

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: "Evaluación para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga en el centro experimental San Francisco ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca."

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
Título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Vaca Chamorro Franklin Vinicio

TUTOR: MSc. Balarezo Urresta Luis PhD

Tulcán, 2025.

CERTIFICADO DEL JURADO EXAMINADOR

Certifico que el estudiante Vaca Chamorro Franklin Vinicio con el número de cédula 0401753215 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga en el centro experimental San Francisco ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

MSc. Balarezo Urresta Luis Rodrigo PhD.

TUTOR

Tulcán, noviembre de 2025.

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Vaca Chamorro Franklin Vinicio con cédula de identidad número 0401753215 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Vaca Chamorro Franklin Vinicio

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Vaca Chamorro Franklin Vinicio declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga en el centro experimental San Francisco ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, consisting of the name 'Franklin' on the top line and 'Vaca' on the bottom line, with a large, stylized flourish above the name.

Vaca Chamorro Franklin Vinicio

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2025.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por que con el todo y sin el nada.

En segundo lugar, un agradecimiento muy especial a mi tutor PhD. Luis Balarezo Urresta, por su orientación, paciencia y valiosas aportaciones que enriquecieron significativamente este trabajo. Su guía ha sido fundamental en cada etapa de esta investigación.

A mis profesores y compañeros de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por compartir sus conocimientos, por debates enriquecedores y por el apoyo y la motivación brindada día tras día.

Finalmente agradezco a todas las personas que conforman el centro experimental San Francisco por su hospitalidad y buen trato hacia mi persona al momento de realizar mi tesis.

DEDICATORIA

Con profundo cariño y gratitud, dedico este trabajo a toda mi familia que son mi mayor fuente de inspiración y apoyo a lo largo de este camino. Por su amor incondicional, paciencia y motivación constante. A mi madre Chamorro Villarreal Teresa Yolanda por enseñarme el valor del esfuerzo, perseverancia y honestidad.

A mi hermano Vaca Chamorro Matheus Aldair, a mis hermanas Narváez Chamorro María Fernanda y Narváez Chamorro Andrea Karina por su ejemplo y por recordarme que los sueños se alcanzan a base de esfuerzo y sacrificio.

A mis sobrinos: Sebastián, Francisco, Solange, Vayoeth e Iván por enseñarme a lo largo de este proceso que la paciencia y el cariño son fundamentales para ver los logros plasmados.

A mi ángel guardián, mi abuela Laura Delfina Villarreal Huera que desde el cielo me cuida y guía mis pasos.

Con gratitud y cariño.

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FOMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION	19
1.4.1. Objetivo General	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de investigación.....	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	21
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. Haematobia irritans	24
2.2.2. Taxonomía	24
2.2.3. Ciclo biológico	25
2.2.4. Morfología	26
2.2.5. Hábitos alimenticios	27
2.2.6. Resistencia.....	27
2.2.7. Identificación genética de Haematobia irritans	28
2.2.8. Perjuicios causados por la mosca de cuerno	28
2.2.9. Identificación.....	29
2.2.10. Diferenciación con otros tipos de mosca	29

2.2.11. Efectos sobre la producción animal	30
2.2.11.1 Efectos sobre el crecimiento del peso corporal en los bovinos	30
2.2.11.2 Efectos sobre la producción de la leche.....	30
2.2.11.3 Efecto sobre los cuerpos bovinos	30
2.2.12. Controles orgánicos.....	30
2.2.13. Control de la mosca de cuerno.....	31
2.2.14. Ganado bovino lechero.....	31
2.2.15. Extracto de ruda	32
2.2.15.1. Beneficios	33
2.2.16. Extracto de ajo.....	33
2.2.16.1. Beneficios	34
2.2.17. Extracto de ají	34
2.2.17.1. Beneficios	34
2.2.18. Extracto de ortiga.....	35
2.2.18.1. Beneficios	35
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	36
3.1.1. Cuantitativo	36
3.1.2. Tipo de Investigación.....	36
3.1.2.1. Descriptivo	36
3.1.2.2. Experimental.....	36
3.1.2.3. Bibliográfico	36
3.1.2.4. De campo.....	37
3.2. HIPÓTESIS O IDEA QUE DEFENDER.....	37
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	37
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	38
3.4.1. Elaboración de repelentes orgánicos.....	38

3.4.2. Embasamiento de los Tratamientos.....	40
3.4.3. Frecuencia con la que vamos a aplicar en el ganado	40
3.4.4. Ubicación del experimento.....	40
3.4.5. Diseño experimental	40
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. RESULTADOS.....	42
4.1.1. Porcentaje de control de moscas	42
4.1.2. Variable número de moscas.....	44
4.2. DISCUSIÓN	51
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. CONCLUSIONES	53
5.2. RECOMENDACIONES	54
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
VII. ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la mosca de cuerno	24
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables.....	37
Tabla 3. Materiales utilizados en el experimento	38
Tabla 4. Tratamientos.....	40
Tabla 5. Esquema del experimento.....	41
Tabla 6. ANOVA para el porcentaje de control de moscas	42
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas. Factor dosis de extracto	43
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas. Factor tipo de extracto	43
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas. Tipo de extracto * Dosis.....	44
Tabla 10. ANOVA para la variable número de moscas.....	45
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Factor dosis de extracto	46
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Factor tipo de extracto	47
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Tipo de extracto * Dosis.....	48
Tabla 14. Costos por cada tratamiento	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico de la mosca de cuerno.....	25
Figura 2. Posesión de la mosca de cuerno en los bovinos.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	58
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	59
Anexo 3. Evidencia fotográfica de la mosca de cuerno en bovinos.....	61

RESUMEN

Esta investigación se la realizó con el objetivo de evaluar el extracto de ruda, ortiga ajo y ají en el control de este ectoparásito conocido con el nombre de mosca del cuerno. El experimento fue realizado en el Centro Experimental San Francisco ubicado en el cantón San Pedro de Huaca; para ello la metodología que utilizamos fue de carácter descriptivo, bibliográfico y de campo mediante un diseño de bloques completamente al azar con 12 tratamientos cada uno con 3 repeticiones. Los tratamientos son los siguientes: T1 8ml Ruda, T2 8ml Ortiga, T3 8 ml Ajo, T4 8ml Ají, T5 16ml Ruda, T6 16ml Ortiga, T7 16 ml Ajo, T8 16ml Ají, T9 24ml Ruda, T10 24ml Ortiga, T11 24 ml Ajo, T12 24ml Ají. El tratamiento de ruda, ortiga, ajo y ají se encuentran a igual concentración 20%. La aplicación de los tratamientos fue de manera diaria por 5 días, se los aplicó a 36 vacas lecheras del centro experimental San Francisco divididas en 3 vacas por cada tratamiento. Los resultados de la investigación nos indican que el mejor tratamiento para el control de la mosca del cuerno es del Ají en este caso los tratamientos que mejores resultados arrojaron fueron: T11 24ml Ají, con un 96,96% de efectividad de control de las moscas y tiempo de repelencia, en cuánto se dejó de aplicar el producto regresaron las moscas al animal, lo cual indica que los productos utilizados no tienen tiempo de residualidad, al realizar la prueba de Tukey al 5% se encuentran los tratamientos T8 16ml Ají, T12 24ml Ají, T4 8ml Ají, T7 16 ml Ajo y el T3 8 ml Ajo. En la prueba de Tukey al 5% para la variable de moscas vivas en los animales, nos indica que los tratamientos más eficaces para controlar la mosca son Ají y el Ajo. En cuanto a las dosis son más efectivas la de 16 ml y 24 ml de Ají y Ajo. En cuanto al costo de un 1ml de ruda es de 0,00109\$, el de ortiga es de 0,00093\$, el de Ajo es de 0,00106\$ y por último 1 ml de Ají cuesta 0,000121\$.

Palabras clave: Mosca de cuerno, Bovinos lechero, Ruda, Ortiga, Ajo, Ají.

ABSTRACT

This research was conducted to evaluate the extract of rue, nettle, garlic, and chili pepper in controlling the ectoparasite known as the horn fly. The experiment was conducted at the San Francisco Experimental Center, located in the San Pedro de Huaca District. The methodology used was descriptive, bibliographic, and field-based, employing a completely randomized block design with 12 treatments, each with three replicates. The treatments are as follows: T1 8ml Rue, T2 8ml Nettle, T3 8ml Garlic, T4 8ml Chili Pepper, T5 16ml Rue, T6 16ml Nettle, T7 16ml Garlic, T8 16ml Chili Pepper, T9 24ml Rue, T10 24ml Nettle, T11 24ml Garlic, T12 24ml Chili Pepper. The treatment of rue, nettle, garlic, and chili pepper was at an equal concentration of 20%. The treatments were applied daily for five days to 36 dairy cows at the San Francisco experimental center, divided into three cows per treatment. The results of the research indicate that the best treatment for horn fly control is chili pepper. In this case, the treatments that yielded the best results were: T11 24 ml chili pepper, with 96.96% effectiveness in fly control and repellency time. As soon as the product was no longer applied, the flies returned to the animal, indicating that the products used have no residual effect. When performing the Tukey test at 5%, the treatments T8 16ml chili pepper, T12 24ml chili pepper, T4 8ml chili pepper, T7 16ml garlic, and T3 8ml garlic were found. The Tukey test at 5% for the variable of live flies on animals indicates that the most effective treatments for controlling flies are chili pepper and garlic. The most effective doses are 16 ml and 24 ml of chili pepper and garlic. The cost of 1 ml of rue is \$0.00109, nettle is \$0.00093, garlic is \$0.00106, and finally, 1 ml of chili pepper costs \$0.000121.

Keywords: Horn fly, dairy cattle. Rue, nettle, garlic, chili pepper.

INTRODUCCIÓN

El ganado bovino en sus diversas formas de explotación puede ser afectado por parásitos, entre estos la presencia de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*). Esta mosca se distribuye principalmente en regiones tropicales y subtropicales donde se han observado poblaciones que van de 100 a 150 moscas por cabeza de ganado bovino, ocasionando grandes pérdidas productivas y económicas causadas por estrés y consumo de sangre en el animal. En Ecuador es reconocida la importancia de *H. irritans* en ganado manejado en pastoreo, particularmente en las regiones tropicales, subtropicales y templadas, en donde su impacto en la producción es fuerte y debido a dicha situación, los programas de control químico intensivo han provocado la existencia de resistencia a los insecticidas organofosforados y piretroides (Castro, 2023).

Desde esta perspectiva, las fallas en el control y por lo tanto incremento en la población de esta plaga por ello ha resultado de gran importancia el control biológico de plagas, que consiste en la aplicación de técnicas compatibles con la conservación del ambiente, mediante el uso de enemigos naturales, que actúan de modo natural y controlan el nivel poblacional de la plaga, sin ocasionar problemas de contaminación, así mismo se presenta como una alternativa eficaz y libre de riesgo frente a los numerosos y crecientes problemas derivados del uso de los productos químicos (Castro, 2023).

Desde esta perspectiva, el control de las infestaciones por *H. irritans* se realiza principalmente mediante el uso de insecticidas de diferentes familias químicas tales como piretroides, organofosforados, fenilpirazolonas, reguladores del crecimiento e inhibidores del crecimiento de los insectos, entre otros; sin embargo, su uso frecuente e irracional han provocado la selección de poblaciones resistentes a los insecticidas, principalmente a los piretroides y organofosforados (Soberanes, 2024).

El control de esta mosca se puede realizar de forma sustentable mediante manejo cultural del estiércol así como la aplicación de diferentes medidas de control biológico, que incluye, entre otros, la liberación de enemigos naturales, agentes entomopatógenos y el uso de sustancias de origen botánico con capacidad de controlar y repeler o matar a estos insectos; el control inmunológico, mediante la vacunación, con el fin de evitar la alimentación o disminución del consumo de

sangre, es una alternativa que se ha ensayado de manera preliminar, sin embargo, a la fecha, no existen vacunas contra la infestación por esta mosca (Hernández, 2021). En efecto, el propósito de esta investigación fue Evaluar el extracto de ruda, ajo, ají y ortiga para el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco ubicado en el Cantón Huaca; para ello, este estudio se constituyó de los siguientes contenidos, el capítulo I muestra el problema de la investigación; el capítulo II muestra la fundamentación teórica; el capítulo III la metodología, métodos y modalidad del estudio; el capítulo IV, exhibe los principales hallazgos de la investigación mediante la investigación de campo; mientras tanto, el capítulo V, expone las conclusiones y recomendaciones de forma objetiva.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mosca de cuerno *H. irritans* se ha considerado como un ectoparásito hematófago que se encuentra presente en el ganado bovino y se encuentra distribuido en varios sectores del continente americano; su distribución se la puede identificar en todos los sectores de esta región; su presencia ha ocasionado grandes afectaciones sobre las explotaciones ganaderas, esto ha limitado la producción de leche y carne, especialmente en Centro América en donde según estudios la calidad de la carne se ve comprometida por la presencia de estos ectoparásitos, disminuyendo su contenido nutritivo hasta en un 13%; de hecho, se ha identificado que la mosca de cuerno *H. irritans* se ha considerado un vector de enfermedades que son transmitidas al ganado generando la depreciación de sus pieles (Aldas, 2019).

La cantidad de moscas en América Latina que se posan en el ganado depende mucho del tipo de piel que posea cada una y la cantidad de sebo que la misma contenga. Esta mosca ha ocasionado daños en los bovinos, convirtiéndose en hospedadores que succionan sangre en donde se ha identificado anemia en los animales además del estrés que ocasiona una disminución en el peso corporal de los bovinos, la disminución en el sector productivo de leche y carne; de hecho, la presencia de esta mosca puede traer consigo varias enfermedades hemáticas; cabe mencionar que al momento de ingerir la sangre en los bovinos les produce llagas que pueden ser hospedadas por el gusano barrenador, esta mosca también es un vector que transmiten varias enfermedades en los animales (Aldas, 2019).

En virtud de ello, el sector ganadero apostado por utilizar productos químicos para enfrentar a estos ectoparásitos, sin embargo, en algunas ocasiones esto ha incidido en afectaciones graves en la salud de los bovinos; siendo la única opción para combatir la mosca de cuerno, esto debido a la inexistencia en el mercado de productos naturales que contribuyan en el control de *Haematobia irritans*, por lo tanto, en Ecuador la presencia de esta mosca ha ocasionado severos daños en los

bovinos; más aún, cuando el sector ganadero representa según cifras del Ministerio de Agricultura en un 11% al PIB nacional (Castro, 2023).

Cabe mencionar que el control de esta mosca en los últimos años ha sido de manera química, por lo tanto, según estudios se han identificado hasta 100 moscas en un solo animal, de hecho, se ha identificado una alta resistencia de la mosca a varios insecticidas, por esta razón, el sector ganadero se encuentra en la constante búsqueda de alternativas para combatir estos ectoparásitos; sin embargo, la inexistencia de controles orgánicos ha incidido en la presencia de la mosca, en donde las pérdidas son significativas en el sector ganadero (Castro, 2023).

La provincia del Carchi no se encuentra ajena a esta problemática, debido que actualmente esta zona Norte del país se ha establecido entre las principales provincias con mayor producción ganadera, siendo la tercer provincia en la producción de leche con 8,957 fincas ganaderas con 142,458 cabezas de ganado, lo cual ha genera 408,006 litros diarios leche, sin embargo, la inexistencia de un producto natural en el mercado que permita combatir a la mosca de cuerno ha ocasionado que el sector ganadero de esta provincia opte por aplicar productos químicos que mantiene un alto costo, esto ha limitado la rentabilidad del sector ganadero, generando pérdidas económicas por la mala calidad de la leche y carne, puesto que la presencia de la mosca de cuerno afecta directamente el peso corporal de los animales (Ministerio de Agricultura, 2021).

Frente a esta problemática el sector ganadero es el más afectado directos ya que no cuenta con un producto orgánico que pueda repeler a la mosca de cuerno; en donde en muchas ocasiones el costo elevado de los productos químicos ha ocasiona que el control de este ectoparásito sea omitido; mientras tanto, los afectados indirectos son los consumidores de leche y carne, esto debido a la residualidad de los productos químicos utilizados para el control de la mosca y la baja calidad de los productos que no contribuye con sus expectativas de consumo.

En el centro experimental San Francisco, ubicado en el cantón San Pedro de Huaca, se presenta una oportunidad para evaluar el efecto de extractos vegetales de ruda (*Ruta graveolens*), ajo (*Allium sativum*), ají (*Capsicum spp.*) y ortiga (*Urtica dioica*) como posibles agentes repelentes o insecticidas contra la mosca del cuerno. Sin embargo, no se cuenta con evidencia científica local que respalde su efectividad bajo las condiciones agroecológicas específicas de la zona.

1.2. FOMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida el uso de extractos de ruda, ajo, ají y ortiga permite un control efectivo de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero del centro experimental San Francisco, en el cantón San Pedro de Huaca?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente los tratamientos naturales se han convertido en una opción para el sector ganadero que permita combatir la presencia de la mosca de cuerno *H. irritans*, esto debido a los altos costos de los productos químicos y la afectación en la salud de los animales y humanos; desde esta perspectiva, el propósito de esta investigación fue evaluar el extracto de ruda, ajo, ají y ortiga para el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco ubicado en el Cantón Huaca; por tal motivo, la ejecución de esta investigación es significativa debido a que actualmente el sector ganadero carece de productos que cumplan con sus necesidades de repeler o disminuir la presencia de la mosca del cuerno *H. irritans* para evitar plagas o enfermedades que afecte a la producción de carne, leche o piel (Zapata *et al.*, 2018).

La importancia de esta investigación radica en evaluar el rendimiento de extractos de ruda, ají, ajo y ortiga para disminuir la presencia de la mosca de cuerno, considerándose una alternativa para el sector ganadero quienes han presentado pérdidas económicas por la presencia de este ectoparásito; para ello, en este estudio se preparó los extractos, posteriormente se evaluó acción control de cada uno de los extractos y se determinó el costo beneficio de cada tratamiento; por lo tanto, la significancia de este estudio radica en que no existen investigaciones en el sector ganadero que evalúen estos extractos de productos naturales para combatir los ectoparásitos en los bovinos.

En la actualidad la mosca de cuerno (*Haematobia irritans*) ha sido el agente causante de varias afectaciones en el ganado bovino generando pérdida de su peso, estrés, incomodidad e incluso la pérdida de la calidad de leche, carne y cuero de este animal, esto por las constantes picaduras de la mosca que forman parte de su dieta; por tal motivo, este estudio tuvo como propósito evaluar el extracto de ruda, ajo, ají y ortiga para el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco ubicado en el Cantón Huaca; permitiendo de

esta manera determinar la presencia de la mosca en los bovinos y la efectividad de los tratamientos sobre la presencia de este insecto

Desde esta perspectiva, esta investigación se sustenta mediante los Objetivos de Desarrollo Sostenible en su objetivo sobre la producción y consumo responsable; puesto que en este estudio se pretende evaluar una alternativa con productos naturales que contribuyan en la calidad de la carne, leche y piel, cumpliendo con las necesidades y expectativas de los consumidores; de hecho, los resultados de este estudio contribuirán a la comunidad científica en la búsqueda de soluciones que permitan combatir la presencia de la mosca de cuerno y que estos productos no dejen residuos en leche.

Los beneficiarios directos de esta investigación será el sector ganadero, debido a que contará con un extracto natural que permita disminuir la severidad de la mosca de cuerno en los bovinos; mientras tanto, los beneficiarios directos serán los consumidores de carne de res y leche, puesto que la utilización de los extractos permite conservar las propiedades nutritivas en los derivados de los bovinos.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACION

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el extracto de ruda, ajo, ají y ortiga para el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco ubicado en el Cantón Huaca.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la presencia de la mosca de cuerno *H. irritans* en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco.
2. Identificar la efectividad y dosis para el control de cada uno de los tratamientos con relación a la presencia de la mosca de cuerno *H. irritans* en el ganado bovino lechero.
3. Determinar el costo beneficio de cada tratamiento utilizado.

1.4.3. Preguntas de investigación

¿Existe presencia de la mosca de cuerno *H. irritans* en el ganado bovino lechero del Centro Experimental San Francisco?

¿Cuál es la efectividad del control de cada uno de los tratamientos con relación a la presencia de la mosca de cuerno *H. irritans* en el ganado bovino lechero?

¿Cuál es el costo beneficio de cada tratamiento?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Como marco referencial de esta presente investigación se utilizaron estudios previos sobre la evaluación para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero; permitiendo de esta manera sustentar los resultados de esta investigación, por lo tanto, a continuación, se exhiben los siguientes antecedentes investigativos:

El estudio de Maldonado *et al.*, (2018) en este estudio de la Revista Scielo denominada: "Incidencia de mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en vacas asperjadas con extracto de hoja de gobernadora (*Larrea tridentata* (DC.) Coville)"; este estudio tuvo como propósito determinar la reacción epidérmica de la mosca de cuerno en los bovinos de pastoreo mediante un extracto de gobernadora; con respecto a su metodología fue de carácter cuantitativo, los tipos de investigación fueron descriptivo, de campo y bibliográfico; para llevar a cabo dicho experimento se utilizó un diseño experimental, analítico-sintético, la muestra estuvo conformada por 10 vaquillas de 10 meses, en donde se utilizaron 6 círculos pareados y marca en la piel, para ello, se aplicaron cinco aspersores con un intervalo de 5 días; de hecho, es importante mencionar que para la evaluación de los efectos se establecieron dos tratamientos, es decir, por aspersión y sin aspersión mediante un extracto de hoja gobernadora; además se utilizaron entre 6 vacas para aspersión y 7 vacas sin aspersión con un intervalo de 8 días; desde esta perspectiva, los resultados de esta investigación muestran que las vacas asperjadas con el extracto identificado una reducción del 68% ($p \leq 0.05$), sobre la incidencia de la mosca del cuerno que fueron comparados mediante aquellas sin asperjar; cabe mencionar que no siempre se obtuvo un registro sobre la incidencia de la mosca, puesto que en los bovinos que no se aspergearon se pudo identificar una incidencia mayor en relación a las vacas asperjadas, por lo tanto, la aspersión mediante el extracto de hoja gobernadora mantiene un control biológico sobre el control de la mosca.

La investigación de Miraballes (2017) en su estudio de la Universidad de la Republica de Uruguay denominada: "evaluación de diferentes extractos orgánicos para el control de *Haematobia irritans* (L.) ("mosca de los cuernos") en ganado lechero; siendo el propósito de este estudio evaluar la eficiencia de diferentes extractos orgánicos sobre el control de *Haematobia irritans* (L.); con respecto a la metodología de esta investigación se estableció sobre un diseño experimental con enfoque cuantitativo, con respecto a los tipos de investigación fueron descriptivo y de campo; los tratamientos de estudio fueron ruda, orégano y eucalipto e donde se aplicaron 5 tratamientos y 4 repeticiones; la población de estudio estuvo comprendida por 18 vacas. Por tal motivo, los resultados de este estudio muestran que mediante 5 observaciones se observó la presencia de la mosca, especialmente en horas del día, en donde las condiciones calor incrementan su presencia, encontrándose un total de 34 moscas por cada animal en promedio, mediante la aplicación del extracto se pudo identificar que el tratamiento de ruda fue mayormente efectivo puesto que se redujo en un 43% la reducción de la mosca, obteniendo como conclusión que la aplicación de extracto de ruda contribuye en el mejoramiento para disminuir la presencia de la mosca de cuerno.

La investigación de López *et al.*, (2021) en su estudio de la Revista de Investigación animal y ambiental de Brasil denominada: "Evaluación de la eficacia de productos mosquicidas para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en condiciones de infestación natural en dos regiones de México"; por tal motivo, el propósito de esta investigación fue evaluar la eficacia de varios productos mosquicidas en relación al control de la mosca del cuerno; en relación a la metodología de este estudio tuvo un enfoque cuantitativo; con respecto a los tipos de investigación fueron descriptivo, de campo y bibliográfico; para identificar la eficacia de tres tratamientos sobre el control de la mosca de cuerno se utilizó una muestra de 80 bovinos que fueron escogidos aleatoriamente, para ello, se los clasificó e 4 grupos de 20 vacas cada uno; el tratamiento utilizado fue por derma dorsal en donde se aplicó una dosis de 1 mL/10 kg de peso; de hecho, se determinó la eficacia mediante un conteo del número de moscar por día. En este contexto, los resultados de esta investigación muestran que el porcentaje de eficacia sobre los prototipos tuvo un aproximado de 70 a 80% diarios; con respecto a los prototipos que se utilizaron de prueba tuvieron una alta eficacia sobre la mosca; de hecho, se evidencio que en

la poca con mayor incidencia de la mosca se obtuvo sobre el umbral de carga parasitaria que es ocasionado por estrés en vacas.

López (2019) realizó una investigación en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí denominada efecto de los extractos de hojas de ruda en el control de la mosca y *Rhipicephalus Boophilus Microplus*; el propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de los extractos de hojas de ruda en el control de la mosca y *Rhipicephalus Boophilus Microplus*; este estudio fue experimental y cuantitativo, se llevó a cabo 12 repeticiones, además los tratamientos de estudio fueron (T1; 2,5ml de hojas de ruda por cada litro), T2 (5ml de hojas de ruda por cada litro) (T3: 7,5ml de semillas de higuera por cada LITRO); (T4; 2,5 ml de semillas de higuera por cada litro) (T5 5ml de semillas de higuera por cada litro) (T6; 7,5 ml de cipermentrina por cada litro) y un testigo absoluto; utilizando un diseño completamente al azar; las variables evaluadas fueron Mortalidad, valoración y tiempo, eficacia de los extractos. Los resultados de este estudio muestran que el extracto de la ruda en 150 ml presentó los mejores resultados con el 100% de mortalidad en las 120 horas.

El estudio de Morales (2019) de la Universidad de San Carlos de Guatemala denominado Evaluación del efecto control de dos concentraciones del extracto de Neem (*Azadirachta indica*) en *Haematobia irritans* de bovinos, administrado por vía tópica; para ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de un control que con extracto de Neem en *Haematobia irritans* de bovinos; por su parte, la metodología de esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, debido que se utilizaron hipótesis y modelos matemático para identificar la efectividad del tratamiento; para ello, se estableció un diseño de bloques al azar, en donde se establecieron 3 grupos de estudio que fueron integrados por 7 bovinos sobre diferentes edades y raza, cabe mencionar que el grupo 1 fue el control, mientras que el grupo 2 fue el tratamiento por aspersión mediante un extracto de Neem al 5%; mientras tanto, el grupo 3 se conformó por aspersión mediante un extracto de Neem al 10%. Con respecto a los resultados de esta investigación se pudo identificar que el extracto de Neem tuvo un leve efecto en los bovinos, posterior a la aplicación entre 1 y 3 horas; mientras tanto, el extracto de Neem al 5% se obtuvo un mayor efecto, representando un medio de 31, 24, por tal motivo, posterior a una hora se identificó que el tratamiento Neem 5% obtuvo una mayor eficacia con una reducción de moscas de 64, 73.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Haematobia irritans

La mosca *Haematobia irritans* también conocida como la mosca del cuerno es de pequeño tamaño que mantiene un aparato bucal, con respecto a su tamaño se ha identificado que oscila entre los 2 a 3 mm. Con respecto a su color suele ser grisáceo que prefiere hospedarse en los bovinos, también se la puede identificar en otras especies como los caprinos, ovinos, e incluso en los caninos y mulares (Rodríguez *et al.*, 2023).

Desde esta perspectiva, esta mosca mantiene diferencias con otras especies picadoras, caracterizándose por su tamaño; además de la forma de los palpos que suelen ser macizos y alargados y se pueden visualizar con la ayuda de lupas; de hecho, es importante establecer que su comportamiento al alimentarse suele desplegar su ángulo en 60°; mientras que su cabeza en dirección hacia el suelo (Rodríguez *et al.*, 2023).

Desde esta perspectiva, se considera un umbral crítico más de 100 moscas por cada animal ya que estos ectoparásitos comienzan a afectar negativamente al ganado bovino en cuanto a su salud y productividad reduciendo así la ganancia de peso y reducción en su producción lechera por el estrés y la pérdida de Sangre (Servicio de investigación Agrícola USDA, 2019).

2.2.2. Taxonomía

Tabla 1. Taxonomía de la mosca de cuerno

Grupo	Ciclorrafos
Orden	Diptera
Familia	Muscidae
Subfamilia	Stomoxyidae
Especie	Irritans
Género	Haematobia

En este contexto, la mosca de cuerno se encuentra establecido como un ectoparásito de carácter hematófago en los ganados bovinos; además es importante señalar que fue introducida en Estados Unidos en la década de los 80, exactamente en el año 1880 en ganados que surgió desde Europa, y actualmente su distribución es a nivel mundial: en este sentido, esta mosca mantiene un cuerpo fragmentado sobre 3 partes, es decir, el torazo, cabeza, abdomen, además de una

cabeza redondeada. La longitud de los adultos mide entre 4 mm, considerándose las moscas más pequeñas que se alimentan de sangre, su color es gris que mantiene varias rayas oscuras, especialmente en la zona del tórax (Campos, 2020).

2.2.3. Ciclo biológico

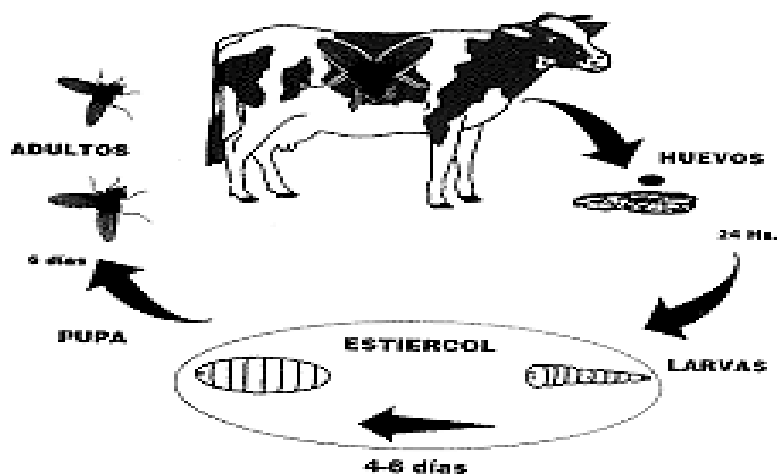


Figura 1. Ciclo biológico de la mosca de cuerno.
Fuente: Soberanes (2024)

Con respecto al ciclo biológico los huevos de la mosca suelen medir entre 1 a 1,5 milímetros de largo, estos son depositados mediante las heces frescas de los bovinos; de hecho, si las condiciones favorables y existe una óptima humedad y altura la eclosión de las larvas mantiene mayor efectividad y su desarrollo puede establecerse en tan solo 4 días como máximo (Soberanes, 2024). Mientras tanto, es importante considerar si la temperatura presenta un nivel bajo y el ambiente es sumamente seco se retrasa su desarrollo e incluso les puede provocar su muerte, es decir, la situación favorable para el desarrollo de esta mosca es a una temperatura y humedad.

Con relación al periodo de la pupa suele darse entre los 6 a 8 días, es decir, posterior de emerger al adulto, para ello, suelen buscar rápidamente a un hospedador, de hecho, extrae sangre más de 20 veces diarias por cada animal, lo cual ha generado perjuicios. Los machos y las hembras son considerados hematófagos que suelen aparearse sobre el hospedador; cabe mencionar que la hembra pone 400 huevos como promedio durante toda su vida; también en cada oviposición suele colocar alrededor de 20 huevos, en igual tendencia el ectoparásito macho que suele realizar picadas intermitentes (Soberanes, 2024).

En virtud de ello, la hembra suele alimentarse a lo largo del día entre 20 a 40 veces, manteniendo una menor alimentación que el macho, también se ha identificado que en varias ocasiones suelen abandonar al hospedador y se alejan hasta 10 kilómetros para poder identificar a nuevos hospedadores. Cabe destacar que el periodo de la mosca adulta suele interrumpirse, especialmente cuando las condiciones de la temperatura no son las adecuadas, por tal motivo, cuando la temperatura oscila entre los 26 a 32°C la mosca prefiere estas condiciones que son apropiadas; mientras tanto, cuando las temperaturas oscilan sobre los 15 a 20°C, su actividad suele ser disminuida conforma a su ciclo de vida; mientras tanto, cuando la temperatura se establece entre los 5°C se interrumpe su ciclo (Soberanes, 2024).

Además, las larvas suelen eclosionar en 24 horas como máximo, también suelen ingerir sobre la deyección y suelen alimentarse sobre ellas, cabe mencionar que sobre los 3 a 12 días se presentan 2 estadios; también es importante mencionar que la larva sobrevive con relación a sus habilidades que permitan mantenerse alejada sobre la parte externa ubicada en el estiércol, para ello, es necesario la búsqueda de zonas con mayor humedad que permitan asegurar su dieta. Posteriormente el siguiente estadio es considerado como la larva 3, en donde se pueden establecer la etapa de la palpación; por lo tanto, suele ocurrir sobre un límite establecido sobre el suelo y la deyección (Soberanes, 2024).

La pupa mantiene una forma ovalada y alargada, su color suele ser de color café y su longitud oscila sobre los 3 a 4 mm, siendo visibles; también se puede mencionar que mediante el segundo y octavo día surge el adulto. La peri juvenil sobre el díptero surge desde el estiércol en base de un periodo que oscila entre los 9 a 12 días. (Soberanes, 2024, p. 37)

De hecho, cuando existen condiciones climáticas adversa que no cumplen con sus necesidades la puparación detiene el desarrollo, dando lugar a un nuevo proceso de diapausa, además de mantener una sobrevivencia sobre el periodo, especialmente en invierno.

2.2.4. Morfología

“La mosca de cuero o también denominada ectoparásito mantiene su división bajo tres segmentos, es decir, sobre la cabeza tórax, elíptica y redondeada, además del abdomen” (Aldas, 2019, p. 32). Desde esta perspectiva, los adultos mantiene una

longitud de 4 mm, considerando entre las especies de moscas son las más pequeñas, especialmente en aquellas que ingieren sangre, su color suele ser de color gris, además mantienen varias rayas que se ubican en el tórax, por lo tanto, los palpos son largos y voluminosos a diferencia de otros mscidos que mantiene su permanencia sobre el hospedador, por tal motivo, su abandono lo realiza para volar en la búsqueda de otros hospedadores, mientras tanto, las hembras suele abandonar al hospedados que permite ovipositar los huevos sobre el estiércol de carácter fresco (Hernández, 2021).

2.2.5. Hábitos alimenticios

Por su parte, los hábitos alimenticios su principal alimento es la sangre de los bovinos, de hecho, en varias situaciones se alimentan de la sangre de otros animales, siendo el caso de los equinos, por tal motivo, gracias a estas características alimenticias a estos insectos se les conoce como hematófagos; cabe mencionar que las formas de alimentarse se la realiza en lacear el tejido epitelio, esto mediante el extremo distal que se encuentra ubicado sobre el aparato bucal, provocando que la sangre de los animales broten conjuntamente con los liquido de las células musculares; mientras tanto, es importante afirmar que la dieta se encuentra representad sobre las proteínas y los hidratos que proviene directamente de la sangre (Loera, 2020).

2.2.6. Resistencia

Actualmente la resistencia de la mosca de cuerno se ha establecido como aquella necesidad que es desarrollada por una población de insectos frente a la aplicación de varios insecticidas, de hecho, se ha considerado como "un fenómeno natural que es provocado sobre las mutaciones aleatorias; en este contexto, las mosca de cuerno se puede desarrollar mediante varias resistencias cuando los insecticidas organofosforados sobre generaciones que son utilizadas sobre el desarrollo de años consecutivos" (Ramírez et al., 2019, p. 58).

En este contexto, a la infestación de la mosca de cuerno puede ser controlada mediante diferentes aplicaciones de insecticidas en los animales infestados; no obstante se ha identificado que estos parásitos tienen resistencias a los insecticidas piretroides sintéticos; esto mediane un diagnóstico sobre la resistencias y el uso de insecticidas organofosforados que se han incrementado últimamente; no obstante, se han identificado poblaciones *H. irritans* que son resistentes sobre varios grupos de

insecticidas, además es importante mencionar que la aplicación de dosis mayores o insecticidas potentes pueden causar severos problemas en la toxicidad de los bovinos; presentándose residuos tóxicos en la leche y carne, también por la contaminación ambiental (Ramírez, 2019).

2.2.7. Identificación genética de *Haematobia irritans*

Cabe considerar que a pesar de que la identificación morfológica es convencional se puede establecer dificultades como el daño por un deficiente manejo sobre el espécimen, además de optar por una morfología similares sobre varias moscas, especialmente para los taxónomos que mantiene una deficiente experiencia, por lo tanto, la identificación molecular es desarrollada con el propósito de evitar limitaciones de genes en las mitocondrias (Zapata *et al.*, 2018).

Desde esta perspectiva, la mitocondria se han establecido como organelo celular que mantiene su participación en función de la transformación de la energía, además es importante establecer que una molécula indispensable sobre la vida de estos ectoparásitos se obtiene mediante la cantidad de moléculas que se encuentran dentro de la mitocondria; en donde se ha establecido que entre los principales es el DNA mitocondrial, considerada como una molécula que mantiene replications conservadas en los únicos genes, permitiendo de esta manera establecer una metodología de forma estandarizada con la finalidad de determinar una secuencia, además de la mitocondria que debe cumplir sobre diversas funciones de respiración y energía celular (Zapata *et al.*, 2018).

2.2.8. Perjuicios causados por la mosca de cuerno

Cabe considerar que los estadios de las moscas en los animales causan varias molestias que dan lugar al movimiento de la cola y la cabeza, esto ha limitado la tranquilidad de los animales, de hecho, se han identificado que ocasionan un pateo y desplazamientos sobre la sombra, es decir, las huidas que ocasionado un gasto energético que ha ocasionado escenarios improductivos, esto ha incidido directamente en la disminución de la producción, en leche, pieles o carne (Guzmán, 2020).

Desde esta perspectiva, con la presencia de 25 a 50 moscas suelen provocar el incremento de la temperatura en los bovinos, además de la taquipnea y taquicardia, además de las pérdidas considerable de sangre, esto debido que se ha identificado

que esta mosca suele extraer aproximadamente 25 miligramos en cada absorción y 4 minutos en un periodo de 2 veces al día (Guzmán, 2020).

También es importante identificar que la mosca *Haematobia irritans* las consecuencias directas es la pérdida del peso que oscila entre los 8 a 2%, además de una disminución sobre la producción que suele calcularse en un promedio de 9,26%; también al mantener contacto de sus trompas o patas se pueden transmitir efectos desfavorables por la difusión de agentes infecciosos, siendo el caso de las *salmonelas*, *shigellas*, también de la participación sobre la transmisión de varios parásitos que pueden clasificarse en cestodos, tripanosomas, entre otros (Guzmán, 2020).

2.2.9. Identificación

Para la identificación de esta mosca se puede diagnosticar fácilmente en un establo por su tamaño, además por la proboscis de manera bayineta que suele elevarse hacia para parte delantera de la cabeza. Con respecto al conteo de dípteros es considerado como la sumatoria en los costados de los bovinos, permitiendo de esa manera identificar la cantidad total de díptero por cada animal.

2.2.10. Diferenciación con otros tipos de mosca

Existen dos tipos de moscas, la primera es la *Haematobia irritans* que es mejor conocida como la mosca de los cuernos, que normalmente se encuentra por encima de las vacas. La segunda es la *Stomoxys calcitrans* que se conoce como la mosca de los establos, que tiene la particularidad de no estar encima del animal. La mosca de los cuernos se la pasa arriba y en el lomo del animal mirando hacia abajo. Pero la de los establos se la pasa en las patas y mira para arriba, es decir miran en la posición contraria en que están. Entonces la premisa es identificar las dos (Soberanes, 2024).

La mosca de los establos es conocida como la mosca brava porque la cavidad con la que pica a los animales y succiona es muy alargada. Este organismo pone al menos 400 huevos por ciclo, es decir que de cada una sale esta cantidad. Ese ciclo es de los famosos 60 días. Los sitios en los que se ubican normalmente es el estiércol y en la basura, en donde ni siquiera los productores revisan. Pero para estos organismos son importantes porque son húmedos, calientes en donde pueden dejar allá sus huevos

para que se convierten en larvas y después en pupas y empiecen a salir de ahí nuevas moscas (Soberanes, 2024).

2.2.11. Efectos sobre la producción animal

2.2.11.1 Efectos sobre el crecimiento del peso corporal en los bovinos

Se ha establecido que el efecto sobre los bovinos puede establecerse sobre una disminución en el peso corporal, esto mediante la conservación sobre infestaciones mínimas, sino que no se han confirmado que cuenten con el mismo daño en varios estudios; también y han establecido varios estudios que permitan identificar si efecto, en donde se ha identificado que han disminuido su peso (Castro, 2023). Debido que el estrés ocasionado por esta mosca, además de su movilización paulatina en todo el día, lo cual ha ocasionado que se pierda el peso corporal de los animales.

2.2.11.2 Efectos sobre la producción de la leche

En la leche no se ha identificado mayor impacto con respecto a la carne, si bien es cierto, "ha ocasionado varias afectaciones, especialmente en la calidad, siendo más abundantes en los sistemas de que son destinados a la cría, que la producción de la leche" (Castro, 2023, p. 36).

2.2.11.3 Efecto sobre los cuerpos bovinos

Cabe mencionar que el efecto en la carne es mayormente afectado, esto ha disminuido en la calidad de la carne, esto debido que se han identificado que grupos etarios han afectados con el marmoleo especialmente en vacas, toros, esto debido a las picazones de estos animales y la ingesta de parásitos que son transmitidos sobre sus patas y trompas en el momento de la absorción de la sangre (Castro, 2023)

2.2.12. Controles orgánicos

Los controles orgánicos han sido considerados como "aquellos productos que son elaborado a base de las plantas, mediante un proceso de extracción se pueden considerar varios beneficios; desde esta perspectiva, estos controles son producidos de manera natural con la utilización de plantas y organismos vivos" (Medina, 2022, p. 27). De hecho, pueden ser constituido mediante algunos materiales, por lo tanto, tienen la capacidad de repeler, prevenir, eliminar o reducir la aparición de los agentes nocivos en cultivos y animales, considerándose como una alternativa para la producción de químicos convencionales.

Desde esta perspectiva, Cantua *et al.*, (2019) menciona que “gracias a la composición de los controles orgánicos se puede fortalecer el control de los insectos que son perjudiciales, para el desarrollo y efectivo desarrollo de los animales” (p. 52). Por lo tanto, la utilización de estos controladores no ocasiona ningún daño a llosa niales, debido a su composición natural que no cuenta con ninguna aplicación químico que afecte a su desarrollo.

2.2.13. Control de la mosca de cuerno

El control de la mosca del cuerno con insecticidas ha sido una opción económica, ya que los beneficios superan el costo; sin embargo, el uso continuo de insecticidas a largo plazo podría generar resistencia, que disminuya la efectividad del control. A lo largo del Golfo de México, en la costa mexicana del centro al sur del Pacífico y en el centro-norte de México, se ha registrado resistencia de la mosca del cuerno a algunos insecticidas comunes. Los patrones de resistencia varían entre esas regiones mexicanas, pues la frecuencia y la intensidad de los programas de control de la mosca del cuerno tampoco son las mismas (Maldonado *et al.*, 2018).

La infestación de la mosca del cuerno en ganado en pastoreo reduce la ganancia de peso debido a la succión de sangre y a la energía usada en ahuyentarlas, la mosca del cuerno muestra dos picos poblacionales desde primavera hasta otoño en América del Norte y Sudamérica. La carga de la mosca del cuerno en el ganado es diferente entre razas., esta diferencia está asociada a la densidad de pelo y la cantidad de sebo en la piel (Maldonado *et al.*, 2018).

2.2.14. Ganado bovino lechero

Es una raza eficiente en la producción de leche y se caracteriza por un alto porcentaje de grasa láctea (raza mantequillera por excelencia), de fácil adaptación a un amplio rango de climas y condiciones geográficas y por su carácter dócil. Características físicas: Animales pequeños de peso no superior a los 450 kg.

Si diferenciáramos el ganado bovino en 2 grupos, tendríamos el ganado que fue mejorado para producir carne y el que fue mejorado para producir leche. La forma del cuerpo del ganado de carne es rectangular y el área del cuerpo es mayor, por lo que tiene mayor espacio para la acumulación de carne, sin embargo; el ganado

de leche tiene la característica de tener el cuerpo triangular, con poca musculatura y grandes ubres.

El ganado lechero, utiliza para la producción de leche casi todos los nutrientes que ha consumido, a diferencia del ganado de carne, que los puede almacenar en su cuerpo en forma de carne y grasa. Si comparamos la conformación ósea del ganado de carne y el lechero, podemos decir que el bovino de leche posee huesos delgados y un cuero fino, viéndose flacos y angulosos, a diferencia del bovino de carne que posee huesos y cuero más gruesos, con acumulación de grasa, por lo que se ven más robustos y curvilíneos (Ramírez 2019)

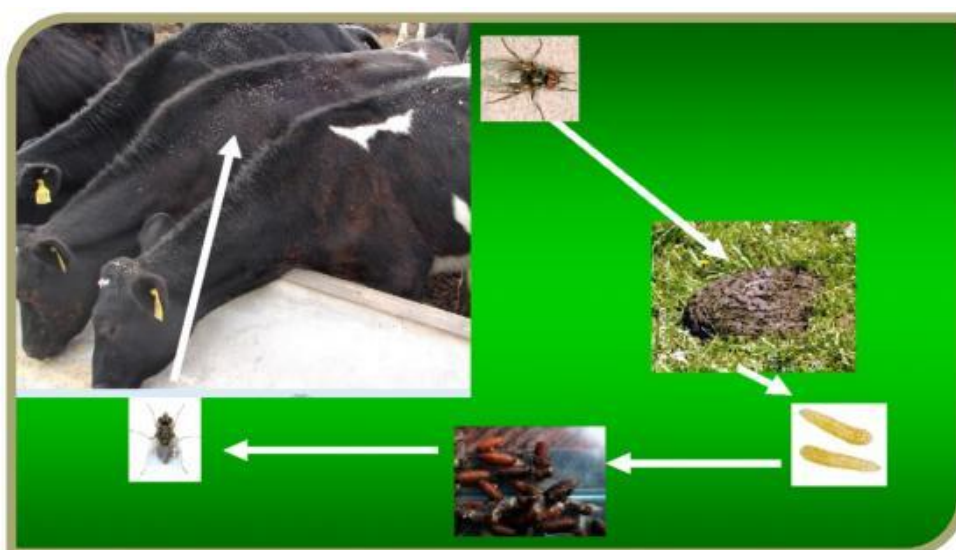


Figura 2. Posesión de la mosca de cuerno en los bovinos

Fuente: Ramírez (2019)

Los nutrientes que consume el ganado de carne son almacenados en el cuerpo en forma de carne y grasa; mientras que el ganado de leche utiliza los nutrientes que consume, para producir leche. El ganado de carne fue mejorado para producir una cantidad de leche apenas suficiente para amamantar a su cría y los nutrientes restantes son almacenados para la producción de carne y grasa. El ganado de leche fue mejorado para que la ubre sea grande, con un gran potencial para producir leche, mucho más de lo que necesita la cría para su desarrollo (Ramírez, 2019).

2.2.15. Extracto de ruda

Es un nematocida botánico obtenido a partir del extracto de la planta de ruda, es completamente orgánico, rápidamente biodegradable e inocuo para el hombre y el medio ambiente, desarrollado como preventivo de nematodos en flores, frutales y

hortalizas. Se obtiene tratando toda la parte aérea de la planta con una mezcla de agua y glicerina que arrastra los siguientes componentes activos: flavonoides (rutina y quercetina); antocianinas (aminoglucósidos de la cianidina); aceite esencial, cuyo componente principal es la metil-nonil-cetona (70 –90%); alcoholes, ésteres, fenoles y terpenos; cumarinas y furocumarinas (bergapteno, psoraleno, ruda marina, rutina); alcaloides quinolínicos; ácidos orgánicos (Murcia, 2023).

2.2.15.1. Beneficios

El extracto de ruda (*Ruta graveolens*) puede ofrecer varios beneficios para los bovinos, principalmente en la gestión de plagas y enfermedades. Se ha demostrado que el extracto de ruda tiene efectos repelentes y puede ayudar a controlar poblaciones de nemátodos, ácaros e insectos. Además, puede inhibir el crecimiento micelial y la germinación de esporas de hongos, lo que podría ser útil en la gestión de enfermedades fúngicas en los animales

Control de plagas:

El extracto de ruda actúa como un repelente natural, manteniendo a raya nemátodos, ácaros y diversos insectos, como los que causan problemas en la piel y el pelo de los animales.

Disuasión de alimentación y oviposición:

El extracto de ruda puede disuadir a los insectos de alimentarse de los bovinos o depositar sus huevos en ellos, lo que ayuda a prevenir la infestación.

Actividad antifúngica:

Se ha demostrado que el extracto de ruda tiene un efecto inhibitorio en el crecimiento de ciertos hongos, lo que podría ser útil en la gestión de enfermedades fúngicas.

2.2.16. Extracto de ajo

El extracto de ajo añejado (AGE), que se crea a partir de ajo que se deja envejecer durante al menos 20 meses, tiene compuestos activos más estables que la mayoría de las formas. El consumo de suplementos de ajo en esta forma parece conferir los mayores beneficios para la salud y la ausencia de efectos adversos (Juárez, 2019).

2.2.16.1. Beneficios

El extracto de ajo ofrece varios beneficios para los bovinos, incluyendo mejorar la salud digestiva, reducir la producción de metano, y combatir parásitos. Además, puede actuar como un antibiótico natural y ayudar a prevenir enfermedades.

Salud digestiva:

El extracto de ajo activa las bacterias del rumen, mejorando la digestión y el aprovechamiento de los forrajes.

Reducción de metano:

El ajo, gracias a la alicina, reduce la producción de metano en el rumen, contribuyendo a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

2.2.17. Extracto de ají

El extracto cosmético de ají es un ingrediente natural derivado del ají o chile, una planta originaria de América Central y del Sur que ha sido ampliamente utilizada en la medicina y en la gastronomía tradicional. El ají contiene una sustancia llamada capsaicina, que es la que le da su característico sabor picante y que tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Murcia *et al.*, 2023).

2.2.17.1. Beneficios

El extracto de ají en los bovinos puede ofrecer varios beneficios, incluyendo la reducción de estrés por calor, la mejora del rendimiento productivo y la prevención de enfermedades. El ají, especialmente la capsaicina, puede ayudar a enfriar a los animales, disminuir la inflamación y estimular el apetito, lo que contribuye a un mejor estado de bienestar.

Reducción del estrés por calor:

La capsaicina en el ají puede ayudar a enfriar a los bovinos, lo que es particularmente útil en climas cálidos, donde el estrés por calor puede afectar la salud y el rendimiento.

Mejora del rendimiento productivo:

El extracto de ají puede estimular el apetito de los animales, lo que lleva a un mayor consumo de alimentos y, por lo tanto, a un mejor rendimiento productivo, ya sea en ganadería lechera o de carne.

2.2.18. Extracto de ortiga

Es una planta caracterizada por los efectos dérmicos que produce el contacto con sus hojas, las cuales tienen unos microfilamentos llenos de sustancias irritantes como la histamina o la hidroxitriptamina. Por ello las raíces son las estructuras de la planta más utilizadas para el empleo como complemento alimenticio: ya que carecen de estos compuestos químicos, y de su efecto irritante (Pomboza, 2018).

2.2.18.1. Beneficios

El extracto de ortiga, especialmente el de las hojas, ofrece varios beneficios para la salud de los bovinos, incluyendo la promoción de la salud digestiva, la regulación de la circulación y el apoyo a la salud de la piel.

Salud digestiva:

El "agua de ortigas" se ha utilizado para tratar tanto el estreñimiento como la diarrea en ganado.

Circulación:

El extracto de ortiga puede ayudar a tratar enfermedades de la sangre y la circulación.

Salud de la piel:

El extracto de ortiga puede ayudar a prevenir y combatir la caspa, eczemas y picazones en animales.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Cuantitativo

Esta investigación fue de carácter cuantitativo debido que se utilizaron datos numéricos para identificar la presencia de la mosca de los cuernos; además de evaluar la aplicación de diferentes extractos e identificar su impacto en la disminución de ectoparásitos. Las variables fueron: número de moscas y de días en los que la mosca volvía al ganado.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Descriptivo

El efecto de cada tratamiento de estudio y su efectividad en el control de la mosca de cuerno; es decir, una vez aplicado los diferentes tratamientos de estudio se pudo determinar su efecto, además de la construcción de las bases teóricas mediante la utilización de información secundaria.

3.1.2.2. Experimental

Esta investigación permitió realizar un estudio experimental donde se aplicó un diseño completamente al azar con 6 tratamientos a base de extractos vegetales; es decir, con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga los cuales fueron evaluados con relación a la aplicación de 6 dosis para identificar el tratamiento con mayor efectividad.

3.1.2.3. Bibliográfico

En relación con la investigación bibliográfica se utilizaron recursos bibliográficos como libros, artículos científicos, tesis para extraer información secundaria sobre la evaluación para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga en el centro experimental San Francisco ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca; de hecho, permitió la construcción de las bases teóricas de la investigación.

3.1.2.4. De campo

Mediante la investigación de campo se pudo extraer información primaria sobre los tratamientos de estudio y su efectividad, para ello, se utilizaron recursos que permitieron la recolección de información e identificar la aplican de diferentes productos orgánicos en base a extractos vegetales que contribuyen en el control de la mosca de cuerno.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA QUE DEFENDER

H0: La aplicación de productos orgánicos a base de extractos vegetales no ayudará en el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino.

H1: La aplicación de productos orgánicos a base de extractos vegetales ayudará en el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

Hipótesis	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Índice
La aplicación de productos orgánicos a base de extractos vegetales ayudará en el control de la mosca del cuerno en el ganado bovino lechero	Independiente	Productos orgánicos a base de extracto de ruda, ortiga, ajo y ají.	Aplicar de acuerdo con cada tratamiento Todos los tratamientos al 20% concentración + agua para Ruda ortiga, ajo y ají	Aplicación de tratamientos diario por 5 días
	Dependiente	Tiempo de protección	tiempo de repelencia en los animales que constituyen la unidad experimental de acuerdo con citas bibliográficas y la observación de los mismos animales	Toma de datos durante diariamente
		Efectividad del control	La efectividad se da cuando se disminuye la carga de los ectoparásitos	Toma de datos de manera diaria

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Elaboración de repelentes orgánicos

Materiales

- Recipientes de plástico
- Tela de filtro
- Olla
- Equipos
- Jeringa
- Balanza
- Estufa
- Extractos vegetales
- Ruda (*Ruta graveolens*)
- Ortiga (*Urtica urens*. L.)
- Ajo (*Allium sativum*)
- Ají (*Capsicum annum*)

Tabla 3. Materiales utilizados en el experimento

Materiales	Número Unidades
Recipientes de plástico	4
Tela de filtro	4
Olla	1
Jeringa	1
Balanza	1
Estufa	1
Ruda (<i>Ruta graveolens</i>)	1 kg
Ortiga (<i>Urtica urens</i> . L.)	1 kg
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	1 kg
Ají (<i>Capsicum annum</i>)	1 kg

Manejo del experimento

Obtención de los extractos vegetales

Los extractos que se obtuvieron para esta investigación fue extractos vegetales frescas que se recolectaron en el sector. Los métodos que se utilizaron para la obtención de cada uno de los tratamientos fueron: maceración e infusión, en el caso de la maceración la planta fue macerada y hervida con agua luego la dejamos enfriar a temperatura ambiente para después dejarla reposar 5 días y por último proceder a su aplicación en el ganado bovino. Autor

Preparación de los extractos vegetales por maceración e infusión

1. Para 5 litros se utilizó: 1 Kg de ruda, 1Kg de ortiga y 1 Kg de ajo y 1 Kg de ají
2. Se cortó las hojas y los tallos en pequeños trozos y se los macero.
3. Se calentó el agua hasta ebullición por 15 minutos.
4. Se colocó la ruda, ortiga 100 gramos de ajo y 100 gramos de ají en el recipiente con agua caliente y se dejó hervir.
5. Se dejó reposar por 5 días.
6. Se filtró con la ayuda de la tela en recipientes de plástico.
7. El producto obtenido se utilizó luego de 5 días de haber reposado.

Métodos de extracción


M1= Macerado

M2= infusión


Concentración de cada tratamiento

Para cada una de las concentraciones de hizo una regla de 3


Ruda _____ 5 litros agua _____ 1 kg de Ruda

5000 ml _____ 1000 g Ruda
100 ml  20 % de concentración


Ortiga _____ 5 litros de agua _____ 1 kg de Ortiga

5000 ml _____ 1000 g Ortiga
100 ml  20 % de concentración

Ajo _____ 5 litros de agua _____ 1 kg de Ajo

5000 ml _____ 1000 g Ajo
100 ml  20 % de concentración

Ají _____ 5 litros de agua _____ 1 kg de Ají

5000 ml _____ 1000 g Ají
100 ml  20 % de concentración

Tratamientos

Los tratamientos que resultaron de la combinación de los factores en estudio se muestran en la siguiente tabla

Tabla 4. Tratamientos

Tratamientos	Factor 1 Tipo de extracto	Factor 2 Dosis	Frecuencia de aplicación
T1	Ruda	8 ml	
T2	Ortiga	8 ml	
T3	Ajo	8 ml	
T4	Ají	8 ml	
T5	Ruda	16 ml	
T6	Ortiga	16 ml	Durante 5 días seguidos
T7	Ajo	16 ml	
T8	Ají	16 ml	
T9	Ruda	24 ml	
T10	Ortiga	24 ml	
T11	Ajo	24 ml	
T12	Ají	24 ml	-

3.4.2. Embasamiento de los Tratamientos

En un bote plástico de 10 litros se colocó cada una de las soluciones preparadas anteriormente y procedemos a ponerlas en el lomo de los animales después de que hayan reposado cada una por 5 días.

3.4.3. Frecuencia con la que vamos a aplicar en el ganado

La frecuencia es, en este caso las vacas del centro experimental tienen doble ordeño, los tratamientos se aplicaron en el ordeño de la tarde.

Cada uno de los tratamientos tuvo una duración de 5 días ya que fueron 5 días consecutivos de aplicación y 1 día de descanso entre cada tratamiento.

La concentración utilizada para la ruda, ortiga, ajo y ají fue 20 % según información consultada.

3.4.4. Ubicación del experimento

El Centro Experimental San Francisco de la UPEC se encuentra ubicado en la provincia del Carchi, Ecuador, tanto en el cantón San Pedro de Huaca como también en el Cantón Tulcán, en este Centro se realizan muchas investigaciones por parte de la comunidad Universitaria de la UPEC.

3.4.5. Diseño experimental

Se realizó con un diseño de bloques completamente al azar con 12 tratamientos c/T T1 8ml Ruda, T2 8ml Ortiga, T3 8 ml Ajo, T4 8ml Ají, T5 16ml Ruda, T6 16ml Ortiga, T7 16 ml Ajo, T8 16ml Ají, T9 24ml Ruda, T10 24ml Ortiga, T11 24 ml Ajo, T12 24ml Ají, total se trabajó con 36 vacas, para cada tratamiento con 3 repeticiones. A cada uno de los

tratamientos se los aplico en el lomo de los animales en el ordeño de la tarde durante 5 días consecutivos. A cada vaca se la identificó de acuerdo con su registro y una soga en el cuello.

Tabla 5. Esquema del experimento

Tratamientos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
T1 8ml Ruda	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T2 8ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T3 8ml Ajo	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T4 8ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T5 16ml Ruda	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T6 16ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T7 16ml Ajo	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T8 16ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T9 24ml Ruda	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T10 24ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T11 24ml Ajo	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas
T12 24ml Ortiga	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas	3 vacas

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El experimento se diseñó bajo un esquema de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial 3×4 , resultando en 12 tratamientos y 5 repeticiones, para un total de 36 unidades experimentales. El análisis estadístico se realizó utilizando el software R Studio. Se verificaron los supuestos de normalidad, mediante la prueba de Shapiro-Wilk y homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Bartlett, para cada variable evaluada. En los casos en que se cumplió el supuesto, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para detectar diferencias significativas entre bloques, factores y su interacción. Posteriormente, se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de significancia para identificar diferencias entre tratamiento

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Porcentaje de control de moscas

El análisis de varianza para el porcentaje de control de moscas (Tabla 6) mostró que no hubo diferencias significativas entre bloques ($p > 0.05$), lo que indica una buena homogeneidad entre las repeticiones del experimento. Sin embargo, se detectaron efectos altamente significativos ($p < 0.05$) para los factores dosis, extracto y su interacción, lo que sugiere que tanto la cantidad aplicada como el tipo de extracto influyeron de manera significativa en la eficacia del control de moscas. El efecto del extracto fue el más destacado, con un valor F muy elevado ($F = 3950.484$), lo que indica una fuerte influencia de este factor sobre la variable evaluada. Asimismo, la interacción entre dosis y extracto también fue significativa ($p < 0.05$), lo que sugiere que la respuesta al tratamiento depende de la combinación específica de ambos factores. La media general fue alta (99.02%) y el coeficiente de variación (CV) moderadamente bajo (5.2%), lo que refleja una buena precisión experimental. En conjunto, estos resultados indican que el control de moscas fue altamente efectivo, pero dependiente de la combinación de dosis y tipo de extracto utilizado.

Tabla 6. ANOVA para el porcentaje de control de moscas

F.V.	G.L.	Suma de cuadrados	Media de cuadrados	F valor	p valor
Rep/Bloq	4	1.5	0.4	1.602	0.191
Dosis	2	13.3	6.7	28.427	1.19e-08 ***
Extracto	3	2779.7	926.6	3950.484	< 2e-16 ***
Dosis:Extracto	6	15.3	2.5	10.852	2.19e-07 ***
Error	44	10.3	0.2		
Total	59				
Media (%)	99.02				
C.V. (%)	5.2				

Nota. Significado de los códigos: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

La prueba de Tukey al 5% para el factor dosis de extracto reveló diferencias estadísticamente significativas entre algunas de las dosis evaluadas (Tabla 7). Las dosis de 16 ml y 24 ml presentaron los valores más altos de control de moscas (92.43%

y 92.26%, respectivamente) y fueron agrupadas en la misma letra (grupo "a"), lo que indica que no difieren significativamente entre sí. En cambio, la dosis de 8 ml mostró un porcentaje de control ligeramente menor (91.36%) y fue clasificada en un grupo distinto (grupo "b"), lo que indica que sí difiere significativamente de las otras dos dosis. Estos resultados sugieren que las dosis más altas (16 ml y 24 ml) son más efectivas para el control de moscas que la dosis más baja (8 ml), aunque la diferencia en términos absolutos es pequeña.

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas.
Factor dosis de extracto

Dosis de extracto	Porcentaje de control de moscas	
	Medias (%)	Grupos
16 ml	92.43	a
24 ml	92.26	a
8 ml	91.36	b

La prueba de Tukey al 5% para el factor tipo de extracto mostró diferencias estadísticamente significativas entre varios tratamientos (Tabla 8). Los extractos de ají y ajo presentaron los porcentajes más altos de control de moscas (96.81% y 96.75%, respectivamente) y fueron agrupados en el mismo grupo estadístico (grupo "a"), lo que indica que no difieren significativamente entre sí. El extracto de ortiga obtuvo un porcentaje de control ligeramente menor (94.13%) y fue clasificado en un grupo distinto (grupo "b"), lo que indica una diferencia significativa respecto a ají y ajo. Finalmente, el extracto de ruda mostró el menor porcentaje de control (80.38%) y fue ubicado en un grupo separado (grupo "c"), evidenciando una eficacia significativamente inferior en comparación con los demás extractos. Estos resultados sugieren que los extractos de ají y ajo son los más efectivos para el control de moscas, seguidos por ortiga, mientras que ruda fue considerablemente menos eficaz.

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas.
Factor tipo de extracto

Tipo de extracto	Porcentaje de control de moscas	
	Medias (%)	Grupos
Ají	96.81	a
Ajo	96.75	a
Ortiga	94.13	b
Ruda	80.38	c

La prueba de Tukey al 5% para la interacción tipo de extracto × dosis mostró diferencias estadísticamente significativas entre varias combinaciones de tratamientos (Tabla 9). Las combinaciones más efectivas fueron ajo:24 ml, ají:16 ml, ají:24 ml, ají:8 ml, ajo:16 ml y ajo:8 ml, todas agrupadas en el grupo "a", lo que indica que no presentan diferencias significativas entre sí y lograron los porcentajes más altos de control de moscas (entre 96.65% y 96.96%). Las combinaciones con ortiga mostraron una eficacia intermedia, con ortiga:16 ml y ortiga:24 ml en el grupo "b", y ortiga:8 ml en el grupo "c", lo que indica una disminución progresiva en la eficacia con la reducción de la dosis. Por otro lado, las combinaciones con ruda fueron las menos efectivas. Ruda:16 ml y ruda:24 ml se ubicaron en el grupo "d", mientras que ruda:8 ml fue clasificada en el grupo "e", con el porcentaje de control más bajo (78.64%). Estos resultados confirman que tanto el tipo de extracto como la dosis influyen significativamente en la eficacia del tratamiento, siendo las combinaciones con ajo y ají las más efectivas, y las de ruda, las menos recomendables para el control de moscas.

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de control de moscas. Tipo de extracto * Dosis

Tratamientos	Descripción	Porcentaje de control de moscas	
		Medias (%)	Grupos
T11	Ajo:24ml	96.96	a
T8	Aji:16ml	96.85	a
T12	Ají:24ml	96.79	a
T4	Aji:8ml	96.79	a
T7	Ajo:16ml	96.65	a
T3	Ajo:8ml	96.65	a
T6	Ortiga:16ml	94.79	b
T10	Ortiga:24ml	94.34	b
T2	Ortiga:8ml	93.36	c
T5	Ruda:16ml	81.45	d
T9	Ruda:24ml	81.04	d
T1	Ruda:8ml	78.64	e

4.1.2. Variable número de moscas

El análisis de varianza (ANOVA) para el número de moscas evaluado durante seis días consecutivos (Tabla 10) mostró resultados altamente significativos para los factores dosis, extracto y su interacción, especialmente a partir del día 1. En el día 0, no se observaron diferencias significativas para ninguno de los factores ($p > 0.05$), lo cual era esperable, ya que corresponde al momento previo a la aplicación de los tratamientos. A partir del día 1, se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) para los factores dosis y extracto, así como para su interacción, lo que indica que tanto la

concentración como el tipo de extracto influyeron de manera importante en la reducción del número de moscas. Esta tendencia se mantuvo constante hasta el día 5, con valores de p bajos ($p < 0.05$), lo que refuerza la eficacia de los tratamientos aplicados. El efecto de los bloques (Rep/Bloq) fue significativo únicamente el día 1 ($p < 0.05$), lo que sugiere cierta variabilidad entre repeticiones en ese momento específico, pero no afectó de manera consistente el resto de las evaluaciones.

La media del número de moscas disminuyó progresivamente desde 45.30 en el día 0 hasta 3.61 en el día 5, lo que evidencia una reducción sostenida en la población de moscas a lo largo del tiempo. Además, los coeficientes de variación (CV) se mantuvieron bajos (entre 5.40% y 8.65%), lo que indica una alta precisión experimental. En conjunto, estos resultados demuestran que los tratamientos aplicados fueron efectivos para reducir significativamente la población de moscas, con efectos dependientes tanto de la dosis como del tipo de extracto utilizado.

Tabla 10. ANOVA para la variable número de moscas

F.v	GL	Moscas día 0	Moscas día 1	Moscas día 2	Moscas día 3	Moscas día 4	Moscas día 5
				p valor			
Rep/Bloq	4	0.811	0.00771 **	0.611	0.486	0.1698	0.068
Dosis	2	0.9945	3.04e-10 ***	2.82e-06 ***	3.63e-10 ***	4.16e-07 ***	2.72e-07 ***
Extracto	3	0.0713	< 2e-16 ***	< 2e-16 ***	< 2e-16 ***	< 2e-16 ***	< 2e-16 ***
Dosis:Extracto	6	0.9926	0.00210 **	2.37e-07 ***	7.67e-08 ***	0.0211 *	4.70e-06 ***
Error	44						
Total	59						
Media (#)		45.30	31.54	21.34	13.95	8.60	3.61
C.V. (%)		5.40	7.19	8.65	6.52	6.38	6.95

Nota. Significado de los códigos: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

La prueba de Tukey al 5% reveló diferencias significativas entre las dosis de extracto en cuanto al número de moscas vivas, con una tendencia clara a lo largo de los cinco días de evaluación (Tabla 11). En general, se observó que, a mayor dosis, menor número de moscas vivas, lo que indica una mayor eficacia del tratamiento.

- Día 1: La dosis de 24 ml presentó el menor número de moscas vivas (30.54), agrupada en el grupo "A", seguida por 16 ml (31.65, grupo "B") y 8 ml (32.42, grupo "C"), mostrando diferencias significativas entre todas las dosis.
- Día 2: Se mantuvo la misma tendencia, con 24 ml en el grupo "A", y las otras dos dosis en el grupo "B", indicando que la dosis más alta fue significativamente más efectiva.

- Día 3: La dosis de 24 ml nuevamente fue la más efectiva (13.05 moscas vivas, grupo "A"), seguida por 16 ml (14.02, grupo "B") y 8 ml (14.76, grupo "C"), con diferencias claras entre todas.
- Día 4: Las dosis de 16 ml y 24 ml mostraron igual eficacia (8.27 moscas vivas, grupo "A"), mientras que 8 ml fue significativamente menos efectivo (9.24, grupo "B").
- Día 5: Se repitió el patrón del día anterior, con 16 ml y 24 ml en el grupo "A", y 8 ml en el grupo "B".

En conjunto, estos resultados indican que las dosis de 16 ml y 24 ml fueron consistentemente más efectivas en reducir el número de moscas vivas a lo largo del tiempo, especialmente a partir del tercer día. La dosis de 8 ml fue la menos eficaz en todos los días evaluados.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Factor dosis de extracto

Dosis de extracto	Moscas día 1		Moscas día 2		Moscas día 3		Moscas día 4		Moscas día 5	
	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos
8 ml	32.42	C	21.90	B	14.76	C	9.24	B	3.91	B
16 ml	31.65	B	21.58	B	14.02	B	8.27	A	3.42	A
24 ml	30.54	A	20.52	A	13.05	A	8.27	A	3.50	A

La prueba de Tukey al 5% mostró diferencias significativas entre los tipos de extracto en cuanto al número de moscas vivas a lo largo de los cinco días de evaluación (Tabla 12). En general, se observó que el extracto de ají fue el más efectivo en reducir la población de moscas vivas, mientras que la ruda fue el menos eficaz.

- Día 1: El extracto de ají presentó el menor número de moscas vivas (20.24), agrupado en el grupo "A", seguido por ajo y ortiga (grupo "B"), y finalmente ruda con el valor más alto (44.20, grupo "C").
- Día 2: Se mantuvo la misma tendencia, con ají en el grupo "A", ajo y ortiga en el grupo "B", y ruda en el grupo "C".
- Día 3: Las diferencias se acentuaron, con ají aún en el grupo "A", ajo en el grupo "B", ortiga en el grupo "C", y ruda en el grupo "D".
- Día 4: Se repitió el patrón anterior, con una clara separación entre los cuatro extractos.

- Día 5: Aunque ají, ajo y ortiga mostraron valores más cercanos, ají y ajo compartieron el grupo "A", mientras que ortiga y ruda se ubicaron en los grupos "B" y "C", respectivamente.

Estos resultados indican que el extracto de ají fue consistentemente el más eficaz para reducir el número de moscas vivas, seguido por ajo y ortiga, mientras que ruda fue significativamente menos efectiva en todos los días evaluados.

Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Factor tipo de extracto

Dosis de extracto	Moscas día 1		Moscas día 2		Moscas día 3		Moscas día 4		Moscas día 5	
	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos
Ají	20.24	A	10.91	A	7.23	A	3.38	A	1.44	A
Ajo	30.79	B	20.00	B	8.55	B	4.53	B	1.46	A
Ortiga	30.93	B	20.19	B	10.50	C	6.19	C	2.65	B
Ruda	44.20	C	34.24	C	29.48	D	20.29	D	8.89	C

La prueba de comparación múltiple de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas (Tabla 12) permitió identificar diferencias significativas entre las combinaciones de tipo de extracto y dosis a lo largo de los días de evaluación.

En el día 1, los tratamientos con extracto de ají a 8 ml (T4) y 16 ml (T8) mostraron los menores promedios de moscas vivas (21.2 y 19.6, respectivamente), agrupándose en la categoría A, lo que indica una alta eficacia desde el primer día. En contraste, los tratamientos con ruda a diferentes dosis (T1, T5, T9) presentaron los valores más altos (entre 42.4 y 45.3), agrupándose en la categoría D, lo que sugiere una menor efectividad inicial.

A partir del día 2 y hasta el día 5, se mantuvo una clara tendencia: los tratamientos con ají, independientemente de la dosis (T4, T8, T12), se ubicaron consistentemente en el grupo A, con los valores más bajos de moscas vivas, lo que confirma su alta eficacia sostenida en el tiempo. Por otro lado, los tratamientos con ruda continuaron mostrando los valores más altos, agrupándose en los niveles D y E, lo que indica una eficacia significativamente menor.

Los tratamientos con ajo y ortiga mostraron una eficacia intermedia, con reducciones progresivas en el número de moscas vivas, ubicándose en los grupos B y C según el día y la dosis aplicada.

En resumen, los resultados de la prueba de Tukey confirman que: El extracto de ají fue el más efectivo en reducir la población de moscas vivas, con diferencias significativas respecto a los demás tratamientos desde el día 1. El extracto de ruda fue el menos efectivo, sin diferencias notables entre sus distintas dosis. Ortiga y ajo mostraron una eficacia moderada, con mejores resultados a dosis más altas. Estos hallazgos refuerzan la importancia del tipo de extracto en la efectividad del tratamiento, siendo el ají una opción destacada para el control de moscas.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de moscas vivas. Tipo de extracto * Dosis

Tratamiento	Descripción	Moscas día 1		Moscas día 2		Moscas día 3		Moscas día 4		Moscas día 5	
		Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos	Medias (#)	Grupos
T1	Ruda:8ml	45.3	D	35.1	D	30.7	E	21.4	E	9.6	E
T2	Ortiga:8ml	31.6	C	20.8	B	11.1	C	6.9	D	3.0	C
T3	Ajo:8ml	31.4	C	20.6	B	9.1	C	4.9	C	1.5	A
T4	Ají:8ml	21.2	A	11.0	A	8.0	B	3.6	B	1.4	A
T5	Ruda:16ml	44.8	D	35.9	D	30.7	E	19.7	E	8.4	D
T6	Ortiga:16ml	30.7	C	19.5	B	10.2	C	6.1	D	2.3	B
T7	Ajo:16ml	31.4	C	20.2	B	8.4	B	4.1	C	1.5	A
T8	Ají:16ml	19.6	A	10.7	A	6.7	A	3.1	A	1.4	A
T9	Ruda:24ml	42.4	D	31.6	C	26.9	D	19.7	E	8.6	D
T10	Ortiga:24ml	30.3	C	20.2	B	10.1	C	5.4	D	2.5	B
T11	Ajo:24ml	29.5	B	19.2	B	8.0	B	4.5	C	1.3	A
T12	Ají:24ml	19.8	A	10.9	A	6.9	A	3.3	A	1.4	A

Los tratamientos aplicados mostraron diferencias significativas en su eficacia para el control de moscas, tanto en términos del porcentaje de control como en la reducción del número de moscas vivas a lo largo del tiempo. Los análisis estadísticos (ANOVA y prueba de Tukey) permitieron identificar los tratamientos más efectivos.

En cuanto al porcentaje de control, los extractos de ají y ajo, especialmente en dosis de 16 ml y 24 ml, alcanzaron los valores más altos (superiores al 96%), con diferencias significativas respecto a ortiga y ruda.

En la variable número de moscas vivas, los tratamientos con ají y ajo también mostraron los menores conteos diarios, destacando el extracto de ají, que mantuvo consistentemente el menor número de moscas vivas desde el día 1 hasta el día 5.

La interacción entre tipo de extracto y dosis fue significativa, y los tratamientos más eficaces fueron:

- Ajo: 24 ml
- Ají: 16 ml
- Ají: 24 ml
- Ají: 8 ml
- Ajo: 16 ml
- Ajo: 8ml

Estos tratamientos se agruparon estadísticamente en el grupo más efectivo, con un control superior al 96% y una reducción sostenida de la población de moscas vivas.

Como se puede observar (Tabla 14) se puede observar los costos de todos los materiales e insumos utilizados para la elaboración de cada uno de los tratamientos. El kilogramo de ají es el más costoso mientras que el kilogramo de ruda y ortiga son un poco más económicos, al final el kilogramo de ajo es el barato. Al final el costo total de todo el experimento es de 77,25 dólares.

Tabla 14. Costos por cada tratamiento

Tratamiento	Costo Kg	Costo 5 L. A	Costo T. F	Costo R.	Costo J.	Total 5 L.
Ruda	1kg 2,00 \$	0,90 \$	0,50 \$	0,80 \$	1,25 \$	5,45 \$
Ortiga	1kg 1,20 \$	0,90 \$	0,50 \$	0,80 \$	1,25 \$	4,65 \$
Ajo	1kg 1,85 \$	0,90 \$	0,50 \$	0,80 \$	1,25 \$	5,30 \$
Ají	1kg 2,60 \$	0,90 \$	0,50 \$	0,80 \$	1,25 \$	6,05 \$

Kg: Kilogramo

L.A: Litros de agua

T. F: Tela de filtro

R: Recipiente

J: Jeringa

Para obtener el precio por cada ml de tratamiento es necesario realizar una regla de 3 ya que por el total de cada uno se obtiene 5000 ml. Entonces:

5000 ml Ruda – 5,45 \$

1 ml - X

$5,45/5000= 0,00109$ \$

5000 ml Ortiga – 4,65 \$

1 ml - X

$4,65/ 5000= 0.00093$ \$

5000 ml Ajo – 5,30 \$

1 ml - X

$5,30/5000= 0,00106$ \$

5000 ml Ají – 6,05 \$

1 ml - X

$6,05/5000= 0,00121$ \$

4.2. DISCUSIÓN

En los resultados de esta investigación se pudo identificar que los extractos de ají y ajo presentaron los porcentajes más altos de control de moscas (96.81% y 96.75%), respectivamente, estos hallazgos son similares a los resultados obtenidos en la investigación de Morales (2019) en donde se pudo identificar que el ají es considerado como el tratamiento más efectivo para el control y con mayor efectividad en la disminución de la presencia de la mosca de los cuernos en los bovinos debido a que solamente se presentó una prevalencia de esta mosca del 23%, con la dosis de 24 ml.

Soberanes (2024) menciona que la mosca no resiste al repelente de ají debido a las adaptaciones evolutivas de este ectoparásito frente a estas sustancias, además de la concentración y variabilidad del extracto, e incluso por la presencia de varios mecanismos preexistentes sobre la población de la mosca; mientras tanto, en los resultados de este estudio se obtuvo que el extracto de ají presentó un inferior número de moscas vivas desde el día 1 con un promedio de 20,24% moscas vivas es decir 79,76% de moscas que ya no se posaron sobre el lomo del animal; identificando la eficiencia del tratamiento según las dosis.

Desde el punto de vista de Murcia (2023) sostiene que el extracto de ají se ha considerado como un producto alternativo en el control de la mosca de cuerno, debido que varios estudios han demostrado su capacidad de poder reducir la cantidad de moscas en los bovinos. En los resultados de López (2021), se obtuvo como resultado en la aplicación de ají la cual fue el tratamiento con mayor efectividad, debido a que solamente se identificaron luego de aplicar las dosis, 10 moscas por cada bovino, incluso antes de aplicar el tratamiento se identificó hasta 100 moscas por cada animal; por tal motivo, el ají actúa como un tratamiento eficiente en la erradicación de la mosca de cuerno, esto quizá porque el picante del ají se debe a la capsaicina, un compuesto químico que activa los receptores del dolor en el cuerpo, especialmente en la boca y el tracto digestivo, sin embargo, en las moscas el ají en lugar de causarles dolor, la capsaicina actúa como un repelente natural para las moscas, impidiendo que se acerquen a los bovinos.

En este estudio se identificó que el extracto de ortiga obtuvo un porcentaje de control ligeramente menor al del ají (94.13%); corroborando los resultados de la investigación de Miraballes (2017) en donde la ortiga tiene una efectividad, especialmente en dosis

altas. Cabe destacar que los tratamientos con ortiga mostraron una eficacia intermedia, con 16 ml y 24 ml en el grupo "b", y 8 ml en el grupo "c" en la prueba de Tukey, lo que indica una disminución progresiva en la eficacia de control cuando se reduce la dosis; según los resultados encontrados.

El extracto de ruda fue el menos efectivo; (78,64%), en la investigación de López (2020) se obtuvo que el mejor tratamiento en el control de la mosca de cuerno fue la ruda en dosis de 150 ml por cada litro, identificando de esta manera un control eficaz en las 120 horas posterior a la aplicación de este tratamiento, mientras tanto, las dosis de 15 ml/L y 20ml/L presentó una eficiencia menor, de hecho, se pudo identificar que 10 minutos posterior a la aplicación de la ruda en dosis altas (30ml/L) se evidenció un promedio de 17 moscas presentes en los bovinos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Existe presencia de la mosca del cuerno en la finca San Francisco ya que está se diferencia de la mosca de los establos por la ubicación en el animal.

Los tratamientos a base de Ají y Ajo mostraron una alta eficacia (96.81% y 96.75%) respectivamente, en la disminución de la población de la mosca del cuerno, en dosis de 24 ml/ animal y al 20% de concentración, confirmando su potencial como repelentes orgánicos en sistemas de producción bovina útil en condiciones de manejo más sostenible o económico.

Dado su bajo costo por 24 mililitros dosis efectiva (\$ 0,029 ají/ dosis y \$ 0,025 ajo/dosis) y su alta efectividad, el uso de extractos de Ají y Ajo a dosis de 24 ml representa una estrategia viable, económica y amigable con el medio ambiente para el control de la mosca del cuerno en el ganado Bovino.

5.2. RECOMENDACIONES

El uso alternado de Ají y Ajo a dosis de 24 ml ofrece una alternativa eficaz para evitar el uso de productos químicos, promoviendo así prácticas más ecológicas y seguras en el manejo de la mosca de los cuernos *H. irritans* del ganado ya que la efectividad del tratamiento es mucho mejor y nos ayuda a controlar en mayor número la infestación de este ectoparásito.

Es importante capacitar a los productores sobre la preparación, dosificación y aplicación correcta de estos tratamientos naturales, asegurando su efectividad en campo y reduciendo el riesgo de un mal uso.

Se sugiere realizar investigaciones que combinen el Ajo y el Ají en un mismo tratamiento, para evaluar los efectos que puedan mejorar aún la eficacia del repelente.

Es necesario que futuros estudios realicen experimentos con diferentes concentraciones y combinaciones de productos naturales y periodo de aplicación con la finalidad de disminuir la presencia de la mosca de cuerno.

En función de la aplicación de la dosis más alta con ají realizar una investigación donde hable sobre en cuanto tiempo regresa la mosca del cuerno al lomo del animal.

Se recomienda al sector ganadero utilizar productos orgánicos como alternativa a los mosquicidas químicos para el control de la mosca de cuerno, esto debido que la aplicación química afecta la calidad de la carne y leche en los bovinos e incluso puede ocasionar efectos secundarios.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldas, J. (2019). Dinaica poblacional de *Haematobia irritans* en un rebaño bovino del canton Flabio Alfaro de Manabi periodo 2018. [Tesis de pregrado, Universidad Laica, Eloy Alfaro de Manabi]. Manta-Ecuador. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1957/1/ULEAM-AGRO-0041.pdf>
- Campos, J. (2020). *Identificación morfológica y molecular de Haematobia spp. que afecta a bovinos de culiacán, Sinaloa*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Sinaloa], Sinaloa-México. <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/Tesis/COHORTE%202015-2017/86.%20JOSE%20DE%20JESUS%20CAMPOS%20SANCHEZ.pdf>
- Cantúa Ayala, J. A., Flores Olivas, A. & Valenzuela Soto, J. H. (2019). Compuestos orgánicos volátiles vegetales inducidos por insectos: situación actual en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10 (3), 729-742. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i3.678>
- Castro, E. (2023). *Mosca de los cuernos: efecto en ganado de carne en Uruguay*. Plan agropecuario. https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R108/R108_46.pdf
- García, L., Pérez, M., & Rodríguez, J. (2020). Métodos tradicionales de extracción de compuestos bioactivos en plantas medicinales. Editorial Agrovet.
- Guzmán, A. (2020). *Control biológico de las plagas de moscas en el ganado*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/122229/Control%20biologico%20de%20plagas.pdf?sequence=1>
- Hernández, R. (2021). *Presencia de mosca del cuerno (Haematobia irritans) en vacas asperjadas con extracto de hoja de gobernadora (Larrea tridentata)*. Zootecnia. <https://www.zootecnia.chapingo.mx/assets/12valencia.pdf>
- Imbaquingo Benalcázar, E. & Meneses Quelal, O. (2024). Trampa para el control de moscas de los cuernos (*Haematobia irritans*) en vacas lecheras. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*. 8(24), 832-850. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i24.307>
- Juárez Segovia, K.G., Díaz Darcía, E.J., Méndez López, M.D., Pina Canseco, M.S., Pérez Santiago, A.D., & Sánchez Medina, M.A. (2019). Efecto de extractos crudos de ajo (*Allium sativum*) sobre el desarrollo in vitro de *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus niger*. *Polibotánica*, (47), 99-111. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.47.8>

- Loera Gallardo, J., Moreno, D. Waldon, M., & Méndez Rodríguez, A. (2020). Mortalidad de la mosca del cuerno *Haematobia irritans* (L.) Causada por el pigmento floxin b. *Técnica Pecuaria en México*, 38 (3), 211-217.
- López Rincón, G. Olvera Valencia, F. Oreguel Ramírez, G. Moreno Gomez E.R. & Avedaño Reyes, L. (2021). Evaluación de la eficacia de productos mosquicidas para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en condiciones de infestación natural en dos regiones de México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. 4(2), 1759-1770. DOI: 10.34188/bjaerv4n2-017
- López, S. (2019). *Efectos de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuerolla en el control de Rhipicephalus boophilus microplus*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Manta-Ecuador. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/3355/3/ULEAM-AGRO-0109.pdf>
- Maldonado Simán, E., Chavarría Sánchez, M. R., Martínez Hernández, P. A., Améndola Massiotti, R. D., González Garduño, R., & Hernández Valencia, E. (2018). Incidencia de mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) en vacas asperjadas con extracto de hoja de goberberana (*Larrea tridentata* (DC.) Coville). *Agrociencia*, 52 (3), 323-331. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952018000300323&lng=es&tlng=es.
- Medina, C. (2022). *Actividad control e insecticida de aceites esenciales de extractos vegetales*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Ambato-Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/34986/1/BQ%20327.pdf>
- Miraballes, M. (2017). *Evaluación de una trampa de paso para el control de Haematobia irritans (L.) ("mosca de los cuernos") en ganado lechero*. [Tesis de posgrado, Universidad de la República], <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24004/1/FV-32851.pdf>
- Murcia Artunduaga, K.S. Maca, A.V. & Suarez Collazos, K. (2023). Optimización del efecto antifúngico de extractos de ají (*Capsicum frutescens*) sobre el crecimiento in vitro de *Moniliophthora roreri*, causante de la moniliasis en cacao. *Revista Redalyc*, 72(2), 188-195. <https://doi.org/10.15446/acag.v72n2.110673>
- Pomboza Tamaquiza, P., Quisintuña, L., Dávila Ponce, M., Llopis, C., & Vásquez, C. (2018). Hábitats y usos tradicionales de especies de *Urtica* l. en la cuenca alta del río Ambato, Tungurahua - Ecuador. *Revista de la Biosfera de la Selva Andina*, 4 (2), 48-58. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592016000200002&lng=es&tlng=es.
- Ramírez A., Cruz Carrillo, A., & Rodríguez Molano, C. (2019). evaluación preliminar del efecto de los extractos etanólicos de cinco extractos vegetales sobre la mosca de los cuernos *Haematobia irritans* L. (DIPTERA: MUSCIDA). *Revista UDCA*

Actualidad & Divulgación Científica, 12 (1), 69-78.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262009000100008&lng=en&tlng=es.

Rodríguez Vivas, R. I., Cruz Vázquez, C., A., & Zárate Ramos, J.J. (2023). Importancia de *Haematobia irritans* en la ganadería en México: Situación actual y perspectivas. *revisar Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 14 (2), 384-411. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i2.5881>

Servicio de investigación Agrícola USDA (2019). Control de moscas de los cuernos en el ganado. <https://www.uaex.uada.edu/farm-ranch/pest-management/insect/animal-insect-management/control-horn-flies-on-cattle.aspx>


Soberanes, N. (07 de mayo de 2024). *Ciclo biológico, resistencia y control de la mosca del cuerno Haematobia irritans en México*. Ganadería, <https://www.ganaderia.com/destacado/ciclo-biologico-resistencia-y-control-de-la-mosca-del-cuerno-haematobia-irritans-en-mexico>

Velasco Reyes, I., Cruz Vázquez, C., Ángel-Sahagún, C., Medina Esparza, L., & Ramos Parra, M. (2018). Control de *Haematobia irritans* y *Stomoxys calcitrans* con *Metarhizium anisopliae* en ganado naturalmente infestado. *Revista MVZ Córdoba*, 24(1), 7091-7096. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1203>

Zapata Salas R, Cardona Zuluaga E.A., Reyes Vélez J, Triana Chávez O, Peña García VH, Ríos Osorio LA, Barahona Rosales R, Polanco Echeverry D. (2018). Tripanosomiasis bovina en ganadería lechera de trópico alto: primer informe de *Haematobia irritans* como principal vector de *T. vivax* y *T. evansi* en Colombia. *Rev Med Vet.* (33):21-34. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/mv.4048>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR




ESTUDIANTE: Vaca Chamorro Franklin Vinicio	CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401753215
PERIODO ACADÉMICO: 2025 B	
PRESIDENTE TRIBUNAL: MSc. Cindy Carolina López Guerrero	DOCENTE TUTOR: MSc. Luis Balarezo Urrutia, PhD.
DOCENTE: PhD. Hernán Rigoberto Benavides Rosales	
TEMA DEL TIC: Irueno (Hemofobia interna) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y oruga en el centro experimental San Francisco	

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,00	
3	METODOLOGÍA	8,00	Detallar la metodología utilizada y explicar sus etapas del ensayo.
4	RESULTADOS	8,00	Incluir en resultados de cada objetivo.
5	DISCUSIÓN	8,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Revisar el formato de las tablas y ortografía.


Obteniendo una nota de: **8,00** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 35.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del tribunal de sustentación de la pre-defensa.


Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **jueves, 30 de octubre de 2025**



MSc. Cindy Carolina López Guerrero
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSc. Luis Balarezo Urrutia, PhD.
DOCENTE TUTOR



PhD. Hernán Rigoberto Benavides Rosales
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN
AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Franklin Vinicio Vaca Chamorro				
DATE: Jueves, 13 de noviembre de 2025				
Topic: "Evaluación para el control de la mosca del cuerno (Haematobia irritans) en el ganado bovino lechero con extracto de ruda, ajo, ají y ortiga en el centro experimental San Francisco ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca."				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: Franklin Vinicio Vaca Chamorro

Fecha de recepción del abstract: Miércoles, 12 de noviembre de 2025

Fecha de entrega del informe: Jueves, 13 de noviembre de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Responsable del
CIDEN

Anexo 3. Evidencia fotográfica de la mosca de cuerno en bovinos



Figura 3. Mosca Cuerno lado derecho

Figura 4 Ev. mosca del cuerno



Figura 5. Mosca Cuernos lado izquierdo



Figura 6. Estrés del bovino



Figura 7. Mayor numero manchas negras