UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE DIVERSIDAD DE ESPECIES DE SALIVAZOS ASOCIADOS A LOS PASTOS Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

AUTOR(ES):

Doménica Sarahí Guevara Lara

Luisa Gabriela Peralta Sagal

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE DIVERSIDAD DE ESPECIES DE SALIVAZOS ASOCIADOS A LOS PASTOS Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

AUTOR(ES):

Doménica Sarahí Guevara Lara

Luisa Gabriela Peralta Sagal

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Se adecua correctamente
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Se ajusta a lo establecido cumpliendo con todos los elementos que deben contemplar el resumen
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Contempla todos los elementos de manera adecuada.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	14/15	Si bien este articulado con los objetivos no está profundamente sustentado
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Corregir la redacción en el párrafo señalado en texto de manera de hacerla más comprensible

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Se estructura de manera coherente con los objetivos del trabajo y a través de las figuras y tabla se ejemplifica claramente los objetivos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Se adecua a los objetivos
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Se adecua a las normas APA
VALORACIÓN TOTAL	99	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	99

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
CARLOS ALFREDO BRAVO MEDINA

Carlos Alfredo Bravo Medina

Docente-Titular Agregado 3

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Se ajusta a las orientaciones
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con lo establecido
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	Enmarca el objeto de estudio y describe la relevancia del tema a tratar. Es muy abarcador proponerse como objetivo "recopilar toda la información que existe en la literatura…."
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Adecuado y articulado a los objetivos.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Muy clara y ajustada a lo que se quiere demostrar.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	Realiza un análisis detallado e interesante sobre la disponibilidad de información en las diferentes plataformas y gestores bibligráficos. El título de las figuras debe ir al pie de esta.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Son claras y precisas acorde a los objetivos trazados.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	98	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	98

Atentamente,

REINALDO DEMESIO ALEMAN PEREZ

Firmado digitalmente porREINALDO DEMESIO ALEMAN PEREZ
DN: cn=REINALDO DEMESIO ALEMAN PEREZ c=EC o=SECURITY DATA S.A. 2 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo:Soy el autor de este documento
Ubicaci- n:
Fecha:2023-03-09 11:38-05:00

Reinaldo Demesio Alemán Pérez
Docente titular agregado 3

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 01 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la señorita estudiante: Luisa Gabriela Peralta Sagal, con C.I. 0106148109 con el Tema: "**Revisión bibliográfica sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo"**, de la carrera de Agropecuaria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. C. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del **8** %, Informe generado con fecha 01 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BENEDICTO VALLE RAMIREZ

Dr. C. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Revisión bibliográfica sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo.docx (D159746680)
Submitted	3/1/2023 1:12:00 AM
Submitted by	
Submitter email	ds.guevaral@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	svalle.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://docplayer.es/92445228-Mosca-pinta-y-salivazo.html Fetched: 7/29/2022 10:33:34 PM	3
SA	**Ensayo parcial.docx** Document Ensayo parcial.docx (D75019510)	1
W	URL: https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4543/Uso_de_Metarhizium_anisopliae.pdf?... Fetched: 3/1/2023 1:16:00 AM	4
SA	**BOLÍVAR AUGUSTO ALVARADO ÁLVAREZ.docx** Document BOLÍVAR AUGUSTO ALVARADO ÁLVAREZ.docx (D129354952)	2
W	URL: https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/19/mosca-pinta.html Fetched: 6/16/2020 12:41:49 AM	2
W	URL: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2022.891417/full Fetched: 8/13/2022 12:52:52 AM	2
W	URL: https://www.cambridge.org/core/journals/bulletin-of-entomological-research/article/associative... Fetched: 6/23/2022 6:01:07 AM	1
SA	**MONOGRAFÍA Baque Matute.doc** Document MONOGRAFÍA Baque Matute.doc (D14980172)	1
SA	**VIII_CI-SECTEI2021_paper_37.pdf** Document VIII_CI-SECTEI2021_paper_37.pdf (D108297553)	5
SA	**Ulloa - Proyecto de Investigacion 05.12.2016.docx** Document Ulloa - Proyecto de Investigacion 05.12.2016.docx (D24072814)	1
W	URL: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962021000100327&lang=esFontes,G., Fetched: 3/1/2023 1:13:00 AM	2
W	URL: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532022000200201&lang=esTorres, Fetched: 3/1/2023 1:16:00 AM	1
W	URL: https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/578/447Jim Fetched: 3/1/2023 1:13:00 AM	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 01 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la señorita estudiante: Doménica Sarahí Guevara Lara, con C.I. 1804384954 con el Tema: "**Revisión bibliográfica sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo"**, de la carrera de Agropecuaria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. C. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del **__8__**%, Informe generado con fecha 01 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BENEDICTO VALLE RAMIREZ

Dr. C. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Revisión bibliográfica sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo.docx (D159746680)
Submitted	3/1/2023 1:12:00 AM
Submitted by	
Submitter email	ds.guevaral@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	svalle.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://docplayer.es/92445228-Mosca-pinta-y-salivazo.html Fetched: 7/29/2022 10:33:34 PM	3
SA	**Ensayo parcial.docx** Document Ensayo parcial.docx (D75019510)	1
W	URL: https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4543/Uso_de_Metarhizium_anisopliae.pdf?... Fetched: 3/1/2023 1:16:00 AM	4
SA	**BOLÍVAR AUGUSTO ALVARADO ÁLVAREZ.docx** Document BOLÍVAR AUGUSTO ALVARADO ÁLVAREZ.docx (D129354952)	2
W	URL: https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/19/mosca-pinta.html Fetched: 6/16/2020 12:41:49 AM	2
W	URL: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2022.891417/full Fetched: 8/13/2022 12:52:52 AM	2
W	URL: https://www.cambridge.org/core/journals/bulletin-of-entomological-research/article/associative... Fetched: 6/23/2022 6:01:07 AM	1
SA	**MONOGRAFÍA Baque Matute.doc** Document MONOGRAFÍA Baque Matute.doc (D14980172)	1
SA	**VIII_CI-SECTEI2021_paper_37.pdf** Document VIII_CI-SECTEI2021_paper_37.pdf (D108297553)	5
SA	**Ulloa - Proyecto de Investigacion 05.12.2016.docx** Document Ulloa - Proyecto de Investigacion 05.12.2016.docx (D24072814)	1
W	URL: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962021000100327&lang=esFontes,G., Fetched: 3/1/2023 1:13:00 AM	2
W	URL: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532022000200201&lang=esTorres, Fetched: 3/1/2023 1:16:00 AM	1
W	URL: https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/578/447Jim Fetched: 3/1/2023 1:13:00 AM	1

Revisión bibliográfica sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo

Guevara Lara Doménica Sarahí 1[1]
ds.guevaral@uea.edu.ec

Peralta Sagal Luisa Gabriela 2[1]
for2017066@uea.edu.ec

Valle Ramírez Segundo Benedicto, PhD[2]
svalle@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agropecuaria (1)

Resumen

La familia Cercopidae pertenece al orden Hemiptera que son especies que afectan a los pastos y provocan bajos rendimientos, lo cual perjudican directamente en la disponibilidad de pastos para la alimentación del ganado bovino. El propósito de esta revisión bibliográfica fue recopilar la información que existe en la literatura sobre las diferentes especies de salivazos y las alternativas de control en los pastos para su aplicación en el campo. Se realizó una búsqueda de documentos científicos en distintas bases de datos científicas como: Scielo, Dialnet, Google académico, Nature, Oxford Academic y repositorios de tesis a nivel nacional e internacional, posteriormente se realizó un análisis conceptual de la información y se organizó en tablas de síntesis entre los principales géneros y especies de salivazos se reportaron *Aeneolamia* con sus especies (*A. postica, A. varia, A. bucca, A. reducta, Aeneolamia sp, A. contigua*), el género *Prosapia* (*P. simulan*), el género *Mahanarva* (*M. fimbriolata* y *M. andigena*), el género *Zulia* (*Z. pubescens, Z. simulans*) *y* el género *Deosis* (*D. flavopicta*) entre las medidas de control se destacaron el control cultural (chapeo, quema, labranza superficial, preparación del suelo y rotación de cultivos) con un 60% de eficacia, el control genético (diversificación de especies y mejora genética) con un 80%, el control

biológico con hongos entomopatógenos, nematodos e insectos depredadores se obtuvo un rango de eficacia dentro del 80-90% y el control químico presentó una alta eficacia de control con los insecticidas Cipermetrina (alfa-cipermetrina) y el Karate zeon (Lambdacialotrina).

***Palabras Clave**:* Salivazos, hemiptera, cercopidae, pastos, control.

Abstract

The Cercopidae family belongs to the order Hemiptera, which are species that affect pastures and cause low yields, which directly affect the availability of pasture for cattle feeding. The purpose of this bibliographic review was to compile all the information that exists in the literature on the different species of spittlebugs and the control alternatives in pastures for their application in the field. A search of scientific documents was carried out using key words in different scientific databases such as: Scielo, Dialnet, Google academic, Nature, Oxford Academic and thesis repositories at national and international level, then a conceptual analysis of the information was carried out and organized in synthesis tables. Among the main genera and species of spittlebugs were reported *Aeneolamia* with its species (*A. postica, A. varia, A. bucca, A. reducta, Aeneolamia sp, A. contigua*), the genus *Prosapia* (*P. simulan*), the genus *Mahanarva* (*M. fimbriolata* and *M. andigena*), the genus *Zulia* (Z. *pubescen*s, Z. *simulans*) and the genus *Deosis* (*D. flavopicta*). Among the control measures, cultural control (mowing, burning, shallow tillage, soil preparation and crop rotation) stands out with 60% effectiveness and genetic control (species diversification and genetic improvement) with 80%. Biological control with entomopathogenic fungi, nematodes and predatory insects had an efficacy range of 80-90% and the chemical control presented a high control efficacy with the insecticides *Cypermethrin* (alpha-cypermethrin) and Karate zeon (Lambdacyhalothrin).

***Keywords**:* Salivaceae, hemiptera, cercopidae, grasses, control

INTRODUCCIÓN

Ecuador tiene una superficie amplia en pastizales que cualquier otro cultivo, con un 42,68% de pasto cultivado y un 14,85% de pasto natural. La región Amazónica de Ecuador es uno de los ecosistemas tropicales húmedos más frágiles del país y la mayor parte de la tierra se utiliza para la agricultura (Alvarado, 2022). La región Amazónica es muy rica en producción de forraje y subutilizada en la ganadería, lo que la convierte en una base social y económica muy importante para el desarrollo. El pasto, consumido directamente por los animales, es el alimento principal en la mayoría de las explotaciones ganaderas. Cuando el pasto está en su mejor momento, su valor nutricional es alto (Pinzón, 2022). El pasto es un cultivo que está expuesto al ataque de diferentes insectos plaga, entre ellos se destaca los salivazos (León *et al*., 2018).

El salivazo se encuentra mayormente en pasturas y caña de azucar, en los paises con climas ecuatoriales y tropicales como America del Sur y America Central, donde la mayor incidencia de esta plaga, se encuentra en una amplia gama de temperaturas y en diferentes altitudes hasta los 1600 metros sobre el nivel del mar y varios forrajes de los géneros; *Brachiaria, Digitaria, Cynodon, Chloris, Hyparrhemia, Melinis, Panicum, Pennisetum, Paspalum* y *Setaria* (Arroyo, 2018). Estos insectos por lo general son chupadores de savia y se distinguen de otros insectos por la producción de una masa de espuma que protege la fase ninfal, poseen una gran habilidad de saltar y los adultos son diferenciados por la coloración aposematica (Ortiz, 2018).

El daño que induce este insecto plaga pueden ser severos para los pastos ya que estos insectos atacan tanto en sistemas de pastoreo intensivo como extensivo y estan en la mayor parte de especies de pastos por ejemplo *Brachiaria decumbens* que es altamente susceptible para el salivazo por eso es necesario llevar un buen manejo dentro de un cultivo para asi evitar daños económicos (Ferrer, 2021).

Existen diferentes métodos para el control de esta plaga en pastos, entre estos se destacan: cultural, genético, biológico y químico. Estos métodos al ser aplicados en el momento oportuno permite mantener los niveles poblacionales por debajo de los niveles de daño

económico (Santana, 2022). Es por ello que se debe ejecutar un monitoreo permanente de los niveles poblacionales en los pastizales.

A pesar de constituir un insecto plaga de importancia en los pastizales no se cuenta con un documento donde se sinteticen las mejores alternativas para el control de este insecto. Es por ello que el presente trabajo de revisión bibliográfica tuvo como objetivo recopilar la información que existe en la literatura sobre las diferentes especies de salivazos y las alternativas de manejo en los pastos para su aplicación en el campo.

METODOLOGÍA

Tipo o diseño de investigación.

El presente trabajo es de tipo no experimental, exploratorio, documental y de redacción, el cual se realizó mediante la revisión bibliográfica, recopilación, análisis y organización de fuentes primarias como: artículos de investigación científica y fuentes secundarias como: artículos de revisión, repositorios de tesis y libros, con literatura publicada en español, inglés y portugués sobre diversidad de especies de salivazos asociados a los pastos y alternativas de manejo.

Método de investigación

Para este trabajo de investigación se utilizó el método exploratorio documental. Para lo cual se realizó una indagación de diferentes documentos científicos, en las siguientes bases de datos científicas: Scielo (FAPESP and BIREME; Brasil), Dialnet (Universidad de La Rioja; España 2001), Google académico (Google, LLC - Alphabet Inc; USA), Nature (Nature Publishing Group; Reino Unido 1869), Oxford Academic (Oxford University Press; USA) y repositorios de tesis a nivel nacional e internacional. A partir de la investigación en diferentes bases de datos científicas, se obtuvo la información necesaria con el propósito de alcanzar el objetivo presentado. De tal manera, para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación se examinaron los estudios que permitieron recopilar y analizar artículos de investigaciones científicas primarias y originales que contengan la descripción de las especies de salivazos que infectan diferentes tipos de pastos, sus características morfológicas y biológicas, su ciclo de vida, daños que ocasionan, características diferenciales y su resistencia, además las alternativas de manejo con los respectivos resultados de eficacia o control en los diferentes pastos.

Técnicas de recolección de información

Esta investigación se basó en las siguientes preguntas: ¿Cuál es la diversidad de especies de salivazo que afectan a los pastos? ¿Qué alternativas de control existe para el salivazo de los pastos? Para la primera pregunta se definieron los términos o palabras clave utilizadas como: salivazos, plaga, daños, pastos, insecto, hemiptera, cercopidae. Para la segunda pregunta las palabras claves fueron: control cultural, control biológico, control químico. Para la búsqueda y recopilación de información se incluyeron documentos relevantes al tema y se consideró un rango de años desde 1995 hasta 2022. Finalmente, la información obtenida en la realización de búsquedas se organizó en tablas y párrafos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recopilando información bibliográfica según el método descrito anteriormente, se obtuvo un total de 61 documentos, entre artículos científicos, tesis y libros, se eliminó 11 documentos aplicando los criterios de inclusión. Luego, se descartaron 8 artículos por haber sido publicados en los años anteriores, y finalmente se excluyeron 11 artículos que no contenían información relevante para el tema de estudio.

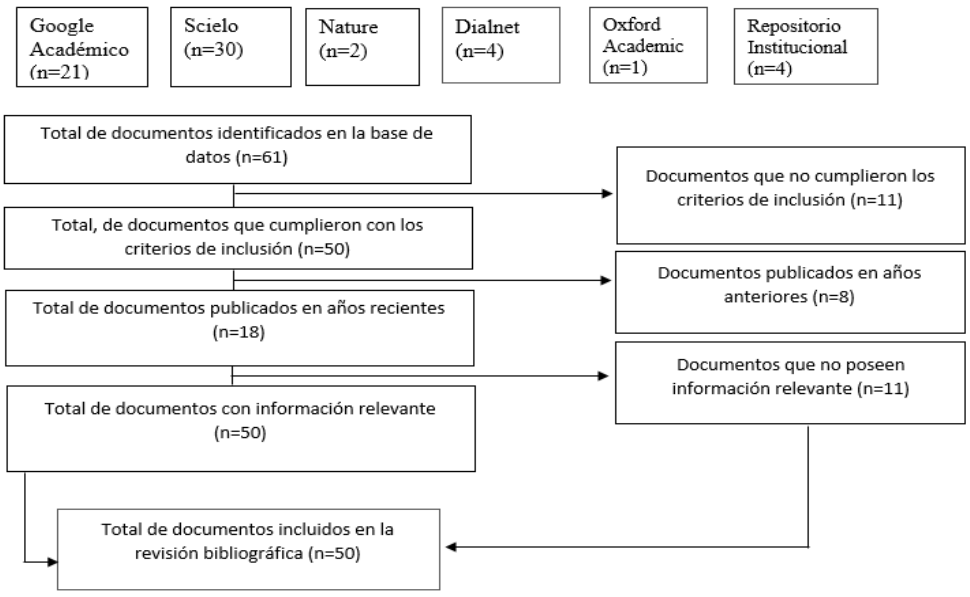

Figura 1

Diagrama de flujo de la información en las diferentes fases de la revisión sistemática.

Con respecto al año de publicación, el mayor número de estudios fueron del año 2018 que constituye un 14,75 % (9), seguido del 2006, 2007, 2012 con un porcentaje de 8,20% (5), mientras que, en los años 2001, 2015, 2021 presentaron el 6,56% (4). Los años 2000, 2002, 2004, 2011, 2019, 2020 reportan el 3,38% (2) y por último en los años 1995, 1999, 2003, 2008, 2014, 2017, 2022 tienen un porcentaje menor de publicaciones con referencia a la información buscada reportando el 1,64% (1). Por lo tanto, el número total de estudios analizados fueron 61 publicaciones (Figura 2).

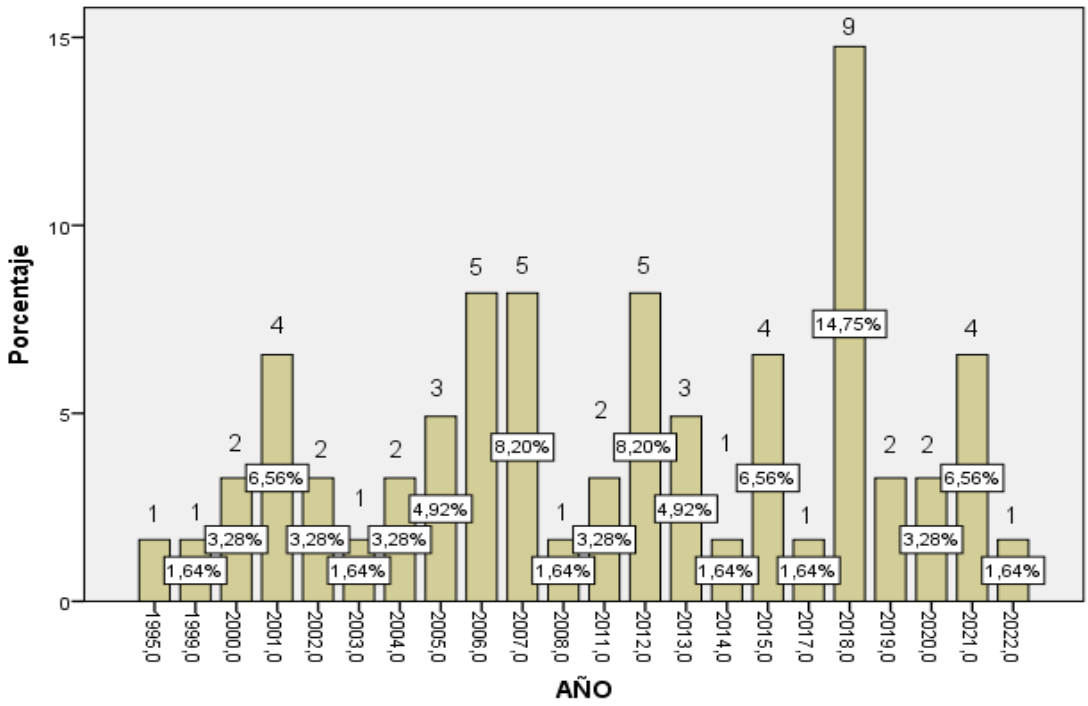

Figura 2

Año de publicación de la información que arrojaron las búsquedas de información sobre el objeto de estudio

Se encontró que la mayoría de los 61 publicaciones utilizadas para la revisión bibliográfica fueron de Colombia, los países con mayor número de estudios proceden de Colombia con el 32,79 %(20), seguido de Brasil con un 31,15% (19), México con un 13,11%(8), Ecuador con un 8,20%(5), Venezuela con un 3,28%(2), los países Bolivia con un 1,64%(1) Costa Rica con un 1,64%(1), El Salvador con un 1,64%(1), Florida con un 1,64%(1), Guatemala con un 1,64%(1), Honduras con un 1,64%(1), Nicaragua con un 1,64%(1) presentan un menor

número de estudios realizados.

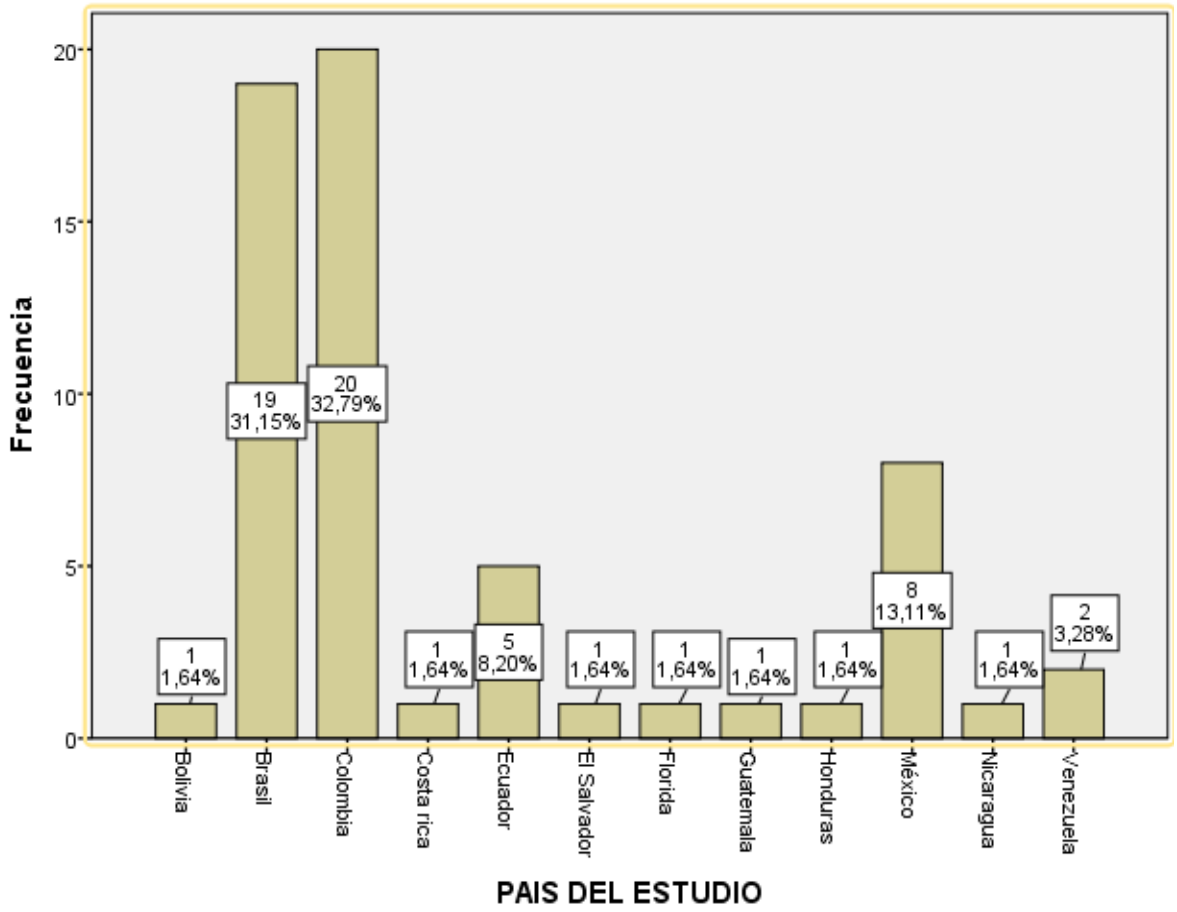

Figura 3

Cantidad de publicaciones por país relacionados con el objeto de estudio

Las bases de datos científicos que tienen una mayor cantidad de publicaciones relacionadas con el tema de investigación son Scielo que reporta 49,18% (30) y Google Académico que reporta 34,43% (21) por otro lado, las bases de datos que poseen una menor cantidad de documentos son Dialnet que reporta 6,56% (4), Repositorios institucionales que representa un 4,92% (3), Nature reporta 3,28% (2) y por último Oxford Academic que reporta únicamente el 1,64% (1). La mayor cantidad de documentos se encontraron en Scielo puesto que está relacionada con la figura 2, donde Brasil y Colombia han publicado una gran cantidad de sus artículos en esta base de datos.

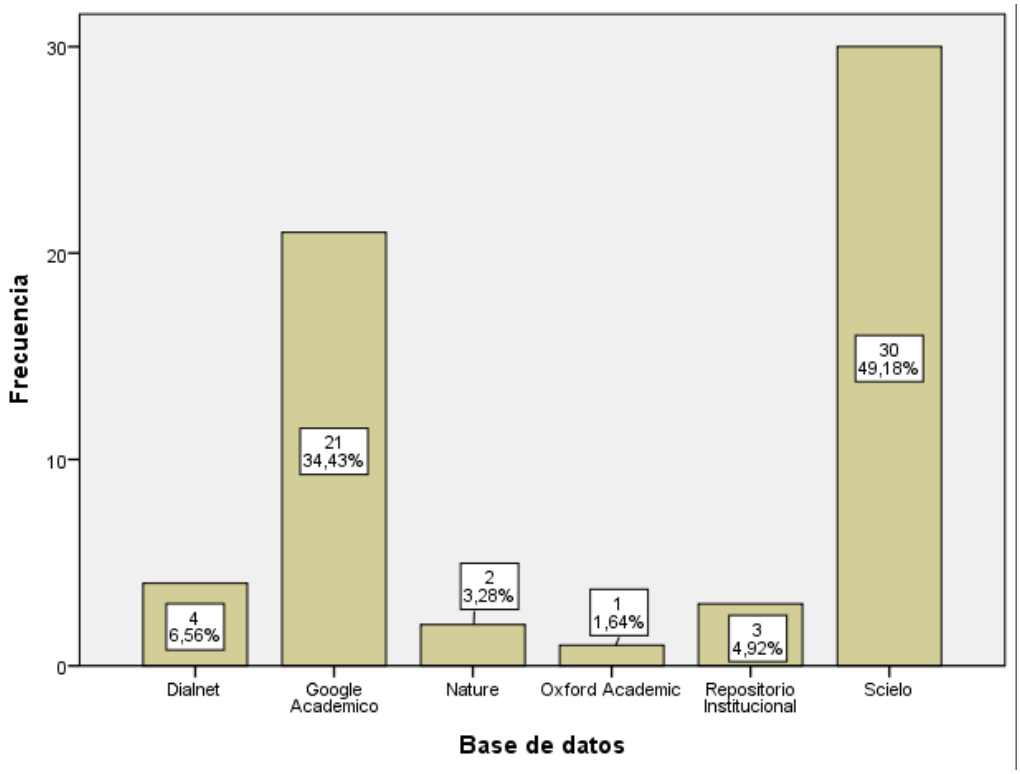

Figura 4

Número (n) de estudios que arrojó la búsqueda de información en las principales bases de datos

Características morfológicas del salivado de los pastos

Caracterización taxonómica del salivazo

Los principales géneros del salivazo (Cercopidae) son *Aeneolamia, Deois, Mahanarva, Prosapia y Zulia* y su clasificación taxonómica de acuerdo a Peck (2021) es la siguiente (Tabla 1):

Tabla 1.

Clasificación taxonómica del salivazo

Clase	**Insecto**
Orden	Hemiptera
Sub orden	Auchenorryncha
Super familia	Cicadoidea
Familia	Cercopidae
Géneros	*Aeneolamia, Deois, Mahanarva, Prosapia, Zulia, etc.*

Ciclo de vida del salivazo

Los Cercopidos tienen una metamorfosis incompleta que es caracterizado por las etapas de huevo, ninfa y adulto en el ciclo de vida de un insecto, ya que las ninfas tienen formas similares, la diversidad taxonómica en los conjuntos de salivazo implica también una variación biológica que se manifiesta principalmente en la duración de cada etapa del ciclo de vida la tarea del manejo de estos insectos es determinar los patrones de población de cada especie en diferentes regiones, lo que puede ayudar a tomar decisiones estratégicas de control más precisas (Torres *et al.*,2013).

Huevo

Los huevos de salivazo recién puestos son de color amarillo cremoso, no hay estructura específica, todas son alargadas, con una longitud media de 1 mm-0,3 mm de diámetro, superficie lisa existe 4 etapas de desarrollo en los huevos de *P.simulans* en la etapa 1 no presentan desarrollo y son de color de amarillo en la etapa 2 la línea de eclosión presentan una raya roja en la etapa 3 se encuentra abierta la línea de eclosión y está expuesta el opérculo en la fase 4 en el corion se puede observar un par de puntos rojos. A los 18 días, los huevos

pueden variar en el tamaño como el ancho o el largo esto sucede al saltar de una fase a otra (Rodríguez *et al*., 2003).

La humedad unos de los factores más importantes en el periodo de incubación requieren un porcentaje del 80 o 90%, con una temperatura de 26 °C el periodo de incubación varia de 15 días a 18 días y puede alargarse cuando las condiciones de humedad son bajas, los huevos pueden mantenerse en diapausa cuando las condiciones no son favorables esto puede durar meses (CIAT, 1982).

Ninfa

Las ninfas recién nacidas no tienen áreas quitinizadas y son muy activas, inmediatamente buscan refugio en lugares húmedos y sombreados en la base de las plantas, empiezan a alimentarse y suelen asentarse en las raíces secundarias o tallos de la planta. a medida que van alimentando van produciendo espuma o "saliva" que es utilizada para defenderse de los enemigos y como protección contra la desecación, la producción de espuma ocurre a partir de los 5 a 15 minutos que comienzan a alimentarse, la duración de este estadio es variable entre 30 a 48 días (Obando *et al.*, 2013).

Adulto

Los adultos son inicialmente blancos y no se mueven durante horas después del contacto con el aire, el cuerpo y las alas adquieren lentamente su propio color normal debido a la oxidación del pigmento en el caso de *Aeneolamia* sp, el macho mide 7 a 8 mm de largo y las hembras son levemente grandes con tamaño de 8 a 9 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho. Su estructura es de forma oval, el color de la cabeza es de color obscuro o negro brillante, sus ojos son simples muy próximos el uno del otro está divididos en tres segmentos, las antenas son cortas y tienen dos cerdas, las alas son gruesas de color oscura, las patas son de color obscuro, el abdomen presenta nueve segmentos, la duración de este estadio varía según la especie, por ejemplo, para *Prosapia simulans* la duración promedio es de 16,5 días (15,3 días para machos y 17,9 días para hembras) (Rodríguez *et al.*, 2003).

Principales géneros de salivazos en los pastos

Los principales géneros de salivazos asociados a los pastos se muestran en la tabla 2, entre los más estudiados está: el género *Aeneolamia* con sus especies, (*A. postica, A. varia, Aeneolamia* sp., *A. contigua*) reportados según el número de estudios en Colombia (3) y

Brasil (2) México (1), Salvador (1) y Nicaragua (1) (Armendáriz *et al*., 2022; García *et al*., 2006; Cuaran *et al.,* 2012; Paladini y Cavichioli, 2015; Peck *et al.*,2002; López *et al*., 2021; Bonilla y Espitia,2021; Gómez y Urbina, 2019). El género *Prosapia* (*P. simulans, P. fimbriolata)* se reporta en cuatro documentos de investigación, procedentes de Brasil (1) seguido de Colombia (1), Florida (1) y Costa rica (1) (Rodríguez *et al.,* 2003; Castrol *et al.,* 2017; Peck *et al.,* 2006; Thompson & González, 2005). El género *Mahanarva* (*M. fimbriolata, M. andigena*) *se* reporta entres documentos de investigación procedentes de Brasil (2) y Ecuador (1). El género *Zulia* (*Z. pubescens* y *Z. simulans*) y el género *Deosis* (*D. flavopicta*) se reporta en dos documentos, uno de Brasil (1) y otro de Colombia (1) (Fontes *et al*.,1995; Pereira *et al*., 2011; Rodríguez *et al.,* 2006; Pilco *et al*.,2018).

Tabla 2

Géneros y especies de salivazos reportados en la literatura con su respectiva localización.

Género	Especie	País de localización	Referencia
Aeneolamia	*A. postica*	México	(Armendáriz *et al*., 2022)
Aeneolamia	*A. postica*	Brasil	(García *et al*., 2006)
Aeneolamia	*A. varia*	Colombia	(Cuaran *et al*., 2012)
Aeneolamia	*A. bucca*	Brasil	(Paladini y Cavichioli, 2015)
Aeneolamia	*A. reducta*	Colombia	(Peck *et al*.,2002)
Aeneolamia	*Aeneolamia* sp	El Salvador	(López *et al*., 2021)
Aeneolamia	*A. reducta*	Colombia	(Bonilla y Espitia,2021)
Aeneolamia	*A. contigua*	Nicaragua	(Gómez y Urbina, 2019)
Deois	*D. flavopicta*	Brasil	(Fontes *et al.*,1995)
Deois	*D. flavopicta*	Ecuador	(Pereira *et al.,* 2011)
Zulia	*Z. carbonaria*	Colombia	(Rodríguez *et al.,* 2006)
Zulia	*Z. pubescens*	Colombia	(Pilco *et al.,* 2018)

Prosapia	*P.simulans*	Colombia	(Rodríguez *et al.*, 2003)
Prosapia	*P.simulans*	Brasil	(Castrol *et al.*, 2017)
Prosapia	*P.simulans*	Florida	(Peck *et al.*, 2006)
Prosapia	*P.simulans*	Costa rica	(Thompson & González, 2005)
Mahanarva	*M. fimbriolata*	Brasil	(Eliane Grisoto *et al*., 2014)
Mahanarva	*M. andigena*	Ecuador	(Valle *et al*., 2018)
Mahanarva	*M. fimbriolata*	Brasil	(García *et al*., 2007)

Métodos de control cultural y genético del salivazo en pastos

Las diferentes investigaciones reportadas en la literatura se evidencian en la tabla 3 con las distintitas medidas de control para el salivazo de los pastos (Hemiptera: Cercopidae). Entre las medidas se encuentra el control cultural reportado en Brasil, Bolivia y Guatemala. Con este método de control se reporta una eficiencia del 80% en los diferentes países (con la aplicación de pastoreo intensivo, chapeo, quema, diversificación de especies, labranza superficial, manipulación de la fecha de siembra, preparación del suelo y rotación de cultivos) (Salvador, 2006; Cardona & Sotelo, 2005; Cruz y Carrillo, 2015). Entre los países existen una gran diferencia ya que en Colombia existe una diversidad de estudio de salivazo (Lapointe *et al*., 1996).

Por otro lado, dentro del control cultural incluye crear condiciones favorables para el desarrollo de los pastos y promover una mayor tolerancia a plagas y enfermedades, la diversificación de especies favorece al equilibrio de población de insectos en el ecosistema, por lo que las asociaciones de especies forrajeras gramíneas podrían ser una de las medidas más adecuadas al ser aplicadas (Valério & Koller, 1993).

La carga animal variable es otra de las prácticas que ayuda a disminuir la población con el pastoreo intensivo ya que existen épocas con altas infestaciones esto permitirá la entrada de luz a los lugares donde se encuentran las ninfas. También se encuentra otra práctica agrícola

la quema de pasturas es uno de los controles más utilizados ya que permite controlar los huevos y ninfas de salivazo y las pasturas se recuperan de una manera rápida ya que estas toleran la quema (Beck *et al*., 2001).

Las prácticas que pueden dar buen resultado cuando son aplicados de una manera correcta es la labranza superficial la cual al ser enterradas provocan la desecacion de los huevos y ninfas, la fertilizacion para promover la recuperacion del pasto (Pico *et al*., 2018).

En cuanto a las medidas de control genético del salivazo en los pastos, es un método muy utilizado por los ganaderos ya que es muy económico, y de fácil adopción. En este caso en la tabla 3 se reportó documentos de los siguientes países: Colombia y Brasil que incluyeron esta medida de control genético seleccionando dos especies de gramíneas que tengan alta resistencia a este insecto plaga. Según Sotelo y Cardona (2001), las variedades comerciales con mayor resistencia a las especies de salivazos fueron *B. brizantha* cv. *Marandu, B.decumbens.* El programa de mejoramiento genético tuvo como propósito combinar la adaptación edáfica y la resistencia al salivazo. Como resultado se obtuvieron el híbrido BRNO94/1371 que supera la resistencia a las especies *B. brizantha* cv. *Marandu* y con una excelente adaptación edáfica (Cardona *et al*.,1999).

Tabla 3.

Métodos de control cultural y genético de los salivazos en pastos

Orden/ Familia	Tipo de medida de control	Táctica de manejo	Frecuencia de ejecución de las tácticas	Eficacia (%)	Sitio de estudio	Referencia
Hemiptera/ Cercopidae	**Control cultural**	Prácticas agrícolas (Pastoreo, Chapeo, Quema)	*	60 %	Guatemala	(Salvador, 2006)
		Prácticas agrícolas (Diversificación de especies a labranza superficial)	*	*	Brasil	(Cardona & Sotelo, 2005)
		Prácticas Agrícolas (Manipulación de la fecha de siembra, Preparación del suelo y rotación de cultivos)	*	*	Bolivia	(Cruz y Carrillo, 2015)
Hemiptera/ Cercopidae	**Control genético**	Aplicación de pastos *B. brizantha y* Marandú para obtener resistencia a los salivazos.	Los métodos de control a utilizar deben estar supeditados a cada ecosistema	80%	Brasil	(Sotelo & Cardona, 2001)
				80%	Colombia	(Cardona *et al*.,1999)

Control biológico de los salivazos en pastos con hongos entomopatógenos

La aplicación del control biológico con la utilización de hongos entomopatógenos, constituye en los últimos años una buena estrategia, con alto porcentaje de eficacia para el control de insectos plagas como los salivazos. Los resultados de diferentes investigaciones demuestran la eficacia de diferentes especies de hongos entomopatógenos en el control de insectos del orden Hemiptera. En la Tabla 4 se reportan varios estudios de la eficacia del uso de hongos entomopatógenos en el control de los salivazos de los pastos. Entre estos se encuentra el estudio realizado en Guatemala con la aplicación del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* en dosis de $2{,}5x10^{12}$ esporas/ha para el control de las especies *Aeneolamia* spp. y *Prosapia* spp, con dos aplicaciones con un intervalo de 30 días. En este estudio las cepas de *Metarhizium anisopliae* utilizadas no fueron efectivas para controlar ninfas y adultos de salivazo bajo las condiciones ambientales que prevalecieron en el área de estudio, lo cual pudo estar relacionado con la alta susceptibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* (Salvador, 2006).

En cuanto al estudio realizado en Colombia con la aplicación de *Metarhizium anisopliae* en dosis de $1{,}0\ x10^{13}$ conidios/ha obtuvieron una eficacia de 72% en el control del salivazo *Aeneolamia varia*, a diferencia del anterior estudio, este obtuvo buenos resultados debido a las condiciones climáticas favorables para el desarrollo del hongo (Matabanchoy *et al*., 2012).

En otro estudio al aplicar *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos obtuvieron una mortalidad de salivazos del 80%, en Honduras (Pérez *et al*., 2018).

En Ecuador se realizó otro estudio con un grupo de aislados de hongos entomopatógenos *Metarhizium* spp, que fueron colectados en la Amazonía ecuatoriana, donde obtuvieron una eficacia del 88% een el control del salivazo *Zulia pubescens* en condiciones de laboratorio (Pico *et al*., 2018).

Tabla 4.

Métodos de control biológico de los salivazos en pasto con hongos entomopatógenos

Orden/Familia/ Género/Especie	Organismo/ingrediente activo	Dosis/Frecuencia aplicación	Eficacia (%)	Sitio de estudio	Referencia
Hemiptera *Aeneolamia* spp, *Prosapia* spp	*Metarhizium anisopliae*	Una dosis de $2,5x10^{12}$ esporas/ha. Se hicieron dos aplicaciones con un intervalo de 30 días	*	Guatemala	(Salvador, 2006)
Hemiptera/Cercopidae *Aeneolamia varia*	*Metarhizium anisopliae*	dosis de 1.0 $x10^{13}$ conidios/ha	66-72%	Colombia	(Matabanchoy *et al*., 2012)
Hemiptera/Cercopidae *Aeneolamia* spp, *Prosapia* spp *Aeneolamia varia* *Zulia pubescens*	*Metarhizium anisopliae*	M. *anisopliae* y B. *bassiana* en dosis de 2,0 kg/ha, así como también sus mezclas combinadas con el nematodo.	80%	Honduras	(Pérez *et al*., 2018)
	Beauveria bassiana				
	Metarhizium spp	$1×10^6$ conidios/mL	Entre 80 y 88%	Ecuador	(Pico *et al*., 2018)

Control biológico de los salivazos en pastos con nemátodos entomopatógenos

En otras de las medidas de control biológico del salivazo de los pastos se encuentra el uso de nemátodos entomopatógenos, estudios reportados en la literatura se muestran en la tabla 5. En un estudio realizado en Brasil han sido utilizadas las especies de nemátodos entomopatógenos *Steinernema anomali, Steinernema carpocapsae, Steinernema feltiae, Steinernema riobravis, Heterorhabditis amazonensis RSC5, Heterorhabditis bacteriophora* HP88 *y Heterorhabditis baujardi* LPP7 den tres concentraciones (200, 400 y 800 NEP/ninfa), donde han obtenido una eficacia en la mortalidad de *Mahanarva fimbriolata* con la especie S. riobravis de 90%, con la especie *S. feltiae* un 80%, con *S. carpocapsae* una mortalidad de 48% y con *S. feltiae* un 72% de mortalidad (de Paula Batista *et al*., 2011)

En otro estudio realizado en Colombia al utilizar los nematodos entomopatógenos *Heterorhabditis* sp. *y Heterorhabditis bacteriophora* en dosis de 1,5 x 10^{11} nemátodos/ha obtuvieron una eficacia en la mortalidad de ninfas de *Aeneolamia varia* del 53% con la aplicación de *Heterorhabditis* sp. y un 48% con la aplicación de *H. bacteriophora* (Bustillo *et al*., 2011). En este mismo país al evaluar la eficacia de los nemátodos *H. bacteriophora* y *Steinernema* sp en dosis de 100 y 1 500 juveniles infectivos (JI)/cm2 de área asperjada en el control *Aenolamia varia* obtuvieron una efectividad en la mortalidad de los salivazos entre el 46 y 30%, respectivamente con cada especie de nemátodo evaluado (Rosero *et al*., 2012)

Por otro lado, en un estudio realizado en Honduras, al utilizar *Heterorhabditis bacteriophora,* en dosis 50, 100, 125 y 200 millones de juveniles infectivos por hectárea, obtuvieron una eficacia en la mortalidad de salivazos del 80% (Pérez *et al*., 2018).

Tabla 5.

Control biológico de los salivazos en pastos con nemátodos entomopatógenos

Orden/Familia/ Género/Especie	Organismo/ingrediente activo	Dosis/Frecuencia aplicación	Eficacia (%)	Sitio de estudio	Referencia
Hemiptera *Mahanarva fimbriolata*	*Steinernema anomali, S. carpocapsae, S. feltiae, S. riobravis, Heterorhabditis amazonensis RSC5, H. bacteriophora HP88 y H. baujardi LPP7*	Tres concentraciones (200, 400 y 800 NEP/ninfa)	*S. riobravis* con 90% de mortalidad, *S. feltiae* con un 80%. *S.carpocapsae*) mortalidad de 48% y *S. feltiae* 72%	Brasil	(de Paula Batista *et al*., 2011)
Hemiptera *Aeneolamia* spp.	*Heterorhabditis bacteriophora*	Juveniles infectivos (ji) de *H.bacteriophora* de 50, 100, 125 y 200 millones por hectárea	80%	Honduras	(Pérez *et al*., 2018)
Hemiptera *Aeneolamia* spp	*Heterorhabditis* sp *Heterorhabditis bacteriophora*	1,5 x 10^{11} nematodos/hect área 1,5 x 10^{11} nematodos/hect área	53% 48%	Colombia	(Bustillo y *et al*., 2018)
Hemiptera *Aeneolamia varia Aeneolamia postica*	*H.bacteriophora* y *Steinernema* sp	100 y 1,500 juveniles (JI)/cm2 área asperjada	46% y 30%	Colombia	(Rosero *et al*., 2012)

Control biológico de los salivazos en pastos con insectos depredadores

Los insectos depredadores constituyen otra alternativa de control biológico de los salivazos de los pastos. En este sentido, Según Sotelo y Cardona (2001) informan que la mosca *Salpingogaster nigra Schneider* presentó un alto porcentaje de eficacia en la mortalidad de los salivazos, debido a que estos insectos en su estadio larval son grandes depredadores, debido a que la hembra oviposita en las masas de espumas y al emerger la larva empieza a consumir las ninfas de los salivazos ubicadas en su interior.

En cuanto al control biológico con la hormiga *Pachycondyla obscuricornis* se encontró que la tasa de depredación de salivazos aumentó cuando hubo abundancia de los mismos y alcanzo una eficacia de 93,8% (Sujii *et al*., 2004).

Tabla 6.

Control biológico de los salivazos en pastos con insectos depredadores

Orden/Familia/ Género/Especie	Insecto depredador	Dosis	Eficacia (%)	Sitio de estudio	Referencia
Hemiptera/Cercopidae *Aeneolamia* spp, *Prosapia* spp *Aeneolamia varia*	*Salpingogaster nigra*	*	Alto porcentaje	Brasil	(Sotelo & Cardona, 2001)
Hemiptera/Cercopidae *Deois flavopicta Stal Zulia pubescens*	Hormiga *Pachycondyla obscuricornis*	*	93,8%	Brasil	(Sujii *et al*., 2004)

Control químico de los salivazos de los pastos

Una de las alternativas ampliamente utilizadas a nivel global para el control de los distintos insectos plaga incluido los salivazos es el control químico. En la tabla 7 se muestran los reportes de estudios del uso del control químico en el manejo de los salivazos en pastizales, donde se destacan estudios de Guatemala, Brasil y Ecuador. Entre estos países el mayor número de estudios corresponden a Brasil. En los diferentes estudios se reportan los insecticidas Cipermetrina y Lambdacialotrina (Karate zeon) que ha sido aplicados en dosis de 200 a 600 litros de agua por hectárea (Salvador, 2006; Sotelo & Cardona, 2001; Castrol *et al*., 2017). Los insecticidas para el control de salivazo solo deben usarse en casos extremos, en pastos severamente afectados, para reducir las pérdidas económicas por falta de follaje para la alimentación de los bovinos. También se pude utilizar para prevenir focos iniciales de infestación que por lo general se originan donde hay mayor humedad y en topografía plana (Zeno & Salvador, 2006).

En un estudio realizado en Brasil se reporta que el producto fitosanitario a base del ingrediente activo tiametoxam (Actara®), a una dosis de 200 mL. ha^{-1}, fue el más eficiente en el control del salivazo *Deois flavopicta* y *Notozulia entreriana* (Sutil, Santos, Oliveira, 2018).

Al utilizar los insecticidas en los potreros es importante dejar un lapso de descanso para que el producto tóxico desaparezca del ambiente para evitar intoxicar a los animales. Por otro lado, al utilizar los insecticidas en grandes extensiones no resulta favorable económicamente debido al alto costo de los insecticidas, así como por los efectos negativos que se presentan por la eliminación de la fauna benéfica incluido insectos depredadores y parasitoides que alteran el equilibrio biológico natural y también provocar la resistencia de los insectos, lo que obliga a incrementar las dosis y frecuencia de las aplicaciones (Sotelo, 1984).

Tabla 7.

Control químico de los salivazos en pastos

Orden/ Familia	**Nombre comercial**	**Ingrediente activo**	**Dosis**	**Eficacia (%)**	**Sitio de estudio**	**Referencia**
Hemiptera/ Cercopidae	Cipermetrina 25 ec	Cipermetrina	200 a 600 litros de agua por ha	*	Brasil	(Castrol *et al*., 2017)
	Karate zeon	Lambdacialotrina				

CONCLUSIONES

- Entre los principales géneros y especies de salivazos que afectan a los pastos se encontraron *Aeneolamia* con sus especies (*A. postica, A. varia, A. bucca, A. reducta, Aeneolamia sp, A. contigua*), el género *Prosapia* (*P. simulan*), el género *Mahanarva* (*M. fimbriolata* y *M. andigena*), el género *Zulia* (*Z. pubescens, Z. simulans*) *y* el género *Deosis* (*D. flavopicta*), los cuales han sido reportados principalmente en un mayor número de estudios en Brasil y Colombia

- Entre las medidas del control que contribuyen a reducir la incidencia de estos insectos en los pastizales se destacan el control cultural, genético, biológico y químico. En el control cultural se destacaron las diferentes estrategias de manejo agrícola con un 60% de eficacia, el control genético con un 80% mediante el uso de cultivares resistentes, en el control biológico con hongos entomopatógenos, nematodos entomopatógenos e insectos depredadores del rango de eficacia fluctuó entre el 80 y 90%, y en el control químico se destacaron los insecticidas cipermetrina, lamdacialotrina y tiametoxam.

REFERENCIAS

Alvarado B. (2022). "Mutagenesis inducida en pasto saboya (*Panicum maximum* jacq.) con etil-metanosulfonato e incidencia de salivazo (*Mahanarva andígena*) jacobi (homóptera, cercopidae), bajo condiciones de invernadero" (Tesis de Maestría).UniversidadTécnicadeBabahoyo.http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11956

Arroyo, R (2018). Determinación taxonómica de las principales plagas que afectan al pasto *Colosuana (Bothriochloa pertusa*, en predios ganaderos, de los corregimientos de Menchiquejo, Sabanas de las flores y Tamalamequito en el municipio de el Banco Magdalena. (Tesis de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia Unad Cead – Valledupar.https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20999

Beck., E, W. (1963). Observations on the biology and cultural-insecticidal control of *Prosapia bicincta*, a spittlebug on coastal Bermudagrass. J. Econ. Entomol.https://academic.oup.com/jee/articleabstract/56/6/747/2207745?redirectedFrom=fulltext

Bustillo P., A.E.; Rosero G., M; Moreno S., C.A; López N., J.C.; Castro V., U; Vargas O., G.A. (2011). Control biológico del salivazo *Aeneolamia varia* (F.) (Hemiptera: Cercopidae). Evaluación de nematodos entomopatógenos. Cali, Cenicaña. 12 p. (SerieDivulgativaNo.15).https://www.cenicana.org/pdf_privado/serie_divulgativa/sd_15/sd_15.pdf

Calderón, C., Arango, S., G., Varela, F. (1982). Cercopidos plagas de los pastos en América Tropical. Guía de Estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).https://library.ciat.cgiar.org/cgibin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=31021

Cardona, C., Miles, J. W., & Sotelo, G. (1999). An improved methodology for massive screening of *Brachiaria* spp. genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae). *Journal of Economic Entomology*, *92*(2), 490-496.https://academic.oup.com/jee/article/92/2/490/2217018?login=false

Cardona–Sotelo. (2005). Mecanismos de resistencia a insectos: naturaleza e importancia en la formulación de estrategias de mejoramiento para incorporar resistencia a salivazo en *Brachiaria*,27(2),130-138.http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Competencia3/Separatas03/Mecanismos_de_resistencia_a_insectos_pastos.pdf

Castro, C., Vera, G., Miles, R., Garza, G. (2017). identificación morfológica y molecular de *Prosapia simulans* (walker) (Hemiptera: Cercopidae), y selección y mecanismos de resistencia a este salivazo en híbridos de *brachiaria*. Neotropical Entomology 36(4):547-554. https://www.scielo.br/j/ne/a/Y8X3JswRDZQJH3wsZZnQCbR/?format=pdf&lang=es

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (1982). Cercopidos de los pastos en América Tropical Biología y control guía de

estudio.https://books.google.com.ec/books/about/Cercopidos_plagas_de_los_pastos_en_Ameri.html?id=IO4kH22Qlu8C&redir_esc=y

Cruz–carillo. (2005). Control del salivazo o mosca pinta (*Aeneolamia postica*) en la caña de azúcar 38(19), 130-145.https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7303920

de Paula Batista, E. S., Auad, A. M., De Resende, T. T., & de Oliveira Monteiro, C. M. (2011). Screening of entomopathogenic nematodes to control *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae). *Revista Colombiana de Entomología*, *37*(2), 198202.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01200488201000200005&lang=es

Ferrer, F.(2021*).* Control biológico de plagas agrícolas en Venezuela: los logros históricos de la empresa Servicio Biológico (SERVBIO). Revista de Ciencias Ambientales 55(1):97-113.https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962021000100327&lang=es

Fontes,G., Pires, C. Sujii, E. (1995). Mixed Risk-Spreading Strategies and the Population Dynamics of a Brazilian Pasture Pest, *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae). Journal of Economic Entomology,*88*(5):1256–1262.https://academic.oup.com/jee/article-abstract/88/5/1256/2216420?login=false

García, G., López, J., Collado, M., Nava, E., Tablada, J., Villanueva, J. & Vera, J. (2006). Modelo de Predicción de Riesgo de Daño de la Mosca Pinta *Aeneolamia postica* (Walker) Fennah (Hemiptera: Cercopidae). Neotropical Entomology,35(5):677-688.https://www.scielo.br/j/ne/a/33q9JNmN5pCLGGjxKcf4Yrn/?format=pdf&lang=es

García, J., Grisoto, S Machado, J., Parra, R., Appezzato, B. (2007). Feeding site of the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (stål) (Hemiptera: Cercopidae) on sugarcane. Programa de pós-graduação em entomologia agrícola, 64(5)50-62. https://www.scielo.br/j/sa/a/bYVMwLkyTHhYyLj5NpjhqXL/?format=pdf&lang=en

Gómez, B., Barrera, J. (2019) Estado fitosanitario de las pasturas en tres fincas de la comarca panamerica del municipio de camoapa, boaco en el periodo de septiembre a diciembre 2019. (Tesis de grado). Universidad nacional agraria sede regional camoapa. https://repositorio.una.edu.ni/4198/1/tnh60g633e.pdf

GrisotoI, E., VendramimI, J., Lourenção, A., Filho, J., Días, C. (2014). Biologia de *Mahanarva fimbriolata* em gramíneas forrageiras. Ciência Rural Santa Maria 44(6)1043-1049. https://www.scielo.br/j/cr/a/LFHFk46ys5SB5W4x9hDpKMy/?format=pdf&lang=pt

Hernández, F. Rodríguez, K. (2018). Barrenador (*Diatraea saccharalis*). y mosca pinta (*Aeneolamia spp. Prosapia spp*.) en caña de azúcar y sus enemigos naturales. https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/578/447

Jiménez, J., A. (1978). Estudios tendientes a establecer el control integrado de las salivitas de los pastos. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08db740f0b652dd001b06/R6606r.pdf

Lapointe, S., Arango, G., Sotelo, G. (1989). A methodology for evaluation of host plant

resistance in *Brachiaria* to spittlebugs (Hemiptera:Cercopidade). Proceedings XVI InternacionalGrasslandCongress.https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/download/9826/12329

León, R., Bonifaz, N. & Gutiérrez, F. (2018). Pastos y Forrajes del Ecuador. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/pastos%20y%20forrajes%20del%20ecuador%202021.pdf

Luis, M., Andeza, H., Bonilla, X. & Espitia, P. (2021). Primer registro de *Aeneolamia reducta* (lallemand, 1924) (Hemiptera: Cercopidae) en el valle del cauca (Colombia). First record of *Aeneolamia reducta* (Lallemand, 1924) (Hemiptera: Cercopidae) in Valle del Cauca (Colombia). Bolet´ın del Museo de Entomología de la Universidad del Valle, 20(1):1-6.https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/111513/%5b52%5d%20Cluster2.1_Adicional_Hernandezetal2021BMEUV.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Matabanchoy-Moreno. (2012). Eficacia de *Metarhizium anisopliae* para controlar *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae), en caña de azúcar.Rev. Colomb Entomol 38(2)20-35 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882012000200002

Obando, B, Bustillo P, Castro & Mesa, C. (2013). Elección de cepas de *Metarhizium anisopliae* para el control de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae). Revista ColombianadeEntomología39(1):26-33. http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v39n1/v39n1a05.pdf

Ortiz López., J, R. (2018). Evaluación agronómica del control del salivazo (*Mahanarva bipars*) (Tesis de grado). Universidad Técnica de Babahoyo.http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4373?show=full

Peck, D., Castro, U., López, L, Moralesand J . (2107). First records of the sugar cane and forage grass pest, *Prosapia simulans* (Homoptera: Cercopidae), from south america.centro internacional de agricultura tropical (ciat). Florida entomologist 84(3):402-409 https://journals.flvc.org/flaent/article/view/59665/57344

Peck, D.C. (2001). Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. Revista Colombiana de Entomología 27(3-4):129-136.https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/download/9678/12194#:~:text=La%20diversidad%20y%20distribuci%C3%B3n%20g,especi%20es%20econ%C3%B3micamente%20impor%2D%20tantes

Pereira, M., Borges, R., Mendes, E.,Toscano, C & Moraes, E. (2011). Flutuação populacional de *Deois flavopicta* (Stal, 1854) em pastagem de *Brachiaria decumbens.* Bol. San. Veg. Plagas,37(1),173-179.https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Plagas/BSVP_37_02_173_179.pdf

Pérez Milián, J. R., Pérez Pérez, Y., Álvarez, J. F., & Ruano Rossil, J. M. (2018). Control Biológico del Salivazo de la Caña de Azúcar *Aeneolamia* sp. con el Nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* y los Hongos Entomopatógenos *Metarhizium*

anisopliae y Beauveria bassiana como Opción Económica y Sostenible.https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6290852

Pico, J. T., Moncayo, L., Caicedo, C., Congo, C. D., & Velástegui, F. J. (2018). Eficacia de Aislamientos de *Metarhizium* spp. sobre el Salivazo *Zulia pubescens* (Hemiptera: Cercopidae) bajo Condiciones Controladas.https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5419.

Pico–Vera,T.(2018).1er Congreso internacional alternativas tecnológicas para la producción agropecuaria sostenible en la Amazonía ecuatoriana. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5339/3/iniapca01.pdf

Pinzón, F., Hernández, L. M., Velasco, J., Malatesta, C., & Jauregui, R. (2022). Evaluación de 11 genotipos de *Megathyrsus maximus* para determinar niveles de resistencia al salivazo de los pastos (Hemiptera: Cercopidae) en invernadero. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/126158/Evaluaci%C3%B3n%20de%2011%20genotipos%20de%20Megathyrsus%20maximus%20para%20determinar%20niveles%20de%20resistencia%20al%20salivazo%20de%20los%20pastos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, Ch, Castro V, Morales, R, & Peck, D. (2003). Biología del salivazo *Prosapia simulans* (Hemiptera: Cercopidae), nueva plaga de gramíneas cultivadas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 29(2):149-155.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S012004882003000200006&lng=en&nrm=.pf&tlng=es

Rodríguez, Ch., Peck,D.(2006). Parámetros poblacionales de *Zulia carbonaria* (Hemiptera: Cercopidae). Revista Colombiana de Entomología.32(2), 2665-4385 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882006000200007&lang=es

Rosero-Guerrero, M., Bustillo-Pardey, A. E., López-Núñez, J. C., Castro-Valderrama, U., & Gómez-López, E. D. (2012). Eficacia de entomonematodos para controlar estados de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) bajo condiciones de invernadero. *Revista Colombiana de Entomología*, *38*(2), 266-273.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01200488201200200017

Salvador, Z (2016). Uso de *Metarhizium anisopliae* para el control biológico del salivazo (*Aeneolamia* spp. *y Prosapia* spp.*)* en pastizales de *Brachiaria decumbens* en El Petén, Guatemala (Tesis de posgrado). Repositorio Catie.https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4543/Uso_de_Metarhizium_anisopliae.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Santana Suarez., M, J. (2022). Alternativas para el control del salivazo (*Mahanarva andigena)*, en el cultivo de caña de azúcar *(Saccharum officinarum*) (Tesis de grado). Universidad Técnica de Babahoyo. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11355

Sotelo, G., & Cardona, C. (2001). Manejo integrado del salivazo de los pastos con énfasis en resistencia varietal. *Manejo y evaluación de pasturas tropicales. Herrero, M*, 117-125 .https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08db740f0b652dd001b06/R6606

r.pdf

Sujii, E. R., Garcia, M. A., Fontes, E. M. G., & O'Neil, R. J. (2004). *Pachycondyla obscuricornis* as natural enemy of the spittlebug *Deois flavopicta*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, *39*, 607609.https://www.scielo.br/j/pab/a/RD36FzVxxpnGcdTm54Tq7cS/?format=html&lang=en

Sujii, e., García, m. & Fontes, m. (2000). Movimentos de migração e dispersão de adultos da cigarrinha-das-pastagens, Pesq. agropec. bras., Brasília, 35(3):471-480. https://www.scielo.br/j/pab/a/JLdM58S4JWDs55y4F6vxwnL/?format=pdf&lang=pt

Thompson, V., Gonzales, R. (2005). La identificación y distribución de los salivazos de la caña de azúcar y los pastos (Homoptera: Cercopidae). Centro Agronómico Tropical deInvestigaciónyEnseñanza 75(1):43-51
https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6456

Toledando-Valderrama, U. (2022). Descripción general de los salivazos de la familia Cercopidae (Hemiptera*: Auchenorrhyncha*) de México, con claves para géneros y especies. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532022000200201&lang=es

Torres, C, Hipolito, C, Ortiz, G, Silvia,C & Cruz, P.(2003).Caracterización de aislamientos nativos de *Metarhizium anisopliae* y su patogenicidad hacia *Aeneolamia postica*, en Tabasco, México. . Revista Colombiana de Entomología 39(1):130-138.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01200488201300 0100007

Valle - Carrera. (2018). Evaluación del ciclo de vida del salivazo *Mahanarva andigena* sobre plántulas de caña de azúcar. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología 7(1)19-26 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6977758

ANEXOS

Origen e importancia de los pastos

Los pastos se originaron hace 70 millones de años y su principal uso fue como alimento para los animales en especial para el ganado bovino, que por lo general comían en el mismo terreno donde estaba sembrado el pasto, encontramos en el reino vegetal el orden con agrupaciones de gramíneas y leguminosas (Matías, 1994).

El pasto que más se encontró estudios sobre infección por salivazos fue el género *Brachiaria* que es una gramínea con poca resistencia a plagas, es por eso que presentó alto porcentaje de incidencia del salivazo para mejorar la calidad nutritiva de los animales, crean una diversidad de especies que compensen los requerimientos nutricionales de los bovinos y así también ayuda a que los pastos creen más resistencia a las plagas ya que unas especies de pastos son más resistentes que otras y ayudan a que no baje el rendimiento alimenticio al ser infectadas por plagas (Cardona y Sotelo, 2005)

Especies de pasto con mayor incidencia de plaga del salivazo

Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha*)

Es una especie forrajera perenne, oriunda de África tropical y cultivada en Brasil, que se adapta en especial a suelos con buen drenaje y con una fertilidad de medio a alto porcentaje, es una especie que no tolera la sombra, y puede llegar a tolerar la sequía medianamente las temperaturas en las que tiene el nivel óptimo de producción son de 17- 27°C (Cuesta, 2005).

Este pasto es una gramínea que se relaciona fácilmente con leguminosas y se puede realizar el primer pastoreo desde los 3 meses de su establecimiento, manteniendo una carga animal de 3 a 4 y así será optimizado su uso. Gracias a su elevada producción se lo puede cortar y conservarlo como ensilaje ya que presenta un alto contenido de proteína cruda según la edad de 9 a 12% y presenta una digestibilidad mayor al 60% (León *et al*., 2018).

Pasto *Brachiaria decumbes*

Esta especie es una de las más cultivadas, ya que es una gramínea tropical altamente productiva, además tiene una amplia adaptación a diferentes ambientes y tipos de suelos, esta especie sirve de alimentación para la producción ganadera y presenta buenos rendimientos en materia seca, sin embargo, el clima y los factores ambientales influyen en el crecimiento y rendimiento de producción, principalmente cuando hay presencia de precipitaciones junto

a otros factores, lo cual desfavorecen a su potencial productivo y nutritivo (Espinosa *et al*., 2006).

Según Enríquez, 2003 en Colombia existen unos estudios realizados por el CIAT que indica que la especie *Brachiaria decumbes* contiene de 12-15% de proteína cruda y de digestibilidad de la materia seca llega hasta un 60%.

Clasificación Taxonómica del género *Brachiaria*

Clasificación Taxonómica del pasto Marandú (*Brachiaria brizantha*)	
Reino	Plantae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Paniceae
Género	*Brachiaria*
Especie	*B. brizantha* *B. decumbes*

F**uente:** (León *et al.*, 2018).

Característica morfo botánicas de la especie *Brachiaria brizantha*

En esta especie existen diferentes hábitos de crecimiento ya que pueden presentarse como plantas erectas o rastreras. Las hojas presentan vellosidades, se pueden propagar por estolones o por rizomas, esta especie puede alcanzar hasta 2 m de alto, presentan raíces profundas que ayudan a que sobreviva en periodos de sequía, estas son de color blanco amarillento. Los nudos tienen un color morado y pueden ser glabros o pilosos. Los limbos son de color verde y alargados con un tamaño de 20 a 75cm de longitud y de ancho con 0.8 a 2.4 cm (Roche *et al.*, 1995).

Principales insectos plaga en el género *Brachiaria*

Hemipteros de la familia Cercopidae distinguidos como insectos miones o insectos nativos de América, son de gran importancia económica y son reconocidos por los investigadores, que califican a este grupo de insectos como la plaga más limitante en la cría de animales en América tropical aunque es importante económicamente, hay poca investigación sobre las

diferentes especies de salivazo por falta de conocimiento y uso inadecuado de algunos controles, que dificultan su manejo, se analizan los aspectos más importantes al respecto problema que aborda algunas de las dificultades asociadas con el manejo de salivazo en *Brachiaria* sobre la resistencia de este insecto, tiene varios enemigos en las diferentes etapas de crecimiento, la susceptibilidad a los salivazos es la mayor limitación para la explotación a gran escala estos insectos se encuentran en un gran diversidad de plantas como en la caña dentro el pasto *Brachiaria* se destaca *P simulans* la que se encuentra frecuentemente en este pasto (Silva *et al.*, 2020).

Ciclo biológico del salivazo

El ciclo de vida de este insecto consta de tres estadios o etapas de desarrollo huevos, ninfa, adulto, en el estado adulto los salivazos son insectos medianos, existe una gran diferencia entre hembra y macho, el macho mide 11mm de largo y 5 de ancho de color castaño, negro y machas amarillas sobre las alas anteriores, el abdomen y las patas son rojas, la hembra es mayor en tamaño que el macho con un tamaño aproximadamente de 13mm de largo y 6,5 de ancho con machas amarillas y generalmente de color castaño, las hembras llegan ovopositar hasta 153 huevos en su periodo productivo de 12 a 37 días podemos encontrarlos a lo largo del tallo en base de las vainas viejas, los huevos adaptan diferentes coloraciones los que son recién ovopositados son de color blanco siguiendo de un color amarillo y al final de color oscura o negra (opérculo) Su forma es fusiforme (oval) y su tamaño es de 1,3 mm de largo, la incubación es de 19 días teniendo como variación 16 a 23 días ,el periodo ninfal tiene como promedio de 8 a 14 días como duración comprendiendo con 5 instares teniendo como promedio total 51 días, variando entre 38 a 65 días las ninfas en su nacimiento se dirigen al cogollo ahí ellos busca de su alimento que es la savia, elaborando una cubierta de masa espumosa que utilizan como protección de algunos enemigos de la naturaleza (García & Moreta, 2019).

Distribución de los salivazos

Los salivazos de los pastos taxonómicamente pertenecen a la orden Hemíptera de la familia Cercopida, las especies de los géneros *Deosis* y *Mahanarva* están ubicadas en el oriente de los diferentes países como Ecuador, Perú, México, Venezuela, pero sobresalen en Brasil, *Aeneolamia* presenta una distribución mucho más amplia localizándose desde México hasta

Argentina, también se encuentra la especie *Zulia* con una distribución en los países de Brasil y Colombia *Prosapi*a uno de los géneros más importantes en Centroamérica, desde las tierras más bajas hasta 1600 m.s.n.m los salivazos se encuentran en varios pisos térmicos donde están presentes en varias gramíneas forrajeras pertenecientes al género *Brachiaria, Digitaria, Cynodon, Chloris, Hyparrhemia, Melinis, Panicum, Pennisetum, Paspalum* y *Setaria* (Guagliumi, 1957).

Principales especies de plantas hospedantes de los salivazos

El salivazo representa a diversas especies de la familia Cercopidae, y es una de las plagas más importantes a nivel económico de la caña de azúcar, estos insectos suelen desarrollar su ciclo de vida en distintas plantas, principalmente en los arvenses. Las principales plantas hospedantes de los salivazos son el pasto camalote (*Paspalum fasciculatum*), el pasto sancarana (*Rottboellia cochinchinensis*), y el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). La especie de salivazo *Aeneolamia contigua,* se la encontró por primera vez en la especie guineo (*Panicum laxum*), en la hierba penacho (*Pennisetum setaceum*) y en la especie piojo granadilla (*Urochloa fusca*), y la especie de salivazo *Prosapia simulans* se encontró presente en la especie de arbolea búcaro (*Erythrina fusca*) y en la especie cerbatana (*Synedrella nodiflora*) (de la Cruz-Zapata *et al*., 2016).

Medidas de control

Dentro de las medidas de control del salivazo se encuentran el control químico, el control cultural, el control genético y el control biológico, los insecticidas utilizados dentro del control químico pueden ser el imidacloprid (Insecticida sistémico que actúa como neurotoxina en insectos), las medidas culturales son a través del manejo de suelo que nos permite exponer los huevos al sol y la desecación de ninfas y a sus enemigos naturales, también se maneja la aplicación de las bacterias como quimio sintetizadoras para reducir los residuos vegetales, en el control genético se hace la utilización de variedad de plantas resistentes al salivazo, en el control biológico existen varias alternativas que son importantes para el control de los salivazos como los hongos *Metarhizium* y *Beauveria bassiana* (Rosales, 2018).

REFERENCIAS

Cardona, C., & Sotelo, G. (2005). Mecanismos de resistencia a insectos: naturaleza e importancia en la formulación de estrategias de mejoramiento para incorporar resistencia a salivazo en *Brachiaria*. *Pasturas tropicales*, *27*(2), 2. http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Competencia3/Separatas03/Mecanismos_de_resistencia_a_insectos_pastos.pdf

Cuesta M., Pablo A., (2005). Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del trópico colombiano. Revista Corpoica, 6(2), julio-diciembre. https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18002

de la Cruz-Zapata, G., García-López, E., Sánchez-Soto, S., Bautista-Martínez, N., Ortiz-Díaz, J. J., & Osorio-Osorio, R. (2016). Identidad de mosca pinta (Hemiptera: Cercopidae) y sus hospederas en cañaverales en Cárdenas, Tabasco, Mexico. *Southwestern Entomologist*, *41*(1), 145-151. https://bioone.org/journals/southwestern-entomologist/volume-41/issue-1/059.041.0116/Identidad-de-Mosca-Pinta-Hemiptera--Cercopidae-y-sus-Hospederas/10.3958/059.041.0116.short

Espinosa, M. V., De la Ribera, J. R., Acosta, I. L., & Igarza, A. (2006). Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Cauto. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, *7*(5), 1-6. https://www.redalyc.org/pdf/636/636126650 07.pdf

García, S. & Moreta, D. (2019). Identificación y control de plagas y enfermedades en *Polylepis* Racemosa en la Zona de Toacazo, Tanicuchi y Pastocalle. (Tesis de Grado. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16695

Guagliumi, P. (1962). Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría, Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay, Venezuela. https://books.google.co.ve/books?id=u2ZYAAAAMAAJ&source=gbs_navlinks_s

León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador: siembra y producción de pasturas. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019

Matías, C. (1994). Determinación del momento óptimo de cosecha en las semillas de *Brachiaria brizantha* CV. Marandú. Pastos y Forrajes, *17*(2). https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=1170

Roche, R.; Machado, R. & Alonso, F. 1995. Evaluación inicial de *Brachiaria spp*. Pastos y Forrajes. 18:11 Roche, R.; Menéndez, J. & Hernández, J.E. 1990. Características morfológicas indispensables para la clasificación de especies del género *Brachiaria*. Pastos y Forrajes. 13:205. https://payfo.ihatuey.cu/index.*php*?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1110

Rosales, F. (2018). Índices fenotípicos de selección en caña de azúcar. (Tesis de grado, Universidad de Santiago de Compostela. Minerva Repositorio Institucional DA USC. https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/16500

Silva, E., Martínez, F., Madrid, C., León., Castillo, R., Mendoza, J., Salazar, M., Aucatoma, B., Garcés, F., Valdez, M., Fiallos, F. & Suárez, M. (2020). EC-09: Nueva variedad de caña de azúcar para la costa ecuatoriana; Información técnica, descripción agronómica y morfológica. Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador-CINCAE, 13. https://cincae.org/wpcontent/uploads/2021/08/Variedad-EC-09.pdf