....	49
<b>Anexo. 7:</b> Tablas de comparación de características morfológicas de los tratamientos en estudio.....	50

## RESUMEN

La ganadería bovina en el Ecuador, es una de las actividades más significativas ya que desde siempre se ha demostrado que esta actividad no solo aporta directamente en la economía, sino también a la seguridad alimentaria del país y es por esto, que la mayoría de los ganaderos del territorio ecuatoriano siguen parámetros técnicos y clínicos que ayudan a aumentar sus producciones, optando por químicos sintéticos, ya que ellos son de mayor eficacia en cuanto a tratamientos, pero son mayormente residuales.

En la actualidad, existe un sin número de productos naturales (extractos vegetales o botánicos) que ayudan al control de ciertas parasitosis que se presentan en los bovinos. Estos parásitos pueden ser internos o externos, que ocasionan en los bovinos grandes daños y por ende pérdidas significativas para los productores.

En esta investigación se probaron extractos vegetales a base de Raíz de barbasco y semillas de mamey en dosificaciones de 50ml/L, 100ml/L y 150ml/L para el control de la larva de *Dermatobia hominis* de bovino in vitro, en los cuales se obtuvieron resultados de más del 50% de eficacia y mortalidad en ellos, teniendo en cuenta que el de mayor eficacia fue el de raíz de barbasco con una dosificación del 150ml/L con un porcentaje del 91,67%. También se tomó en cuenta un tratamiento químico en el que intervino el producto Deltametrina y un testigo absoluto.

El uso de estos productos químicos para tratar y controlar enfermedades parasitarias en bovinos, perjudican en un cierto porcentaje, ya que estos quedan en forma de residuos y se encuentran en la piel, carne, leche, que justamente son los principales productos de consumo humano.

Estos resultados significan una alternativa para aquellos productores que se dedican justamente a la producción de ganadería bovina y que desean crear un cambio, tanto al nivel alimenticio como ambiental.

## **SUMMARY**

Bovine livestock in Ecuador, is one of the most significant activities since it has always been shown that this activity not only contributes directly to the economy, but also to the food security of the country and that is why, most of the Ecuadorian territory farmers follow technical and clinical parameters that help increase their productions, opting for synthetic chemicals, since they are more effective in terms of treatments, but are mostly residual.

At present, there are countless natural products (plant or botanical extracts) that help control certain parasitosis that occur in cattle. These parasites can be internal or external, which cause large damages in cattle and therefore significant losses for producers.

In this investigation, plant extracts based on Barbasco Root and mamey seeds were tested in dosages of 50ml / L, 100ml / L and 150ml / L for the control of bovine *Dermatobia hominis* larvae in vitro, in which they were obtained Results of more than 50% efficacy and mortality in them, taking into account that the most effective was that of barbasco root with a dosage of 150ml / L with a percentage of 91.67%. A chemical treatment was also taken into account in which the Deltamethrin product and an absolute control were involved.

The use of these chemicals to treat and control parasitic diseases in cattle, they harm in a certain percentage, since these remain in the form of waste and are found in the skin, meat, milk, which are precisely the main products of human consumption.

These results mean an alternative for those producers who are dedicated precisely to the production of cattle and who want to create a change, both food and environmental.

# 1. INTRODUCCIÓN

La Ganadería bovina es la actividad pecuaria consistente en la cría de animales para la obtención de alimentos como carne, leche o pieles y otros derivados o subproductos. Convierte en carne de valor económico elevado, plantas, hierbas cuyo valor económico directo es mucho menor, utiliza tierra no muy apta para la agricultura y por lo tanto hace que su valor económico se incremente, son pastizales y contribuye a mantener el equilibrio ecológico ya que devuelve al suelo, mediante excretas, gran parte de la fertilidad de las plantas que consume (Elias, 2008).

Un alto índice de la Población Económicamente Activa (PEA) de la provincia de Manabí se dedica al sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca, actividades que se constituyen como de mayor importancia, seguido por el comercio; para los gobiernos el disponer de información confiable y oportuna constituye una herramienta fundamental para la planificación y generación de políticas de fomento, por lo que se efectúan estadísticas y censos que permitan conocer la estructura y potencial productivo de los diversos sectores (Zambrano, 2017).

## 1.1. Dermatobia

La mosca ***Dermatobia hominis***, popularmente conocida como rezno o tórsalo, vive en la piel de algunos animales de sangre caliente, incluidos los humanos. Debido a que puede llegar a causar graves afecciones, se le conoce también como la mosca de la muerte (Navarro, 2018).

Este provoca una parasitosis denominada miasis, nombre genérico de parasitosis larvaria por dípteros, que en el caso del rezno es cutánea y se caracteriza por eclosión de los huevos y desarrollo larvario en la hipodermis (debajo de la piel) (Pérez, 2017).

## Clasificación científica de *D. hominis*

<i>Reino</i>	<i>Animalia</i>
<i>Filo</i>	Arthropoda
<i>Clase</i>	Insecta
<i>Orden</i>	Díptera
<i>Suborden</i>	Brachycera
<i>Familia</i>	Oestridae
<i>Subfamilia</i>	Cuterebrinae
<i>Genero</i>	Dermatobia
<i>Especie</i>	<i>D. hominis</i>

*Fuente: Linnaeus f., 1781*

### 1.1.1 Ciclo biológico

Las especies más importantes en el transporte de los huevos de la mosca *D. hominis* son *Stomoxys calcitrans*, *Musca domestica* y *Haematobia irritans*. La mosca *Dermatobia*, con un promedio de vida de 4 días, pone aproximadamente 400 huevos. Dichos huevos son depositados en número de 50 a 60 al costado del abdomen de otra mosca capturada o forética (Cardona *et al.*, 2013)

La incubación de los huevos dura ocho días. Los tres estadios larvales se completan entre 35 a 41 días, el estado de pupa dura de 35 a 41 días y los adultos pueden vivir, en promedio, de tres a seis días. Haciendo un ciclo de vida de 84 a 100 días, dependiendo de la latitud y la altitud (Blood DC, *et al.*, 1986)

Finalmente, la larva alcanza su adultez y abandona la cavidad, cae al piso, entra en la tierra y se vuelve crisálida. Con un ambiente húmedo y cálido, dos semanas después aparece una mosca adulta con una expectativa de vida de 9 a 12 días. Puede haber de una a cuatro lesiones furunculares. Se cree que *D. hominis* escapa de la destrucción del sistema inmune por medio de la supresión del sistema humoral durante la infestación (De Lello E, *et al.*, 1990)

Estas heridas pueden supurar y causar un severo dolor (Urquhart *et al.*, 1996).

## **1.2 Deltametrina**

La deltametrina es uno de los componentes insecticidas más usados en todo el mundo por las compañías de desinsectación y por los agricultores. Este elemento es miembro de una de las familias de insecticidas más seguros, los piretroides sintéticos.

Mientras que, para los mamíferos, este insecticida es clasificado como seguro, es muy tóxico para la vida acuática, particularmente los peces, y por tanto debe ser utilizado con extrema precaución alrededor de zonas de agua (PestProducts, 2008)

Debido a su amplio espectro y por su acción insecticida por contacto y elevado poder insecticida se usa para controlar las formas adultas, y los estadios ninfales de los insectos que no han penetrado en el interior de los tejidos vegetales. Por su poder insecticida se presta a ser usado también en cebos envenenados y trampas para capturas masivas de insectos (Bouwman & Meinhardt, 2006)

### **1.2.1 Dosificación**

Según Junquera (2018), la deltametrina, como todos los piretroides se administra exclusivamente por vía tópica. Para el ganado están disponibles en forma de concentrados a diluir antes del baño (aspersión, inmersión), o en productos listos para el uso como pour-ons. Para mascotas hay unos pocos jabones, champús, aerosoles, etc. y algún collar.

### **1.2.2 Impacto ambiental**

Su impacto ambiental es notable: al igual que todos los piretroides, el deltametrina es escasamente selectivo, por ello es particularmente nocivo para toda la entomofauna auxiliar útil en los cultivos. Su uso debe ser, por tanto, limitado y circunscrito de modo que su efecto nocivo sobre la fauna útil sea bajo o nulo (De Liñan, 2015).

- Es prácticamente inocua para las aves.
- Es tóxica para las abejas.

- Es bastante fotoresistente, es decir, se descompone lentamente por efecto de la luz solar.
- La persistencia en suelos es moderada: se degrada en 1 a 2 semanas.

### 1.3 Raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*)

#### 1.3.1 Origen De La raíz del Barbasco

Barbasco es conocido como cube barbasco, cumu, gordolobo ó calampi (Alarco A. 1988), barbasco de monte, barbasco legítimo, barbasco ordinario, conapi, coñape, coñapi, cube de almidón, cube rumi barbasco, cube rumu, haxa, huasca barbasco, kumu, mats, olla vieja, pacai, sacha barbasco, timbó, timbó legimitimo, xata, capetén huarahuasco (Brack E. 1999)

#### 1.3.2 Clasificación taxonómica del Barbasco

Según Herbario (2016) la taxonomía del *Lonchocarpus utilis* es de la siguiente manera:

<i>Nombre común</i>	<i>Barbasco</i>
<i>Clase</i>	Equisetopsida C. Agardh
<i>Subclase</i>	Magnoliidae Novak ex Takht
<i>Superorden</i>	Rosanae Takht
<i>Orden</i>	Fabales Bromhead
<i>Familia</i>	Fabaceae Lindl
<i>Genero</i>	<i>Lonchocarpus Lindl</i>
<i>Especie</i>	<i>Utilis A.C.Sm</i>

*Fuente: Herbario 2016*

#### 1.3.3 Generalidades Del Barbasco

Barbasco es un término que se designa a una planta venenosa y según la clasificación de (Acosta, 1992), el Barbasco tiene propiedades tóxicas y alucinógenas, es un arbusto erecto, que con la edad crece a manera de bejuco, su fruto es una baya, con flores hermafroditas e inflorescencias terminales (Fernández, 2013)

Se propaga únicamente por estacas de 30 metros de largo con una edad superior a los 3 años y se la debe asociar con otros cultivos y mantener una distancia entre planta y planta de 1.5 metros en zonas tropicales y subtropicales de 1000 a 1350 m.s.n.m (Ecured, 2017).

#### **1.3.4 Componente De La Raíz**

De las raíces del barbasco se extraen principalmente la rotenona, la deguelina, trefosina y el toxicarol; existen otros compuestos no importantes y poco conocidos. De éstas la más importante y toxica es la rotenona (Chávez, R. 2008).

#### **1.3.5 Generalidades De La Rotenona**

El extracto de rotenona, es una sustancia utilizada como pesticida natural, de gran demanda a nivel mundial. Se obtiene de la raíz del Barbasco, conocido también como cube, es una planta que puede crecer en suelos muy pobres y climas tropicales (Reyes, 2011).

Sin embargo, por lo general, los insecticidas con rotenona se consideran de baja peligrosidad. Es especialmente útil para aplicar en los vegetales, poco tiempo antes de la recolección, cuando no se pueden utilizar algunos de los nuevos insecticidas efectivos, por los posibles residuos excesivos. (Remington 2000)

La Retonona es biodegradable. No destruye el ecosistema. No es fitotoxico (Palomeque 2015)

#### **1.3.6 Diferentes usos**

Controla plagas de insectos, el más frecuente de larvas de mosquito, y para controlar trípodos se tritura su raíz, para el control de la mosca blanca se mezcla el polvo con aceite. Aunque se debe de tener precaución al momento de utilizar esta planta debido a su toxicidad (Mariños & Julia, 2013). En ganadería es utilizado en el control de garrapatas y moscas, aunque en la actualidad ha sido reemplazado por insecticidas orgánicos sintéticos (PARASITIPEDIA.net, 2013).

Los aborígenes de la Amazonía utilizaban las raíces del cube o barbasco para pescar en los ríos, arroyos o lagos. La técnica consistía en machacar las raíces de estas plantas y echarlas al agua. Luego de un periodo de tiempo, los peces aparecían ahogados, flotando en la superficie, para ser recogidos y utilizados en la alimentación, sin producir efecto tóxico en los humanos (Alarco, 1988).

### **Usos y trabajos realizados con el barbasco**

Los tratamientos con dosis 6,25 y 3,1 O g/L del polvo de raíz diluido de *Lonchocarpus uti/is* después de 12 horas de inoculación, presentaron mayores valores de mortalidad larvaria de *Anopheles benarrochi* vector del plasmodium, en agua destilada (98 y 89%) con respecto a agua de criadero (86 y 82%).

A las 24 horas los valores de mortalidad fueron 99 y 94% en agua destilada y 93 y 90% en agua de criadero; con las dosis 2.1 O, 1.0 y 0.15 g/L después de 12 y 24 horas de inoculación, presentan una mortalidad en agua destilada (71, 41 y 41 %) con respecto a agua de criadero (66, 41 y 25%) (Mariños et al., 2004).

La rotenona se le usó para controlar áfidos del algodón con buenos resultados; hace algunos años; en forma de polvo de raíz finamente molida o como extracto de agua en concentraciones bajas controla bien trípodos (*Thisanoptera*); como polvo de cube se mezcla con talco al 0.5% (ALNICOLSA, 2011) el mismo autor menciona que en la ganadería se utilizó con excelentes resultados para el control de garrapatas y otros ectoparásitos; sin embargo hay que indicar que actualmente ha sido desplazado por los modernos insecticidas orgánicos sintéticos.

## **1.4 SEMILLAS DE MAMEY (*Mammea americana*)**

### **1.4.1 Origen Del mamey**

*Pouteria sapota*, es un árbol de gran tamaño del bosque tropical, con frutos del tamaño de un aguacate, conocido como “Zapote Mamey” (Siméon, 2002)

El mamey (*Mammea americana*) es originario de las partes bajas de América Central. Perteneciente a la familia de los sapotáceas, es un fruto exótico de clima tropical, que es considerado originario de las selvas del sur de México; actualmente se le encuentra en México, Florida, Sur de América, Filipinas, Vietnam y Bahamas (ICUC, 2005)

### 1.4.2 Clasificación Taxonómica

<i>Clase</i>	<i>Angiospermaas</i>
<i>Subclase</i>	Dicotiledoneas
<i>Orden</i>	Ebanales
<i>Familia</i>	Sapotaceae
<i>Genero</i>	Pouteria
<i>Especie</i>	Sapota

*Fuente: Lagos, JA. (1997)*

### 1.4.3 Descripción Botánica

El fruto es de forma baciforme, conteniendo normalmente de una hasta tres semillas, la pulpa es roja, de sabor dulce y de consistencia suave. Se consume como fruta fresca, generalmente mezclado con otros ingredientes para obtener batidos, helados, o bien para obtener jaleas, pastas y conservas, aunque sus variantes alimenticias son muy vastas (Beristain, *et al*, 2006).

La semilla es elipsoidal de aproximadamente 10 cm en el eje mayor por 6 cm de ancho. El embrión carece de endospermo, los dos cotiledones son desarrollados y oleaginosos (Martínez, 2006).

### 1.4.4 La semilla de mamey

La semilla o también llamada hueso de mamey, tiene varios usos, pero en la actualidad, como el uso de su aceite para elaborar productos cosméticos, pero no se usa en la industria de alimentos debido a que su consumo puede ser peligroso para la salud y debe evitarse. Sin embargo, de la semilla se puede extraer el aceite que puede ser utilizado en la industria de la belleza por sus propiedades que favorecen el fortalecimiento de las uñas y el cabello, además de sus beneficios sobre la piel. El hueso tiene forma de huso, largo, duro, liso y de color café brillante (Valderrama, 2001).

#### **1.4.5 Características de la semilla de mamey**

Las semillas son de sabor amargo, encontrando de 1 a 2 semillas en cada fruto, grandes de 4.3 a 7 cm. El poder germinativo alcanza el 80%, comienza a germinar entre los 30 y 40 días de sembrada (Cadavid, 2012).

El número de semillas del fruto de zapote mamey puede variar en algunos casos puede haber una sola se (*Pouteria sapota*) milla, pero en otros hasta cuatro, pero más pequeñas. Un estudio indica que la forma circular de la fruta resulta en más número de semillas que representa el 26% del peso total del fruto, aproximadamente (Gaona-García, y otros, 2008).

El tamaño de semilla puede variar dependiendo del número de semillas en cada fruta, y el peso puede ser de 40 g o más; sabiendo que hay frutos que tienen varias semillas, estas tienden a ser pequeñas y pueden llegar a pesar más de 100 g en conjunto y todas estas semillas son aptas para obtener aceite (Villegas, *et al.*, 2016).

#### **1.4.6 Composición química del aceite de semillas de mamey**

La composición de este aceite es similar a algunos aceites vegetales para uso industrial, como el aceite de palma, con la diferencia que el ácido esteárico saturado es similar a la manteca de cacao, una grasa industrial. Debido a la alta presencia de ácidos oleicos y linoleico, el aceite de zapote es un líquido y no una grasa a temperatura ambiental (Fuentes, *et al.*, 2015).

#### **1.4.7 Propiedades insecticidas**

Las infusiones de las semillas pulverizadas, la goma extraída de la corteza y de la cáscara de la fruta verde se usaron con frecuencia en el pasado como insecticidas para eliminar las garrapatas, las niguas en los animales domésticos y en los seres humanos. (Marcano, 2009).

El extracto acuoso de las semillas molidas, el látex de la corteza y de la cáscara del fruto verde se pueden usar como insecticidas para matar pulgas, garrapatas

en animales domésticos y personas, con casi total efectividad de un modo fácil, económico y respetuoso con el medio ambiente. (OFI/CATIE. 2003).

Torres, *et al* (1999) evaluó las semillas de *Mammea americana L.* como insecticida natural, pulverizó las semillas y aplicó el polvo a dos especies de cucarachas. En los resultados demostró, una mortandad de un 50% de los individuos.

Aguilar, *et al* (2008) realizó un insecticida natural a base de semillas de *Mammea americana*, el cual se aplicó a 4 diferentes tipos de cucarachas. Las semillas las aplicó en polvo y líquido. En los resultados demostró un deceso general de 81.74% en el producto en polvo y de 64.82% en el producto en solución acuosa.

## **1.5 Planteamiento del problema**

Los parásitos en los bovinos interfieren en la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas y lecheras en América Latina y en el mundo. Hay claras evidencias que tanto los parásitos internos (nematodos gastrointestinales y pulmonares, *Fasciola hepática*) como los parásitos externos (garrapatas, ácaros de la sarna, mosca paletera, tórsalo, gusaneras y piojos) ocasionan mermas productivas importantes que resultan en pérdidas económicas para los ganaderos en general y los países en particular (Almada, 2015).

La Dermatobiosis es una parasitosis de importantes repercusiones económicas por las pérdidas que se producen en la producción de leche, carne y piel destinada a la industria (Rodríguez, 1999).

## 1.6 Justificación

Las decisiones asociadas con la administración de medicamentos a los bovinos, son la causa de la aparición de residuos en la leche y carne, y éstas tienen lugar en los establecimientos y en el medio donde se ejecuta su producción. Puesto que el objetivo de un programa eficaz para evitar los residuos en la leche y carne, es impedir la “contaminación” con residuos nocivos o que de alguna manera afecte o altere su producción (Solano, 2015).

Esta situación sin lugar a dudas, ha significado que, dentro de las medidas para controlar las enfermedades, también ha existido un aumento en la demanda de las diferentes herramientas terapéuticas entre las que se encuentran los antimicrobianos, antiparasitarios y pesticidas (San Martín, 2001).

La utilización de extractos vegetales para el control de plagas tiene la ventaja de no provocar contaminación, debido a que estas sustancias son degradadas rápidamente en el medio. De esta forma, las plantas con potencial biocida constituyen un componente importante de control, dentro del contexto de manejo integrado de plagas (Annacone, 2003).

## 2. HIPÓTESIS

### 2.1 Hipótesis general

- El uso de los extractos vegetales de la raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) controlarán poblaciones larvales de ***Dermatobia hominis*** de bovino in vitro.

### 2.2 Hipótesis específicas

- Diferencias de eficacia entre el extracto de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) para el control de ***Dermatobia hominis*** de bovino in vitro.
- La dosis de aplicación del extracto de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) incide en el control de la ***Dermatobia hominis*** de bovino in vitro.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

- Evaluar la eficacia de los aceites vegetales de la raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) en el control de *Dermatobia hominis* de bovino in vitro.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la dosis óptima de extractos de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) para el control de *Dermatobia hominis* de bovino in vitro.
- Comparar la reacción de los extractos vegetales de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey (*Mammea americana*) con el producto comercial Deltametrina ante el control de *Dermatobia hominis* de bovino in vitro.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **4.1 Ubicación del ensayo**

Este trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de química de la Facultad Ciencias Agropecuarias de La Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí ubicada en la provincia de Manabí en el cantón Manta, con sus respectivas coordenadas las cuales son: Latitud -0.951517, Longitud -80.745646.

#### **4.2 Enfoque, modalidad y tipo de investigación**

##### **4.2.1 Enfoque**

La presente investigación tubo enfoque un cuantitativo, cualitativo y deductivo ya que se realizó la observación y aplicación de los extractos vegetales para el control de *Dermatobia hominis* de bovino *in vitro*.

##### **4.2.2 Modalidad**

La modalidad de la presente investigación se realizó en laboratorio (*in vitro*) ya que de esta manera se pudo realizar un seguimiento continuo respecto a las observaciones y aplicaciones de los extractos vegetales en la *Dermatobia hominis* en las distintas dosificaciones, y así se visualizó cuál es el tratamiento más eficaz dentro de esta investigación.

##### **4.2.3 Tipo De Investigación**

La presente investigación es de carácter experimental, bibliográfico y observativo, ya que se detallaron técnicas e informaciones ya existentes; a su vez, es una investigación de carácter comparativa ya que se determinó cual es el tratamiento con mayor eficiencia.

#### 4.2.4 Formulación del diagnóstico situacional

1. Recolección y conteo de las larvas de *Dermatobia hominis*.
2. Información técnica de la recolección de las larvas.
3. Observación de las larvas para el estudio *in vitro*.

### 4.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se utilizó en esta investigación fue un DCA (Diseño Completamente al Azar) con 8 tratamientos incluido en estudio, un testigo natural el cual no llevó ninguna dosis y un testigo químico que se empleó Deltametrina un 1ml en 1 Lt de agua, cada tratamiento contenía 12 larvas.

#### 4.3.1 Factores de estudio

EXTRACTOS	DOSIS		
	B1	B2	B3
A1: Semillas de mamey	50 ml/L	100ml/L	150ml/L
A2: Raíz de barbasco	50 ml/L	100ml/L	150ml/L
Deltametrina		1ml/L	
Tratamiento absoluto		0	

### 4.3.2 Procedimientos prácticos

Los factores en estudio emiten combinaciones en los siguientes tratamientos:

Interacción de tratamientos experimentales

Número de Tratamientos	Unidades experimentales		
	Codificación	Detalle	Unidades de estudio
1	A1B1	50 ml de extracto de Semillas de mamey	12 larvas
2	A1B2	100 ml de extracto de Semillas de mamey	12 larvas
3	A1B3	150 ml de extracto de Semillas de mamey	12 larvas
4	A2B1	50 ml de extracto de aceite de Raíz de barbasco	12 larvas
5	A2B2	100 ml de extracto de aceite Raíz de barbasco	12 larvas
6	A2B3	150 ml de extracto de aceite de Raíz de barbasco	12 larvas
7	C	Químico-Deltametrina	12 larvas
8	D	Testigo absoluto	12 larvas

#### 4.4 Análisis de varianza ADEVA=DCA

Fuente de variación	GL
Total	95
Tratamientos	7
Factor A	A2
Factor B	B1
Integración	AxB2
Testigo químico	1
Testigo absoluto	1
Error experimental	88

Cuadro 1. Análisis de varianza ADEVA=DCA

#### 4.5 Unidades experimentales

En lo referente a la unidad experimental se utilizaron 12 cajas Petri y en cada una un ectoparásito larva 3 de (*D. hominis*), las cuales fueron aplicados los extractos con sus diferentes dosificaciones. Cabe mencionar que se utilizó un testigo absoluto y testigo químico (Deltametrina).

#### 4.6 Variables a medir

- Mortalidad.
- Eficacia de los extractos.
- Cambios físicos de las unidades experimentales.

Eficacia de los extractos de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey colorado (*Mammea americana*), siendo aplicado para el control de *Dermatobia hominis in vitro*.

Extractos	Datos a tomar		
	Dosis	Estadíos	# Larvas
Semillas de mamey	50ml/L	3	12
Semillas de mamey	100ml/L	3	12
Semillas de mamey	150ml/L	3	12
Raíz de barbasco	50ml/L	3	12
Raíz de barbasco	100ml/L	3	12
Raíz de barbasco	150ml/L	3	12
Testigo Químico	1ml/L	3	12
Testigo Natural	0	3	12

## 4.7 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

### 4.7.1 Método anterior a la elaboración de las unidades muestrales

- Recolección de muestra del material biológico (*Dermatobia hominis*)
- Dilución de los extractos
- Detalle de las unidades en estudio
- Manejo de las muestras en el laboratorio.

#### **4.7.2 Técnica y proceso de extracción de raíz de barbasco (*Lonchocarpus utilis*) y semillas de mamey colorado (*Mammea americana*)**

La raíz de barbasco y semillas de mamey contienen en su interior el aceite que se aplicó en las larvas (*Dermatobia hominis*), y es por ello que se realizó el proceso de extracción por arrastre de vapor con una mezcla de solventes de cloroformo y metanol en proporciones 2: 1, ya que por medio de esta práctica se pudo separar el tejido del aceite para aprovecharlo, utilizando rotavapor (IKA-HB10) a 90°C.

Los pasos fueron los siguientes:

##### **4.7.2.1 Toma de muestras**

1. Recolecta de semillas de mamey en estado seco
2. Retiro del tejido de las semillas de manera manual
3. Deshidratación de las semillas en la estufa del laboratorio a 50°C durante 72 horas
4. Triturado de la semilla y cortezas
5. Recolecta de la raíz de barbasco en estado seco
6. Secado de la raíz de barbasco de manera natural por 5 días
7. Triturado de las cortezas

##### **4.7.2.2 Obtención de los extractos**

1. Mezcla de los solventes, los cuales son cloroformo y metanol mezclado debidamente en 2-1 (2 cloroformo y 1 de metanol)
2. Peso de gramos de semilla y de raíz de barbasco (120 gr en total) y por cada tratamiento 20 gr en un recipiente de vidrio sobre la balanza y una

vez que se obtuvo el peso deseado se le agregó la mezcla necesaria que fue de 350ml (2 cloroformo y 1 metanol)

3. Maceración previa por 2 horas a 50°C en planchas de calentamiento
4. Filtración.
5. Colocación de la mezcla obtenida en la estufa a 50°C durante 2 horas.
6. Retiro y enfriamiento natural.
7. Luego se procedió a cernir la mezcla en un colador
8. Esta mezcla obtenida se la colocó en el rota vapor que allí se realizó el proceso de evaporación, en donde se separó el solvente del aceite de las muestras vegetales, este proceso se tomó un lapso de 40 a 60 minutos en una temperatura promedio de 80°C a 90°C.

#### **4.8 Técnica y proceso de extracción de las larvas de *Dermatobia hominis*.**

El proceso de extracción de las larvas, se llevó a cabo en la Provincia de Manabí en el Cantón Flavio Alfaro en la comuna La Crespa, en la finca Carlos Montes López Sitio Piojo.

Aquí se pudo observar un hato ganadero con una gran población de larvas, lo cual facilitó su extracción al 100%. Los materiales que se utilizaron para la extracción de las larvas fueron los siguientes:

- Pinzas planas
- Envases
- Algodón
- Agua destilada
- Cicatrizante

##### **4.8.1 Método de extracción**

Antes de realizar la técnica y método de extracción, se tomaron las medidas necesarias de higiene y seguridad, en las cuales intervinieron el uso de

maskarilla, guantes, mandil, gorro, botas, y para la recolección de las larvas se desinfectaron todos los materiales.

1. El primer paso fue desinfectar cada uno de los materiales.
2. Luego se procedió a realizar presión para que la larva ascienda a la superficie, tomando en cuenta que esta debía salir con vida.
3. Una vez que la larva se encontraba en la superficie, se tomó esta con la pinza, sin necesidad de hacer mucha presión.
4. Después se procedió a colocar las larvas en un recipiente totalmente desinfectado, el cual contenía algodón humedecido con agua destilada.
5. Finalmente se utilizó un cicatrizante el cual se roció en todas las partes del bovino en las que se habían extraído las larvas.

Para esta extracción se necesitaron aproximadamente 7 bovinos, los cuales tenían una población desigual, ya que de algunos bovinos se pudieron extraer hasta un aproximado de 30 larvas y en otros se obtuvieron hasta 10.

### **Procedimiento**

Se tomaron las 12 unidades muestrales, que en este caso fueron las doce larvas para cada uno de los tratamientos que en total fueron 8, en los cuales se realizó la aplicación de las diferentes dosificaciones (50ml, 100ml, 150ml) en vasos de precipitación (8), cada uno de los tratamientos tuvo un tiempo de 5 minutos de inmersión con sus respectivos extractos vegetales de la raíz de barbasco y semillas de mamey.

Una vez cumplido el tiempo estipulado, se procedió a secar cada una de las unidades experimentales con papel absorbente y se colocaron en cajas Petri y luego se mantuvieron en una incubadora para mantenerlas en una temperatura de 26°C.

Finalmente se procedió a realizar el monitoreo diario para observar el comportamiento de las larvas de *Dermatobia hominis*.

#### **4.9 Procedimiento para la determinación de mortalidad y eficacia**

##### **4.9.1 Procedimiento para la determinación de mortalidad de las Larvas (L3) de *Dermatobia hominis* en las dosis de los extractos de raíz de barbasco y semillas de mamey.**

Los resultados obtenidos fueron documentados por medio del programa Infostad, en el cual se utilizó el análisis de varianza para poder determinar las medias estadísticas y a su vez los resultados estadísticos se obtuvieron mediante el análisis de varianza no paramétrica utilizado el método de Kruskal Wallis. Se realizó el seguimiento de observación desde el día cero hasta los siguientes días consecutivos (día 6).

##### **4.9.2 Procedimiento para la determinación de la eficacia del extracto de raíz de barbasco y semillas de mamey en la *Dermatobia Hominis* de bovinos**

Este procedimiento se llevó a cabo tomando como referencia la fórmula de Abbott 1981, que justamente es para determinar la eficacia en tratamientos in vitro, en donde se tomaron en cuenta los dos extractos en estudio Semillas de mamey y Raíz de barbasco con sus diferentes dosificaciones (50ml/L, 100ml/L y 150ml/L) y el testigo absoluto.

% eficacia = (Abbott)

$$\left( \frac{Cd - Td}{Cd} \right) * 100 =$$

- Cd= Testigo.
- Td= Tratamiento de ensayo.

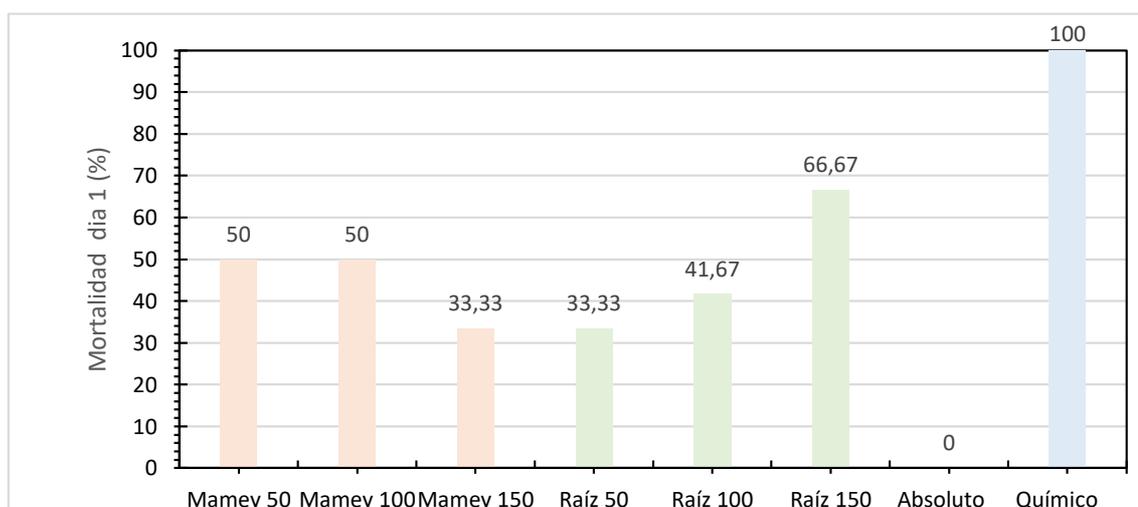
## 5.RESULTADOS

**Tabla 1.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 24 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>		<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50ml	50	ab	50
S. de Mamey 100 ml	50	abc	50
S. de Mamey 150 ml	33,33	bc	33,33
Raíz Barbasco 50 ml	33,33	bc	33,33
Raíz Barbasco 100 ml	41,67	bc	41,66
Raíz Barbasco 150 ml	66,67	ab	66,66
Deltametrin.20% 1cc/L	100	a	
Testigo absoluto	0	c	
P	0,0002		
H	20,75		
<b>Extracto</b>			
s. de mamey	44,44		
Raíz de barbasco	47,22		
P	<0,0001		
<b>Dosis</b>			
50ml	50		
100ml	50		
150ml	43,75		
P	>0,9999		

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 24 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, mientras que para las dosis y los extractos no se encontraron diferencias, como se observa en la Tabla 1.

El tratamiento que presentó mayor mortalidad de larvas correspondió al tratamiento químico con un 100%, y entre los extractos en estudio la dosis de mayor eficacia lo presentó el extracto de Raíz de barbasco en la dosis de 150ml con un promedio de 66,67%, seguido del tratamiento de raíz de barbasco en la dosis de 100cc/L con un promedio de 41,67, los tratamientos de semilla de mamey en las dosis de 50ml y 100ml obtuvieron un porcentaje de 50% siendo estos semejantes y los tratamientos de mamey 150ml y raíz 50ml también obtuvieron un promedio semejante de 33,33 . El tratamiento con el porcentaje más bajo fue el testigo absoluto con un 0% en relación a la de Abbott 1981.



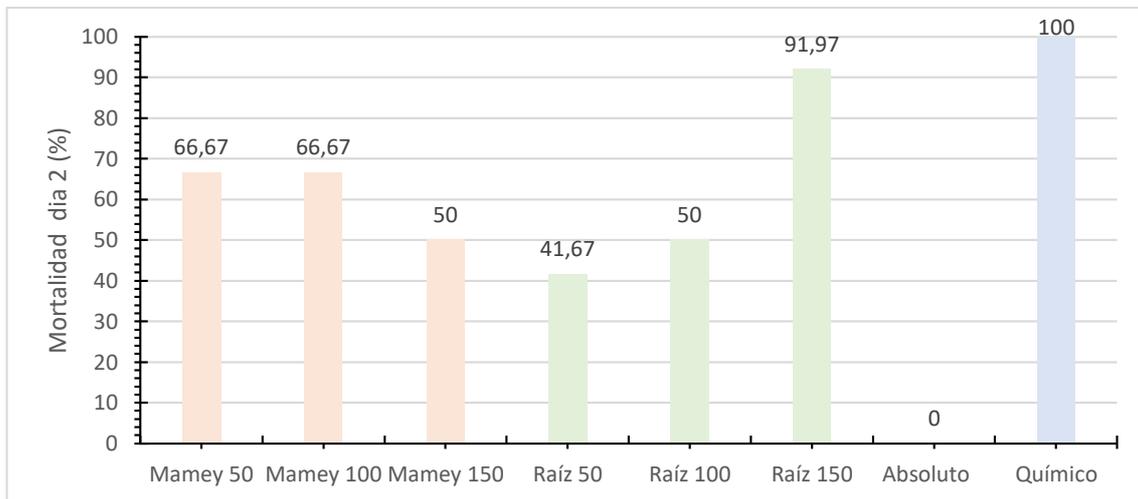
**Ilustración 1:** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 24 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

**Tabla 2.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 48 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>	<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50 ml	66,67 ab	66,66
S. de Mamey 100 ml	66,67 ab	66,66
S. de Mamey 150 ml	50 abc	50
Raíz Barbasco 50 ml	41,67 bc	41,56
Raíz Barbasco 100 ml	50 abc	50
Raíz Barbasco 150 ml	91,67 ab	91,96
Deltametrin.20% 1cc/L	100 a	
Testigo absoluto	0 c	
P	0,0001	
H	24,25	
<b>Extracto</b>		
s. de mamey	61,11	
Raíz de barbasco	61,11	
P	<0,0001	
<b>Dosis</b>		
50ml	66,67	
100ml	67,67	
150ml	58,33	
P	>0,9999	

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 48 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, y a su vez también presentaros diferencias estadísticas entre las dosis y los extractos, como se observa en la Tabla 2.

El tratamiento que presentó mayor mortalidad de larvas lo presentó el tratamiento químico Deltametrina con un promedio de 100%, entre los extractos vegetales el que mayor mortalidad presentó fue el extracto de Raíz de barbasco en la dosis de 150ml/L con un promedio de 91,97, los tratamientos con los extractos de mamey en sus dosis de 50ml/L y 100ml/L, presentan porcentajes semejantes de 66,67, los tratamientos de mamey 150ml/L y raíz 100ml/L presentan un porcentaje de 50%, seguido del tratamiento de raíz 100ml/L con un promedio de 41,67%, y el tratamiento con menor mortalidad lo presentó el tratamiento absoluto con un 0%, como se puede observar en la Figura 2.



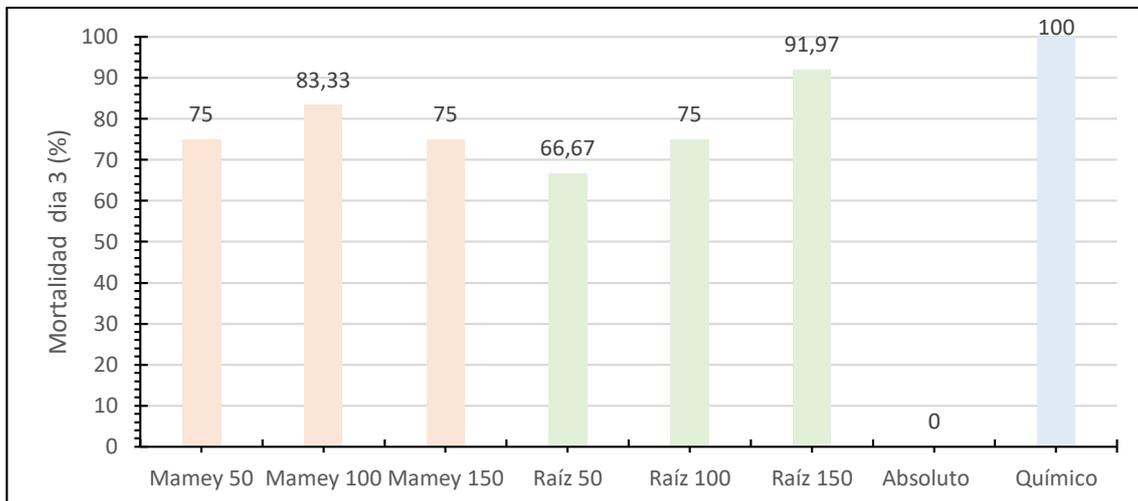
**Ilustración 1.** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 48 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

**Tabla 3.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 72 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>	<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50 ml	75 a	75
S. de Mamey 100 ml	83,33 a	83,33
S. de Mamey 150 ml	75 a	75
Raíz Barbasco 50 ml	66,67 a	66,66
Raíz Barbasco 100 ml	75 a	75
Raíz Barbasco 150 ml	91,67 a	91,66
Deltametrin.20%1ml/L	100 a	
Testigo absoluto	0 b	
P	0,0001	
H	23,26	
<b>Extracto</b>		
s. de mamey	42,16	
Raíz de barbasco	42,16	
P	<0,0001	
<b>Dosis</b>		
50ml	75	
100ml	83,33	
150ml	77,08	
P	>0,9999	

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 72 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, y a su vez también presentaros diferencias estadísticas entre las dosis y los extractos, como se observa en la Tabla 3.

El tratamiento que presentó mayor mortalidad de larvas lo presentó el tratamiento químico Deltametrina con un promedio de 100%, entre los extractos vegetales el que mayor mortalidad presentó fue el extracto de Raíz de barbasco en la dosis de 150 ml con un promedio de 91,97, el tratamiento de mamey con una dosis de 100ml/L presentó un promedio de 83,33, los tratamientos con los extractos de mamey en sus dosis de 50 ml y 150 ml y raíz con una dosis de 100 ml, seguido del tratamiento de raíz 50 ml con un promedio de 66,67%, y el tratamiento con menor mortalidad lo presentó el tratamiento absoluto con un 0%, como se puede observar en la Figura 3.



**Ilustración 2.** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 72 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

**Tabla 4.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 96 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>	<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50 ml	100 a	100
S. de Mamey 100 ml	100 a	100
S. de Mamey 150 ml	100 a	100
Raíz Barbasco 50 ml	100 a	100
Raíz Barbasco 100 ml	100 a	100
Raíz Barbasco 150 ml	100 a	100
Deltametrin.20% 1ml/L	100 a	100
*Testigo absoluto	25 b	
P	0,0001	
H	17,54	
<b>Extracto</b>		
s. de mamey	100	
Raíz de barbasco	100	
P	<0,0001	
<b>Dosis</b>		
50ml	100	
100ml	100	
150ml	100	
P	>0,9999	

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 96 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, no manifestaron diferencias estadísticas excepto por el tratamiento absoluto para la interacción entre los factores, las diferencias estadísticas se presentaron entre las dosis y los extractos, como se observa en la Tabla 4.

Los tratamientos que presentaron mayor mortalidad de larvas fueron el tratamiento químico Deltametrina junto con los extractos de Semillas de mamey en sus dosis 50 ml, 100 ml y 150 ml y el extracto de Raíz de Barbasco en sus dosis de 50 ml, 100 ml y 150 ml con un promedio de 100%, mientras que el tratamiento de menor porcentaje fue el Absoluto con un promedio del 25%, como se puede observar en la Figura 4.



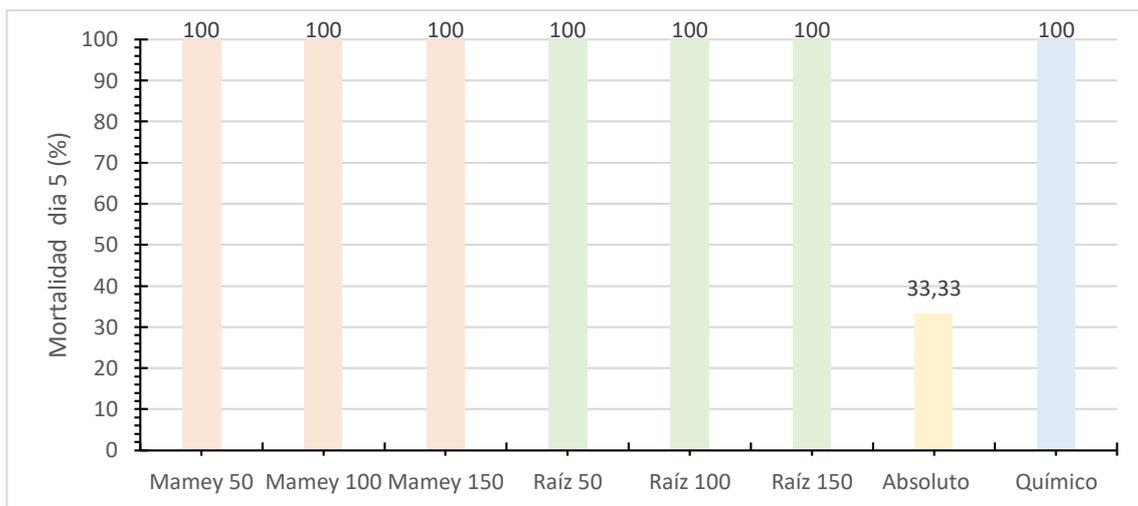
**Ilustración 3.** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 96 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

**Tabla 5.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 120 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>	<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50 ml	100	a
S. de Mamey 100 ml	100	a
S. de Mamey 150 ml	100	a
Raíz Barbasco 50 ml	100	a
Raíz Barbasco 100 ml	100	a
Raíz Barbasco 150 ml	100	a
Deltametrin.20% 1cc/L	100	a
*Testigo absoluto	33,33	b
P	0,0001	
H	13,86	
<b>Extracto</b>		
s. de mamey	100	
Raíz de barbasco	100	
P	<0,0001	
<b>Dosis</b>		
50ml	100	
100ml	100	
150ml	100	
P	>0,9999	

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 120 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, no manifestaron diferencias estadísticas excepto por el tratamiento absoluto para la interacción entre los factores, las diferencias estadísticas se presentaron entre las dosis y los extractos, como se observa en la Tabla 5.

Los tratamientos que presentaron mayor mortalidad de larvas los presentaron fueron tratamiento químico Deltametrina junto con los extractos de Semillas de mamey en sus dosis 50 ml, 100 ml y 150 ml y el extracto de Raíz de Barbasco en sus dosis de 50 ml, 100 ml y 150 ml con un promedio de 100%, mientras que el tratamiento de menor porcentaje fue el Absoluto con un promedio del 33,33%, como se puede observar en la Figura 5.



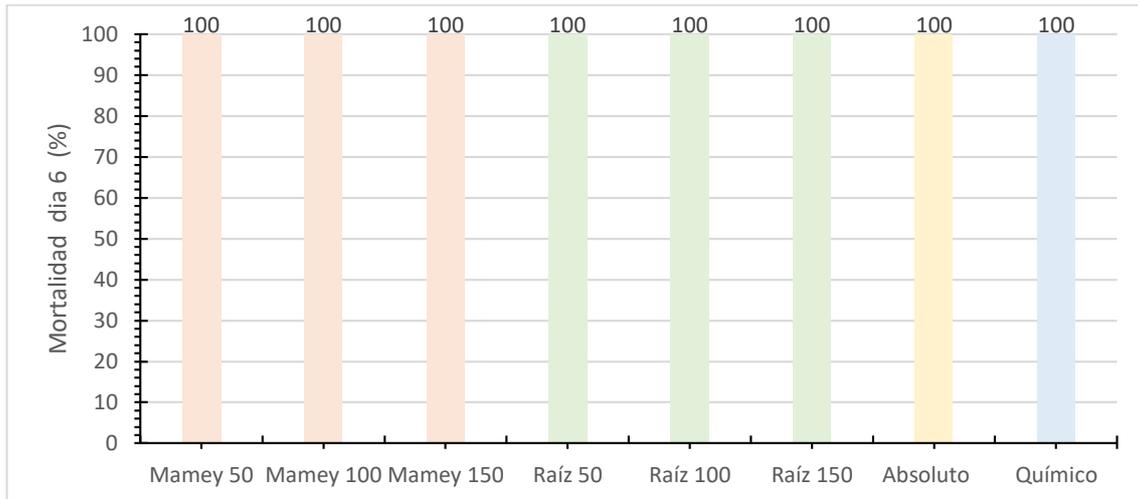
**Ilustración 4.** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 120 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

**Tabla 6.** Valoración de la mortalidad *Dermatobia hominis* a las 144 horas después de la aplicación de varias sustancias de diferente origen y eficacia, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de Abbott 1981.

<b>Interacción</b>	<b>% de mortalidad</b>	<b>Eficacia Abbott %</b>
S. de Mamey 50 ml	100	100
S. de Mamey 100 ml	100	100
S. de Mamey 150 ml	100	100
Raíz Barbasco 50 ml	100	100
Raíz Barbasco 100 ml	100	100
Raíz Barbasco 150 ml	100	100
Deltametrin.20% 1cc/L	100	100
*Testigo absoluto	100	100
P	Sd	
H	0	
<b>Extracto</b>		
s. de mamey	100	
Raíz de barbasco	100	
P	<0,0001	
<b>Dosis</b>		
50ml	100	
100ml	100	
150ml	100	
P	>0,9999	

La observación del porcentaje de mortalidad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 144 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, no manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, las diferencias estadísticas se presentaron entre las dosis y los extractos, como se observa en la Tabla 6.

Finalmente todos los tratamientos presentaron mortalidad al 100%, Tratamiento químico Deltametrina, los extractos de Semillas de mamey en sus dosis 50 ml, 100 ml y 150 ml y el extracto de Raíz de Barbasco en sus dosis de 50 ml, 100 ml y 150 ml y en el testigo Absoluto ya presentó mortalidad y eficacia en un 100%, de manera en que este se refleja por las condiciones en las que se expusieron las larvas, mortalidad por estrés, por falta de alimentación, por falta de fluidos propios del hospedero, como se puede observar en la Figura 6.



**Ilustración 5.** Porcentaje de mortandad de larvas de *Dermatobia hominis* a las 144 horas luego de la aplicación de extractos de vegetales, tratamiento químico y sin tratamiento.

## VI. DISCUSIÓN

Considerando que el extracto de Raíz de barbasco con la dosis de 150ml, obtuvo un mayor porcentaje de eficacia y mortalidad con un 91,67% luego de las 24 horas de haber sido aplicado para el control en larvas de *Dermatobia hominis* in vitro representa buena alternativa para la sustitución de químicos sintéticos.

Estos resultados comparados con la investigación de Mariños 2004, demuestra que la raíz de barbasco tiene un efecto eficaz en cuanto a la mortalidad de ciertas familias de larvas, ya que en este trabajo se vieron resultados de mortalidad incluso a las 12 horas de haber sido aplicado con un porcentaje de 89% de eficaz y a las 24 horas de haber sido aplicado, obtuvo un porcentaje de mortalidad de 94% de eficacia.

Así mismo Alnicolsa en un trabajo experimental en el 2011 en donde utiliza la rotenona, uno de los principales componentes de la raíz de barbasco para el control de ectoparásitos, ya que pulverizó la raíz de esta planta y obtuvo excelentes resultados de más del 50% de eficacia y mortalidad para el control de estos.

En este contexto, el uso de extractos vegetales y botánicos para el control de ectoparásitos en bovinos, debe ser proporcionado, específicamente cuando se quiere lograr alimentos lácteos, cárnicos sin niveles de toxicidad.

## VII. CONCLUSIONES

1. La eficacia de los aceites vegetales de raíz de barbasco y semillas de mamey en el control de *Dermatobia hominis* de bovino in vitro en sus 6 días de monitoreo, obtuvieron diferentes porcentajes de eficacia los cuales fueron: en las primeras 24 horas: Semillas de mamey (50ml) y semillas de mamey (100ml) con un 50% de eficacia, semillas de mamey (150ml) y raíz de barbasco (50ml) con un 33,33% de eficacia, raíz de barbasco (100ml) con un 41,67% de eficacia y el mayor porcentaje de eficacia de los extractos fue el de la raíz de barbasco (150ml) con un porcentaje de 66,67%, el tratamiento químico con eficacia del 100% y el testigo absoluto 0% de control.
2. A las 48 horas los porcentajes de eficacia fueron: Semillas de mamey (50ml) y semillas de mamey (100ml) con un 66,67% de eficacia, semillas de mamey (150) y raíz de barbasco (100ml) con un 50% de eficacia, raíz de barbasco (50ml) con un 41,67% de eficacia y el mayor porcentaje de eficacia de los extractos fue el de la raíz de barbasco (150ml) con un porcentaje de 91,67%, el tratamiento químico obtuvo un porcentaje de eficacia del 100% y el testigo absoluto 0%.
3. Finalmente, a las 72 horas los porcentajes obtenidos fueron los siguientes: Semillas de mamey (50ml), semillas de mamey (100ml) y raíz de barbasco (100ml) con un 75% de eficacia, semillas de mamey (100) y con un 83,33% de eficacia, raíz de barbasco (50ml) con un 66,67% de eficacia y el mayor porcentaje de eficacia de los extractos fue el de la raíz de barbasco (150ml) con un porcentaje de 91,67%, el tratamiento químico obtuvo un porcentaje de eficacia del 100% y el testigo absoluto 0%.

En los siguientes tres días el porcentaje de eficacia en todos los tratamientos en estudio fue del 100%, y en el testigo absoluto fue del 25% (día 4), 33,33% (día 5) y 100% (día 6).

4. En resumen; la dosis óptima para el control de *Dermatobia hominis* fue de 150ml con el extracto de raíz de barbasco, ya que este extracto en esta dosis tuvo un porcentaje de mortalidad y eficacia de más de 50% con valores de: 66,67 a las 24 horas luego de la aplicación; 48 horas de 91,67%, a las 72 horas del 91,67% y a las 96 horas se obtuvo un porcentaje de mortalidad y eficacia del 100%.
  
5. El mecanismo de acción de los extractos vegetales fue por contacto, donde el efecto de crecimiento u desarrollo de Larvas de *Dermatobia hominis*, ya que los únicos cambios morfológicos que se pudieron observar al parecer se detuvo, siendo aparente el 4. cambio de coloración, textura, fluidos y pigmentación, mas no el de crecimiento.

## VIII.RECOMENDACIONES

1. Como recomendación al momento de realizar el procedimiento de los extractos vegetales, puedo mencionar que se deben seguir cada uno de los parámetros estipulados respecto a tiempo, temperatura, duración, diluciones, medidas de cantidad, peso y sobre todo tener muy en cuenta las condiciones en las que se encuentra el lugar de procedimientos, en este caso el laboratorio, evitar totalmente la contaminación por residuos o sustancias provenientes de otros factores.
2. En el muestreo de larvas se debe tomar muy en cuenta que el animal, en este caso el bovino, no se encuentre en estado de estrés, pues en el caso de ser así se dificultará la extracción y de la misma manera evitar que la extracción se realice con altas temperaturas, tampoco se recomienda que el bovino este en estado de gestación o que haya pasado por alguna patología o que se encuentre en algún tratamiento. Tomar muy en cuenta también las medidas de precaución, tanto para el animal como para la persona que realice la extracción y recolección.
3. A los productores ganaderos, se les recomienda que eviten en lo más mínimo el uso de productos químicos para el control de *Dermatobia hominis*, pues a largo plazo tendrán mermas significativas tanto en calidad como en cantidad del subproducto. Existen otras alternativas para poder controlar este parásito, y una de ellas son los extractos vegetales.
4. A los investigadores del área pecuaria, que sigan realizando trabajos in vitro sobre este tema, para que se puedan encontrar cada vez más alternativas y disminuir así el uso de productos químicos que son perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, 1981, CIBA-GEIGY S.A. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. Basilea, Suiza. Editado por: Werner Püntener, División Agricultura, Ilustraciones y diseño gráfico: Otto Zahner, Bottmingen. Printed in Switzerland
- Aguilar, A; Trillo, C; Martínez, D; García R; Sevilla M. 2008. INSECTICIDA NATURAL A BASE DE SEMILLA DE *Mammea americana*. (en línea). Consultado 10 nov. 2011. Disponible en <http://www.acmor.org.mx/cuam/2008/22mammey.pdf>
- Alarco de Zadra Adriana. Perú. El libro de las plantas mágicas. Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Lima, 1988
- Almada, A. (03 de noviembre de 2015). Ganadería.com. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Parasitosis%3A-P%C3%A9rdidas-productivas-e-impacto-econ%C3%B3mico>
- ALNICOLSA, 2011. Productos agroindustriales de exportación [en línea]: <http://taninos.tripod.com/cube.htm>, documento, 17 de noviembre 2011.
- Annacone, 2003. Barbasco, Comisión Nacional contra la Biopiratería. Obtenido de [https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/202940/03.-Boletin\\_N3\\_LONCHOCARPUS\\_NICOU.pdf/9f30f523-b4a5-47fc-985f-8190ac7e0d5b](https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/202940/03.-Boletin_N3_LONCHOCARPUS_NICOU.pdf/9f30f523-b4a5-47fc-985f-8190ac7e0d5b)
- Beristain, C. I., Cruz Sosa, F., Lobato Caballeros, C., Pedroza Islas, R., Rodríguez Huezo, M. E., & Verde Calvo, J. R. "Applications of soluble dietary fibers in beverages," *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 5, 2006, pp.81-89.
- Blood DC, Henderson JA, Radostitis OM. *Medicina veterinaria*. 5ª ed. México: Interamericana; 1986.
- Bouwman, B. S., & Meinhardt, B. S. (2006). Simultaneous presence of DDT and pyrethroid residues in human breast milk from a malaria endemic area in South Africa.
- Brack Egg, Antonio. *Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú*. Cusco. CBC, 1999. Pág. 222
- Cadavid, A. 2012. *Mamey (Mammea americana. L)*. (en línea). Consultado 11 feb. 2012. Disponible en <http://www.unalmed.edu.co/crseued/MAMEY>
- Cardona Álvarez José; José C Montes Vergara; Faider A Castaño Villadiego; Rafael D Blanco Martínez; Victor E Gómez León, 2013. Frecuencia de dermatobiosis cutánea bovina en vacas Holstein de un hato lechero en Viçosa (MG, Brasil)

- Chávez, R. AGROTERRA, 25 noviembre 2008, Veryperuvians, COMPONENTES QUIMICOS DE LA RAIZ DE BARBASCO.
- De Lello E, Boulard C. Rabbit antibody responses to experimental infestation with *Dermatobia hominis*. *Med Vet Entomol* 1990; 4: 303-9.
- De Liñan, C. (2015). VADEMECUM de productos fitosanitarios y nutricionales. Ediciones Agrotécnicas.
- Ecured. (14 de febrero de 2017). Barbasco. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Bothrops>
- Elias, J. (21 de Abril de 2008). Importancia de la ganadería en el desarrollo. Obtenido de <https://desarrolloydefensa.blogspot.com/2008/04/importancia-de-la-ganadera-en-el.html>
- Fernández, A. (23 de agosto de 2013). El Barbasco. Obtenido de Correo del Caroní: <http://www.correodelcaroni.com/index.php/opini3n/3tem/718-el-barbasco>
- Fuentes, J. A., Ayala-Tirado, R. C., Fernández-Suárez, A. D., & Durán-deBazúa, M. C. (2015). Mamey sapote seed oil (*Pouteria sapota*). Potential, composition, fractionation and thermal behavior. *Grasas y Aceites* Vol 66, N°1, 1-10.
- Gaona-García, A., Alia-Tejacal, I., López-Martínez, V., Andrade-Rodríguez, M., Colinas-León, M. T., & Villegas-Torres, O. (2008). Caracterización de Frutos de Zapote Mamey (*Pouteria sapota*) en el suroeste del Estado de Morelos. *Chapingo Serie Horticultura* 14 (1), 41-47.
- Herbario 2016-Clasificación taxonómica del barbasco
- ICUC. International Center for Underutilised Crops, 2005
- INEC. (2010). Censo 2010-Población y vivienda, una historia para ver y sentir. Quito.
- Junquera, P. (20 de noviembre de 2018). PARASITIPEDIA.net. Obtenido de PARASITIPEDIA.net: [https://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=272&Itemid=368](https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=272&Itemid=368)
- Lagos, JA. (1997)-Clasificación taxonómica del Mamey
- Linnaeus f., 1781- Clasificación taxonómica de *Dermatobia hominis*
- Marcano J. 2009. El Mamey. (en línea). Consultado 20 nov. 2011. Disponible en <http://www.jmarcano.com/mipais/recursos/alimentos/mamey.html>
- Mariños, C., & Julia, C. (28 de junio de 2013). ResearchGate. Obtenido de Efecto biocida del barbasco *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) como regulador de larvas de mosquitos: [http://www.researchgate.net/publication/269551404\\_Efecto](http://www.researchgate.net/publication/269551404_Efecto)

\_biocida\_del\_barbasco\_Lonchocarpus\_utilis\_Smith1930\_como\_regulador\_de\_larvas\_de\_mosquitos

- Mariños, C.; Castro, J. y Nongrados, D. 2004. Efecto biocida del «barbasco» *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) como regulador de larvas de mosquitos. *Rev. peru. Biol. Yurimaguas-Loreto, Peru.* 11 (1 ): 87-94. [en línea]: [http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v11n1/v11\\_n1a11.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v11n1/v11_n1a11.pdf), Revista, 14 de diciembre 2011.
- Martinez Morales, A. "Refrigeracion de frutos of zapote mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H.e. Moore & Stearn] cosechados in diferentes fechas in Tabasco, Mexico," *Revista fitotecnica Mexicana*, 29(2), 2006, pp.51-57.
- Navarro, J. (Septiembre de 2018). Definición ABC. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/ciencia/rezno-torsalo.php>
- OFI/CATIE. 2003. *Mammea americana*. Disponible en <https://es.scribd.com/document/366689418/Mammea-Americana>
- Palomeque V. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de pesticidas a base de barbasco en el Cantón Palora, provincia de Morona Santiago y su comercialización en la provincia de Pastaza. 2015.
- PARASITIPEDIA.net. (2013). ROTENONA, insecticida natural vegetal. Obtenido de: [http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=417&Itemid=446](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=417&Itemid=446)
- Pérez, M. (2017). curiosoando. Obtenido de <https://curiosoando.com/que-son-los-reznos>
- PestProducts. (2008). Deltamethrin Odorless Synthetic Pyrethroid Insecticides.
- Remington, (2000), BIOPAT, Perú, Barbasco (*Lonchocarpus nicou*), Comisión Nacional contra la Biopiratería.
- Reyes, L. 2011. Extracto de rotenona, insecticida natural, orgánico y biodegradable. [en línea] <http://www.sectorproductivo.com.py/agricola/plaguicidas/6277-extracto-derotenona-insecticida-natural-orgánico-y-biodegradable>, Revista, 15 de noviembre 2011.
- Rodríguez Z; Leiter RC; Oliveira. 1999. *Dermatobia hominis*. Fluctuación poblacional de vectores Biológicos en tres diferentes biocenosis en la región Metalúrgica de Minas Gerais, Brasil; 1999.
- San Martín, B. D. (2001). Residuos químicos en los alimentos de origen animal: un análisis global de la situación mundial y nacional. *Revista TecnoVet*.
- Símeon, R. 2002. *Diccionario de la lengua Náhuatl o Mexicano. Siglo XXI, México D.F., México*, 783 p. (Primera Edición en francés en 1885)
- Solano, G. C. (2015). *Uso racional de medicamentos veterinarios en ganado bovino. Costa Rica*.

- Terralia. (3 de Julio de 2018). Terralia. Obtenido de Terralia:  
[http://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/view\\_composition?composition\\_id=12614](http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_composition?composition_id=12614)
- Torres, M; Hernández L. 1999. Semillas de *Mammea americana* L como insecticida natural. (en línea). Consultado 10 feb. 2011. Disponible en <http://www.edu-esta.org/materiales/proyectos/Inv98-99-I-4.pdf>
- Urquhart, G. M. (George M.)1996. *Veterinary parasitology*, 2nd ed, 307 p. : ill. (some col.) 307 p. : ill. ; 24 cm.
- Valderrama, J. O. (2001). Aceite de Almendras de Zapote Mamey, un Análisis de Rendimientos y Condiciones de Extracción. *Información Tecnológica* Vol. 12 N°6, 23-28.
- Villegas-Monter, A., Escobar-Sandoval, C. M., Arrieta-Ramos, G., & Berdeja-Arbeu, R. (2016). Zapote Mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) Moore & Stearn], Diversidad y Usos. *Agro Productividad*, 47-54
- Zambrano, M. C. (2017). MANABÍ PROVINCIA PIONERA DEL ECUADOR EN TENENCIA DE GANADO, NO DESTACA EN PRODUCCION DE LECHE. *Revista: CCCSS*.

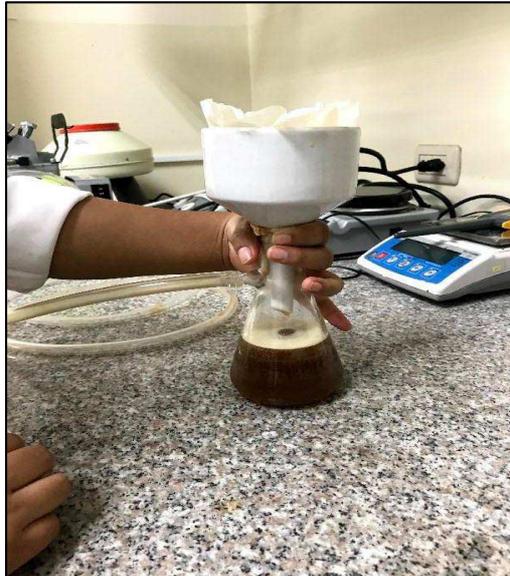
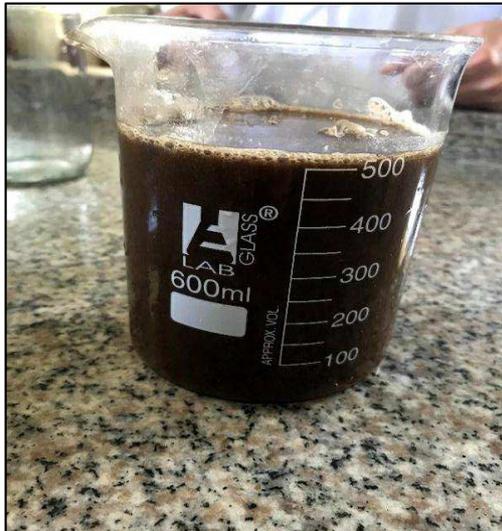
## X. ANEXOS



Anexo. 1. Materiales de laboratorio utilizados para la extracción de extractos vegetales.



Anexo. 2: Proceso de extracción del extracto de semillas de mamey



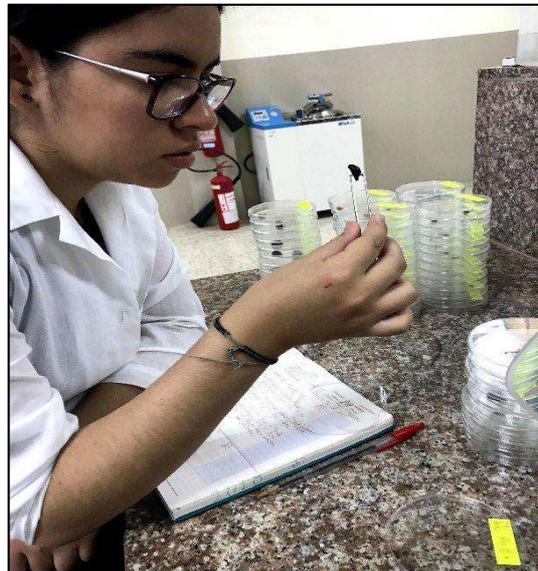
**Anexo. 3:** Proceso de extracción del extracto de raíz de barbasco



**Anexo. 4:** Recolección de larvas (L3) *Dermatitis hominis* de bovino



**Anexo. 5:** Proceso de inmersión y secado de las larvas (L3) de bovino en los extractos vegetales



Anexo. 6 Monitoreo de los tratamientos en estudio.

Anexo. 7: Tablas de comparación de características morfológicas de los tratamientos en estudio.

**LARVAS (L3) CON EL EXTRACTO DE SEMILLAS DE MAMEY-50ml**

**24 HORAS**

TRATAMIENTO A1B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón			Puntitos			
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X		X					X			X							X				X				X
R2	X		X					X			X							X				X				X
R3	X		X						X		X							X				X				X
R4		X			X		X				X						X					X				X
R5		X			X		X				X						X					X				X
R6		X			X		X				X						X					X				X
R7	X			X				X			X							X				X				X
R8		X			X	X					X						X					X				X
R9		X			X		X				X						X					X				X
R10		X			X		X				X		X									X				X
R11		X			X		X				X		X					X				X				X
R12	X			X			X				X		X									X				X

48 HORAS

TRATAMIENTO A1B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X		X			X					X								X		X					X
R2		X			X	X					X								X			X				X
R3		X			X			X			X	X										X				X
R4		X			X	X				X									X			X				X
R5		X			X	X					X			X								X				X
R6		X			X	X				X				X								X				X
R7	X		X				X			X									X			X	X			
R8		X			X		X				X				X							X	X			
R9	X		X				X				X								X			X				X
R10		X			X		X				X			X								X				X
R11		X			X	X					X			X								X				X
R12	X		X					X			X			X								X				X

72 HORAS

TRATAMIENTO A1B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X			X			X				X				X						X					X
R2		X			X	X					X	X										X				X
R3		X			X	X					X			X								X				X
R4		X			X	X				X					X							X				X
R5		X			X	X					X		X									X				X
R6		X			X	X					X	X										X				X
R7	X			X			X				X						X					X				X
R8		X			X	X					X		X									X				X
R9		X			X		X				X			X								X				X
R10		X			X	X				X		X										X				X
R11		X			X	X					X	X										X				X
R12	X			X			X				X							X			X					X

96 HORAS

TRATAMIENTO A1B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X				X	X					X					X				X					X	
R2	X				X	X					X	X										X				X
R3	X				X	X					X	X										X				X
R4	X				X	X				X				X								X				X
R5	X				X	X					X	X										X				X
R6	X				X	X					X	X										X				X
R7	X				X			X			X					X						X				X
R8	X				X	X					X	X										X				X
R9	X				X		X				X						X					X				X
R10	X				X	X				X						X						X				X
R11	X				X	X					X	X										X				X
R12	X				X			X		X						X					X					X

LARVAS (L3) CON EXTRACTO DE SEMILLAS DE MAMEY-100ml

24 HORAS

TRATAMIENTO A1B2																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X		X					X			X							X				X				X
R2	X		X					X			X							X				X				X
R3	X			X				X			X						X					X				X
R4		X			X			X			X				X							X				X
R5		X			X		X				X			X								X				X
R6		X			X		X				X			X								X				X
R7		X			X			X			X			X								X				X
R8		X			X				X		X				X							X				X
R9		X			X			X			X				X							X				X
R10	X			X				X			X								X			X				X
R11	X			X			X				X								X			X				X
R12	X		X				X				X								X			X				X

48 HORAS

TRATAMIENTO A1B2																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X		X				X				X						X						X				
R2		X			X			X		X				X							X						X
R3	X		X				X				X						X				X					X	
R4		X			X	X					X			X								X		X			
R5		X			X	X				X				X							X						X
R6		X			X	X				X				X							X						X
R7		X			X	X				X				X			X				X						X
R8		X			X		X				X	X										X					X
R9		X		X			X				X								X			X					X
R10	X		X					X		X									X			X					X
R11		X			X	X				X		X								X							X
R12	X		X					X		X									X			X					X

72 HORAS

TRATAMIENTO A1B2																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X			X				X										X				X					
R2		X			X	X					X	X										X					X
R3	X			X			X										X				X						X
R4		X			X	X					X	X										X		X			
R5		X			X	X					X	X										X					X
R6		X			X	X				X		X										X					X
R7		X			X	X					X	X										X					X
R8		X			X	X					X	X										X					X
R9		X			X			X		X									X			X					X
R10		X			X			X											X			X					X
R11		X			X	X					X	X										X					X
R12		X			X			X			X			X								X					X

96 HORAS

TRATAMIENTO A1B2																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X		X											X					X			
R2		X			X	X					X	X										X				X
R3		X			X					X								X			X					X
R4		X			X	X					X	X										X				X
R5		X			X	X					X	X										X				X
R6		X			X	X					X	X										X				X
R7		X			X	X					X	X										X				X
R8		X			X	X					X	X										X				X
R9		X			X			X								X						X				X
R10		X			X		X									X						X		X		
R11		X			X	X					X	X										X				X
R12		X			X	X					X		X									X				X

LARVAS (L3) CON EXTRACTO DE SEMILLAS DE MAMEY-150ml

24 HORAS

TRATAMIENTO A1B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X			X					X		X							X				X				X
R2		X			X				X		X							X				X				X
R3	X			X				X			X						X					X				X
R4		X			X			X			X				X							X				X
R5	X		X					X			X			X								X				X
R6		X			X		X				X				X							X				X
R7	X			X				X			X				X							X				X
R8		X			X	X					X						X					X				X
R9	X		X				X				X							X				X				X
R10	X		X				X				X							X				X				X
R11	X			X			X				X							X				X				X
R12	X			X			X				X						X					X				X

48 HORAS

TRATAMIENTO A1B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X		X				X				X							X				X				X
R2		X			X	X					X	X										X				X
R3		X			X	X					X	X										X				X
R4		X			X	X					X	X										X				X
R5	X		X				X				X								X			X				X
R6		X			X	X					X	X										X				X
R7	X		X				X			X								X			X					X
R8		X			X	X					X	X										X				X
R9		X			X	X					X	X										X				X
R10	X		X				X			X								X				X				X
R11	X		X				X				X							X				X	X			
R12	X		X				X				X							X				X	X			

72 HORAS

TRATAMIENTO A1B3																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X			X			X												X		X					X	
R2		X			X	X					X	X										X					X
R3		X			X			X		X				X								X					X
R4		X			X	X					X	X										X					X
R5	X			X			X												X			X					X
R6		X			X	X					X	X										X					X
R7		X			X	X					X				X							X					X
R8		X			X	X					X	X										X					X
R9		X			X			X			X		X									X					X
R10	X		X						X										X			X					X
R11		X			X		X												X			X					X
R12		X			X	X					X	X										X					X

96 HORAS

TRATAMIENTO A1B3																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1		X			X					X								X			X					X	
R2		X			X	X					X	X										X					X
R3		X			X			X		X				X								X					X
R4		X			X	X				X		X										X					X
R5		X			X		X			X							X					X					X
R6		X			X	X					X	X										X					X
R7		X			X	X					X	X										X					X
R8		X			X	X					X	X										X					X
R9		X			X			X		X			X									X					X
R10		X			X		X			X							X					X					X
R11		X			X	X					X						X					X					X
R12		X			X	X					X	X										X					X

LARVAS (L3) CON EXTRACTO DE RAÍZ DE BARBASCO - 50ml

24 HORAS

TRATAMIENTO A2B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X			X				X		X						X						X				X
R2	X			X				X		X						X						X				X
R3	X			X				X		X						X						X				X
R4	X		X				X			X	X											X				X
R5		X			X		X			X									X			X				X
R6	X		X					X		X			X									X				X
R7		X			X	X				X			X									X				X
R8		X			X	X				X						X						X				X
R9	X			X				X		X						X						X				X
R10		X			X			X		X				X								X				X
R11	X			X				X		X									X			X				X
R12	X			X				X		X									X			X				X

48 HORAS

TRATAMIENTO A2B1																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración							Hinchazón		Puntitos						
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X		X			X					X							X									X
R2	X		X						X		X								X								X
R3		X			X	X					X	X															X
R4	X		X			X					X							X									X
R5		X			X	X					X							X									X
R6	X		X				X				X							X									X
R7		X			X		X				X		X														X
R8		X			X					X													X				
R9	X		X				X				X							X									X
R10		X	X				X				X			X													X
R11	X		X				X				X							X									X
R12	X		X				X				X							X									X

72 HORAS

TRATAMIENTO A2B1																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X			X			X										X			X						X	
R2	X			X			X										X					X					X
R3		X			X	X					X		X														X
R4	X			X			X									X					X						X
R5		X			X	X					X	X															X
R6		X			X			X								X											X
R7		X			X			X								X					X						X
R8		X			X				X		X				X												X
R9	X			X				X								X											X
R10		X			X	X					X	X															X
R11		X			X			X					X														X
R12		X			X		X														X						X

96 HORAS

TRATAMIENTO A2B1																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X				X			X		X								X								X
R2	X				X	X					X							X								X
R3	X				X	X					X	X														X
R4	X				X		X			X								X			X					X
R5	X				X	X					X	X														X
R6	X				X			X			X							X								X
R7	X				X			X										X			X					X
R8	X				X	X					X	X														X
R9	X				X			X			X							X							X	
R10	X				X	X					X	X														X
R11	X				X			X										X			X					X
R12	X				X	X					X							X								X

## LARVAS (L3) CON EXTRACTO DE RAÍZ DE BARBASCO-100ml

24 HORAS

TRATAMIENTO A2B2																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X			X				X									X									X
R2	X			X				X		X							X									X
R3	X		X				X			X							X									X
R4		X			X			X		X							X									X
R5	X			X					X	X							X									X
R6	X			X				X		X							X									X
R7	X			X				X		X					X											X
R8	X			X				X		X					X											X
R9		X			X			X		X					X											X
R10		X			X	X				X	X															X
R11		X			X	X				X		X														X
R12		X			X	X				X		X														X

48 HORAS

TRATAMIENTO A2B2																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración							Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X	X					X			X								X				X
R2	X		X			X				X			X									X				X
R3	X		X					X		X						X						X				X
R4		X			X	X				X		X										X		X		
R5	X		X					X		X								X				X				X
R6	X		X					X		X						X						X				X
R7	X		X				X			X						X					X					X
R8	X		X				X											X			X			X		
R9		X			X	X				X			X									X				X
R10		X			X	X				X			X								X					X
R11		X			X	X				X			X									X				X
R12		X			X	X				X			X								X					X

72 HORAS

TRATAMIENTO A2B2																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X	X					X	X										X				X
R2	X			X				X			X			X							X					X
R3		X			X			X			X			X								X				X
R4		X			X	X					X	X	X									X				X
R5		X			X			X			X							X				X				X
R6		X			X			X		X						X						X				X
R7	X			X				X			X							X			X					X
R8	X			X				X			X								X		X					X
R9		X			X	X					X	X										X				X
R10		X			X	X					X	X										X				X
R11		X			X	X					X	X										X				X
R12		X			X	X					X	X										X				X

96 HORAS

TRATAMIENTO A2B2																											
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos					
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin	
R1	X				X	X					X	X															X
R2	X				X			X										X									X
R3	X				X	X					X							X									X
R4	X				X	X					X	X															X
R5	X				X	X					X							X									X
R6	X				X	X					X				X												X
R7	X				X			X		X								X									X
R8	X				X			X			X							X			X						X
R9	X				X	X					X	X															X
R10	X				X	X					X	X															X
R11	X				X	X					X	X															X
R12	X				X	X					X	X															X

## LARVAS (L3) CON EXTRACTO DE RAÍZ DE BARBASCO-150ml

24 HORAS

TRATAMIENTO A2B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1	X			X				X			X						X					X				X
R2		X			X		X				X							X				X				X
R3		X			X		X				X				X							X				X
R4		X			X				X		X											X				X
R5	X			X				X			X			X								X				X
R6	X			X			X				X				X							X				X
R7		X			X		X				X		X									X				X
R8		X			X			X			X			X								X				X
R9		X			X				X		X			X								X				X
R10		X			X				X		X			X								X				X
R11	X		X				X				X			X								X				X
R12		X			XX	X					X			X								X				X

48 HORAS

TRATAMIENTO A2B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X		X				X	X										X				X
R2		X			X		X				X	X										X				X
R3		X			X		X				X			X								X				X
R4		X			X		X				X	X										X				X
R5		X			X		X				X			X								X				X
R6		X			X			X			X				X							X				X
R7		X			X		X				X	X										X				X
R8		X			X		X				X	X										X				X
R9		X			X		X				X	X										X				X
R10		X			X		X				X			X								X				X
R11	X			X				X			X						X					X				X
R12		X			X		X				X	X										X				X

72 HORAS

TRATAMIENTO A2B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X	X					X			X												X
R2		X			X	X					X	X														X
R3		X			X	X					X	X														X
R4		X			X	X					X	X														X
R5		X			X	X					X			X												X
R6		X			X	X					X			X												X
R7		X			X	X					X	X														X
R8		X			X			X						X												X
R9		X			X	X					X			X												X
R10		X			X	X					X			X												X
R11	X			X				X										X								X
R12		X			X	X					X							X								X

96 HORAS

TRATAMIENTO A2B3																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X	X					X			X								X				X
R2		X			X	X					X	X										X				X
R3		X			X	X					X	X										X				X
R4		X			X	X					X	X										X				X
R5		X			X	X					X								X			X				X
R6		X			X	X					X								X			X				X
R7		X			X	X					X	X										X				X
R8		X			X	X					X								X			X				X
R9		X			X	X					X								X			X				X
R10		X			X	X					X								X			X				X
R11		X			X	X					X								X			X				X
R12		X			X	X					X								X			X				X

## LARVAS (L3) CON EL TRATAMIENTO QUÍMICO

24 HORAS

TRATAMIENTO QUIMICO																										
Repetición	Mortalidad		Movimiento			Textura				Fluidos		Coloración								Hinchazón		Puntitos				
	Vivo	Muerta	Rápido	Lento	Sin Movimiento	Dura	Semidura	Blanda	Semiblanda	Si	No	Negra	Ploma	Café oscuro	Café claro	Café rojizo	Crema oscuro	Crema claro	Crema amarillo	Crema pálido	Si	No	Blancos	Negros	Rojos	Sin
R1		X			X	X					X	X										X				X
R2		X			X		X				X	X										X				X
R3		X			X	X					X	X										X				X
R4		X			X	X		X			X		X									X				X
R5		X			X		X				X			X								X				X
R6		X			X	X					X			X								X				X
R7		X			X		X				X		X									X				X
R8		X			X		X				X		X									X				X
R9		X			X			X			X		X									X				X
R10		X			X			X			X	X										X				X
R11		X			X	X					X	X										X				X
R12		X			X	X					X	X										X				X