

CTP Turrubares



## Titulo proyecto

Control y Prevención del Gusano Barrenador en la Ganadería.

## Estudiantes

Dilan Anchia Castillo

Dilan Arce Arroyo

Docente

Susana Hernández

2024

## Tabla de contenido

1. Resumen.....	5
2. Introducción .....	6
3. Marco Teórico .....	9
3.1 Definición y Características del Gusano Barrenador (Cochliomyia hominivorax) .....	9
3.1.1 Descripción del insecto .....	9
3.1.2 Morfología del Gusano Barrenador.....	10
3.1.2.1 Huevo .....	10
3.1.2.2 Larva.....	11
3.1.2.3 Pupa .....	11
3.2 Distribución geográfica y hábitat .....	11
3.2.1 Habitación .....	11
3.2.2 Distribución .....	12
3.3 Impacto en la ganadería .....	12
3.3.1 Impacto en la salud animal .....	12
3.3.2 Impacto económico.....	14
3.3.3 Repercusión en la salud pública .....	17
3.4 Historia del Control del Gusano Barrenador .....	19
3.4.1 Inicio del problema y primeras medidas de control .....	19
3.4.2 Desarrollo de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) .....	19
3.4.2.1 Producción de insectos estériles .....	19
3.4.2.2 Programas de liberación .....	19
3.4.2.3 Monitoreo y evaluación .....	20
3.4.2.4 Resultados positivos .....	20
3.4.2.5 Colaboración internacional .....	20

3.4.2.6 Casos de éxito en la erradicación .....	20
3.5 Métodos de Control del Gusano Barrenador .....	20
3.5.1 Control químico.....	20
3.5.2 Control Biológico .....	21
3.5.2.1 Técnica del Insecto Estéril (TIE) .....	21
3.5.2.2 Predadores naturales y parásitos .....	21
3.5.2.3 Control preventivo.....	21
3.5.2.4 Medidas de bioseguridad.....	21
3.6 Estrategias de Prevención .....	21
3.6.1 Monitoreo constante .....	21
3.6.2 Manejo de heridas .....	22
3.6.3 Uso de repelentes y trampas .....	22
3.7 Prevención y control.....	22
3.7.1 Uso de productos químicos .....	22
3.7.2 Manejo sanitario .....	22
3.7.3 Uso de dispositivos de control .....	23
3.7.4 Control biológico .....	23
3.8 Avances Tecnológicos y Futuras Perspectivas en el Control .....	23
3.8.1 Futuras Perspectivas .....	24
3.8.2 Desafíos y Consideraciones Futuras .....	25
4. Objetivos .....	26
Objetivo General.....	26
Objetivos Específicos SMART .....	26
5 . Conclusiones .....	27
6. Recomendaciones .....	28

7. Referencias bibliográficas .....	28
8. Anexos .....	29

## **1. Resumen**

La falta de información y concienciación sobre el gusano barrenador, un parásito que afecta severamente a regiones con altas actividades ganaderas, es un problema crítico. Este parásito no solo compromete la salud del ganado, sino que también pone en riesgo la economía local de las zonas afectadas. Muchos productores desconocen los métodos de prevención y control que pueden implementar para proteger a su ganado, lo que resulta en pérdidas significativas y riesgos sanitarios.

Este proyecto tiene como objetivo proporcionar a los ganaderos las herramientas esenciales para reconocer y gestionar esta plaga de manera efectiva, asegurando así la salud de sus animales. A través de la distribución de materiales informativos y la implementación de investigaciones rigurosas, se busca educar a los productores sobre los métodos más eficientes y ecológicos de prevención y control.

En resumen, este proyecto empodera a los ganaderos para enfrentar el desafío del gusano barrenador, garantizando la salud de sus animales y promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles y colaborativas. Al fortalecer la capacidad de respuesta de los ganaderos, se crea un futuro más resiliente y próspero para la ganadería en Costa Rica.

## 2. Introducción

El gusano barrenador es una gusanera causada por las larvas de la mosca (*Cochliomyia hominivorax*) que deposita sus huevecillos en cualquier herida abierta de un animal de sangre caliente, incluyendo a las personas, horas después de que se han depositado, nacen los gusanos los cuales se alimentan del tejido vivo, causando miasis en animales que de no ser tratado a tiempo puede llevarlo a la muerte.

La mosca puede depositar 500 huevecillos en heridas abiertas los cuales todos logran afectar al animal.

Planteamiento del Problema:

El gusano barrenador ha resurgido como una plaga devastadora en el sector ganadero, tras haber sido controlado en la década de 1950. En la actualidad, este gusano ha evolucionado, volviéndose más fuerte, resistente y dañino. La escasez de insumos y la falta de información entre los ganaderos han dificultado el control efectivo de esta plaga. Como consecuencia, la infestación se está propagando a nivel nacional, poniendo en riesgo la salud del ganado y generando pérdidas económicas significativas para los ganaderos, quienes carecen de los conocimientos necesarios para intervenir adecuadamente.

#### Antecedentes:

En la década de 1950, el gusano barrenador fue considerado una grave amenaza para la ganadería, pero su impacto se redujo significativamente gracias a medidas de control. Sin embargo, en los últimos años, ha resurgido debido a la evolución del gusano, que ha desarrollado resistencia a tratamientos anteriores. La escasez de insumos especializados y la falta de capacitación de los ganaderos han dificultado el control de la infestación, resultando en un aumento de la morbilidad y mortalidad del ganado afectado.

#### Justificación del Proyecto:

El presente proyecto se justifica por la necesidad urgente de abordar la problemática del gusano barrenador para proteger tanto la salud del ganado como la economía de los ganaderos. Resolver esta situación permitirá:

- **Mejorar la Salud Animal:** Al proporcionar información y herramientas para el control del gusano, se podrá reducir la incidencia de miasis traumática, protegiendo así la salud del ganado.
- **Aumentar la Productividad Económica:** Al mitigar las pérdidas económicas que genera la plaga, se permitirá a los ganaderos mantener y mejorar su productividad.
- **Promover la Sostenibilidad del Sector Ganadero:** A través de la educación y el acceso a insumos necesarios, se podrá fomentar un manejo más responsable y efectivo del ganado, asegurando su viabilidad a largo plazo.

#### Población Beneficiada:

La población beneficiada incluye a los ganaderos que enfrentan las consecuencias de la plaga del gusano barrenador, así como a sus familias y comunidades. La mejora en la salud del ganado se traducirá en una mayor producción y, por ende, en un impacto positivo en la economía local y nacional. Además, la capacitación y el acceso a

información adecuada favorecerán el desarrollo de prácticas sostenibles dentro del sector ganadero, beneficiando a toda la cadena de valor relacionada con la producción animal.



### 3. Marco Teórico

#### 3.1 Definición y Características del Gusano Barrenador (*Cochliomyia hominivorax*)

##### 3.1.1 Descripción del insecto

Causada por la larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax*, las larvas también conocidas como "gusanos barrenadores", son de color blanco y tienen una apariencia segmentada. Cuando eclosionan, buscan penetrar en el tejido vivo de su hospedador, alimentándose activamente de la carne. Poseen una serie de espinas en anillos alrededor de su cuerpo que les permiten adherirse al tejido y profundizar en él. Además, sus mandíbulas están equipadas con ganchos que facilitan el desgarramiento del tejido, provocando un daño significativo y una rápida expansión de la herida.

El ciclo de vida del gusano barrenador del ganado comienza cuando la hembra adulta pone sus huevos, generalmente en los bordes de heridas abiertas, cortes o tejidos húmedos en la piel del hospedador. Cada hembra puede depositar entre 100 y 300 huevos, que eclosionan en aproximadamente 12 a 24 horas. Las larvas, al emerger, se introducen en el tejido vivo y causan una infección que se agrava rápidamente, alimentándose durante un periodo de 5 a 7 días. Después de completar su desarrollo larval, las larvas caen al suelo, donde se entierran y pasan a la fase de pupa, que puede durar entre una y varias semanas dependiendo de la temperatura y humedad ambiental. Una vez completado este estadio, emergen como moscas adultas listas para iniciar nuevamente el ciclo reproductivo.

La infestación por *Cochliomyia hominivorax* provoca una miasis cutánea agresiva que causa daños extensivos en el hospedador. A diferencia de otros tipos de miasis, este gusano se alimenta exclusivamente de tejido vivo, generando lesiones profundas y dolorosas que se caracterizan por su mal olor debido a la necrosis y las infecciones secundarias que atraen a otras moscas y bacterias. En animales domésticos, estos síntomas incluyen pérdida de peso, disminución en la producción de leche, debilitamiento y, en casos graves, la muerte si no se trata de la infestación. La herida puede llegar a extenderse a grandes áreas del cuerpo, lo que afecta el bienestar del animal y, en casos severos, puede obligar a los productores a sacrificar a los animales afectados.

### 3.1.2 Morfología del Gusano Barrenador

El gusano barrenador del ganado, también llamada gusanera, es una enfermedad causada por la larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel), un parásito obligado de los animales de sangre caliente, incluyendo a los humanos, la larva se alimenta de tejidos vivos y fluidos asociados. Su ciclo de vida es de aproximadamente de 21 días, la hembra de esta especie se aparea una sola vez en su vida y pone sus huevecillos en cualquier herida, incluso aquellas tan pequeñas como las que son causadas por garrapatas. Ver anexo 5

La mosca adulta del gusano barrenador del ganado tiene casi el mismo tamaño de una mosca doméstica (o un poco más grande), ojos anaranjados, un cuerpo azul o verde metálico y tres rayas oscuras en la espalda. Se cree que el nombre gusano barrenador del ganado se refiere a la forma de alimentarse de los gusanos, ya que penetran (como un tornillo) en la herida y se alimentan a medida que avanzan, como un tornillo que se atornilla en la madera. Los gusanos (larvas) provocan un daño considerable, ya que desgarran el tejido del huésped con ganchos mandibulares filosos. La herida puede agrandarse y hacerse cada vez más profunda rápidamente a medida que los gusanos emergen y se alimentan del tejido vivo

Las larvas son de color blanco cremoso, al madurar adquieren un tinte rojizo, están en posición vertical y enterradas profundamente en los tejidos, tienen ganchos y espinas, se mueven barrenando hacia el centro de los tejidos y su presencia puede provocar infecciones secundarias por organismos contaminantes. Una vez desarrollada, la larva sale de la herida y cae al suelo, en donde emerge como joven adulto, el cual vuela en busca de una pareja para la reproducción.

#### 3.1.2.1 Huevo

La hembra de esta especie se aparea una sola vez en su vida y pone sus huevecillos en cualquier herida depositando entre 100 a 500 huevecillos, incluso aquellas tan pequeñas como las que son causadas por garrapatas.

### 3.1.2.2 Larva

Cuando la mosca pone sus huevecillos en la piel del mamífero, las larvas eclosionan y atraviesan el cuerpo donde se hospedan, una vez que entran las larvas comienzan a migrar a través de los tejidos del mamífero alimentándose del mismo. Ver Anexo 1

### 3.1.2.3 Pupa

Después de cumplir su etapa alimenticia y crecer como larva dentro del mamífero, abandona el cuerpo para pupar, durante este periodo de pupa, la larva se envuelve en un pupario, donde se convierte en una mosca adulta. Ver anexo 2

Una vez que emerge de la pupa, el adulto vive entre 2 a 3 semanas. Durante este tiempo, los adultos se aparecen y las hembras buscan animales hospedadores con heridas para depositar sus huevos y comenzar nuevamente el ciclo.

Este ciclo completo puede durar entre 18 y 25 días en condiciones cálidas, lo que facilita la reproducción y propagación de este parásito en climas tropicales y subtropicales.

## 3.2 Distribución geográfica y hábitat

### 3.2.1 Habitación

“El gusano barrenador es común en zonas ganaderas y áreas con alta concentración de vectores como perros o animales desatendidos. Las condiciones climáticas cálidas y húmedas favorecen su proliferación, mientras que los climas fríos y áridos ayudan a su erradicación” (universidad latina de costa rica, 2024)

Prefiere climas cálidos y húmedos, donde su ciclo de vida es más corto y la reproducción es más rápida. Su presencia es particularmente frecuente en áreas rurales con alta concentración de ganado. Las moscas adultas necesitan heridas abiertas o lesiones en los animales para depositar sus huevos, por lo que la existencia de pastizales donde los animales se pueden lastimar facilita la proliferación del gusano barrenador.

### 3.2.2 Distribución

Originalmente, el gusano barrenador se encontraba en todo el continente americano, desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. Sin embargo, con el avance de los programas de erradicación y control, la especie ha sido eliminada de varias regiones. Hoy en día, se encuentra mayormente en zonas cálidas de América Latina y algunas áreas del Caribe, aunque existen programas de vigilancia activa en muchas de estas regiones para evitar reinfestaciones.

Las zonas tropicales y subtropicales, que ofrecen temperaturas cálidas suficientes durante todo el año y humedad, son ideales para la reproducción del gusano barrenador. Las estaciones de lluvia y el clima cálido contribuyen al aumento de la población de adultos y larvas en dichas zonas, donde los ganaderos deben tomar de medidas preventivas.

### 3.3 Impacto en la ganadería

El gusano barrenador *Cochliomyia hominivorax* es una mosca de la familia Calliphoridae, que es conocida por su capacidad para causar miasis en mamíferos. Este insecto tiene un ciclo de vida que comienza con la puesta de huevos en heridas abiertas o en piel dañada. Las larvas se alimentan de tejido vivo, causando daños graves a los animales infectados

Este gusano ha tenido un gran impacto en la ganadería, debido a que tienen que lidiar con lesiones en la piel, infecciones secundarias, pérdida de peso, disminución en la producción de leche o carne y en algunos casos hasta la muerte del animal.

#### 3.3.1 Impacto en la salud animal

El gusano barrenador es una seria amenaza para la salud animal y puede tener consecuencias devastadoras para los ganaderos. A continuación, se indican las razones de su impacto:

➤ Lesiones graves y dolorosas:

- Miasis: Las larvas del gusano barrenador causan miasis, una infestación de tejidos vivos por larvas de mosca. Estas larvas penetran en la piel de los animales a través de heridas, mucosidades o aberturas naturales.
- Destrucción de tejidos: Una vez dentro, las larvas se alimentan de los tejidos sanos, causando lesiones profundas y dolorosas. Estas lesiones pueden llegar a afectar músculos, huesos y órganos internos.
- Infecciones secundarias: Las heridas producidas por las larvas son una puerta de entrada para otras bacterias y virus, lo que aumenta el riesgo de infecciones secundarias y complicaciones.

➤ Pérdida de peso y debilitamiento:

- Pérdida de apetito: El dolor y la incomodidad causados por las lesiones pueden provocar una disminución del apetito en los animales afectados.
- Malabsorción de nutrientes: Las lesiones en el tracto digestivo pueden interferir con la absorción de nutrientes, lo que lleva a una pérdida de peso progresiva.
- Debilitamiento general: La combinación de pérdida de peso, dolor crónico y enfermedades secundarias debilita significativamente el sistema inmunológico de los animales, haciéndolos más susceptibles a otras enfermedades.

➤ Reducción de la producción:

- Menor producción de leche: En el caso del ganado lechero, las infestaciones por gusano barrenador pueden reducir significativamente la producción de leche debido al dolor, la fiebre y el estrés.
- Disminución del crecimiento: En animales jóvenes, las infestaciones pueden afectar el crecimiento y desarrollo, lo que resulta en animales más pequeños y de menor calidad.

- Menor valor comercial: Los animales infestados suelen tener un menor valor comercial debido a las lesiones, la pérdida de peso y la disminución de su productividad.
- Mortalidad:
- Septicemia: En casos severos, las infecciones causadas por el gusano barrenador pueden propagarse por todo el cuerpo, provocando una septicemia que puede ser fatal.
  - Muerte por inanición: Animales con lesiones extensas y dolor crónico pueden morir de inanición debido a la pérdida de apetito y la incapacidad para alimentarse adecuadamente.
  - Muerte por shock: Las infestaciones masivas pueden causar un shock séptico que puede llevar a la muerte en pocas horas.

En resumen, el gusano barrenador es una seria amenaza para la salud animal que puede tener consecuencias devastadoras para los ganaderos. La prevención y el control de esta parasitosis son fundamentales para proteger la salud de los animales y garantizar la sostenibilidad de la producción ganadera.

### **3.3.2 Impacto económico**

El gusano barrenador de mamíferos tiene un impacto económico significativo en la ganadería. Estas moscas pueden causar daños graves en los animales, lo que resulta en pérdidas económicas para los ganaderos, la disminución en la producción de leche y carne, y la necesidad de tratamientos costosos contribuyen a los costos adicionales para los productores de ganado.

Es crucial implementar medidas de control y prevención efectivas para minimizar el impacto económico que genera el gusano barrenador en la ganadería y así mismo cubrir la rentabilidad de las operaciones ganaderas.

Se puede decir de manera resumida que el gusano barrenador representa una amenaza económica multifacética para la industria ganadera, afectando tanto a los productores individuales como a la cadena de valor en su conjunto. La implementación de estrategias

de control y prevención efectivas es fundamental para minimizar las pérdidas económicas y garantizar la sostenibilidad de la producción ganadera.

➤ Pérdida directa de animales:

- Mortalidad: Como ya mencionamos, las infestaciones severas pueden causar la muerte de los animales, especialmente en casos de septicemia o inanición.
- Descarte: Animales con lesiones extensas o crónicas suelen ser descartados para el consumo humano, lo que representa una pérdida económica directa para el productor.

➤ Disminución de la producción:

- Menor producción de carne: Los animales infestados suelen tener un menor crecimiento y desarrollo muscular, lo que resulta en canales de menor peso y calidad.
- Menor producción de leche: En el caso del ganado lechero, las infestaciones reducen significativamente la producción de leche debido a la disminución del apetito, el dolor y el estrés.
- Menor producción de lana: En ovejas, las lesiones causadas por el gusano barrenador pueden afectar la calidad y cantidad de la lana producida.

➤ Aumento de los costos de producción:

- Tratamiento veterinario: El tratamiento de las infestaciones requiere el uso de medicamentos, mano de obra y, en algunos casos, procedimientos quirúrgicos, lo que incrementa los costos de producción.
- Prevención: Las medidas de prevención, como el uso de insecticidas o la aplicación de tratamientos preventivos, también generan costos adicionales.

- Pérdida de tiempo: La atención a animales enfermos y la aplicación de tratamientos consumen tiempo y recursos humanos, lo que afecta la eficiencia de la producción.
- Disminución del valor de los animales:
  - Menor valor comercial: Los animales infestados tienen un menor valor de mercado debido a las lesiones, la pérdida de peso y la disminución de su productividad.
  - Dificultades para la comercialización: La presencia de gusano barrenador puede dificultar la comercialización de los animales, ya que los compradores suelen evitar aquellos que presentan signos de infestación. Ver anexo 6
- Impacto en la cadena de valor:
  - Pérdida de confianza en los productos: La presencia de gusano barrenador puede generar desconfianza en los consumidores hacia los productos cárnicos y lácteos provenientes de zonas endémicas.
  - Restricciones comerciales: Algunos países pueden imponer restricciones comerciales a los productos provenientes de zonas con presencia de gusano barrenador, lo que limita las oportunidades de exportación.
- Costos sociales y ambientales:
  - Pérdida de ingresos para los productores: La disminución de la producción y los mayores costos pueden generar pérdidas económicas significativas para los productores, especialmente en pequeñas y medianas explotaciones.
  - Impacto en las comunidades rurales: La ganadería es una actividad económica importante en muchas zonas rurales, por lo que las pérdidas



económicas asociadas al gusano barrenador pueden tener un impacto negativo en el desarrollo de estas comunidades.

- Resistencia a los antiparasitarios: El uso indiscriminado de antiparasitarios para controlar el gusano barrenador puede favorecer el desarrollo de cepas resistentes, lo que dificulta el control de la parasitosis y aumenta los costos de producción a largo plazo.
- Disminución del valor de la finca: La presencia de gusano barrenador puede disminuir el valor de una finca ganadera debido a la percepción de riesgo y a las dificultades para comercializar los animales.

### **3.3.3 Repercusión en la salud pública**

El gusano barrenador no solo es una amenaza para la salud animal y la economía de la ganadería, sino que también tiene importantes repercusiones en la salud pública. Un enfoque de "Una Salud" que integre la salud animal, humana y ambiental es fundamental para prevenir y controlar esta zoonosis.

Algunas de las repercusiones son:

#### **1. Zoonosis:**

- Transmisión al humano: El gusano barrenador es una zoonosis, lo que significa que puede transmitirse de los animales al ser humano. Las larvas pueden depositar sus huevos en heridas abiertas, mucosas o incluso piel intacta de personas, causando miasis cutánea o, en casos más graves, miasis interna.
  - Riesgo para trabajadores agrícolas: Los trabajadores agrícolas que tienen contacto directo con el ganado están expuestos a un mayor riesgo de infestación, especialmente si tienen heridas o lesiones en la piel.
- Ver anexo 3

#### **2. Impacto en la salud individual:**

- Lesiones graves: La miasis causada por el gusano barrenador puede provocar lesiones dolorosas y extensas en la piel, que pueden requerir tratamiento médico y quirúrgico. Ver anexo 4
- Infecciones secundarias: Las heridas producidas por las larvas son una puerta de entrada para otras bacterias y virus, lo que aumenta el riesgo de infecciones secundarias.
- Morbilidad y mortalidad: En casos graves, la miasis puede causar complicaciones médicas importantes, como septicemia, y en algunos casos, puede ser fatal.

### 3. Impacto en la salud pública:

- Carga para los sistemas de salud: El tratamiento de la miasis causada por el gusano barrenador puede generar una carga significativa para los sistemas de salud, en términos de recursos humanos, materiales y financieros.
- Brotes epidémicos: En áreas con alta prevalencia de la enfermedad, pueden ocurrir brotes epidémicos, lo que representa un desafío para las autoridades de salud pública.
- Impacto en la calidad de vida: Las personas afectadas por la miasis pueden experimentar dolor, discapacidad temporal y problemas psicológicos como ansiedad y depresión.

### 4. Impacto socioeconómico:

- Pérdida de productividad: Las personas afectadas por la miasis pueden perder días de trabajo, lo que tiene un impacto negativo en su productividad y en la economía familiar.
- Costos de tratamiento: El tratamiento de la miasis puede generar costos significativos para las familias afectadas, especialmente en países con recursos limitados.
- Estigmatización: Las personas con miasis pueden sufrir estigmatización social, lo que afecta su calidad de vida y sus relaciones interpersonales.

### 3.4 Historia del Control del Gusano Barrenador

#### 3.4.1 Inicio del problema y primeras medidas de control

La plaga del gusano barrenador inicio en Costa Rica hace un par de décadas de 1970, se propago principalmente gracias a la movilización del ganado y el comercio del ganado, lo que facilito el ingreso de este parasito al país y su rápida distribución. Factores como el cambio en la práctica agrícolas como y la falta de controles adecuados contribuyeron a su rápida proliferación (Universidad Latina De Costa Rica, s. f )

#### 3.4.2 Desarrollo de la Técnica del Insecto Estéril (TIE)

Actualmente, las medidas de prevención incluyen la cuarentena de animales infectados, el tratamiento rápido de heridas y el uso de la Técnica del Insecto **Estéril (TIE)**, que consiste en liberar machos estériles para reducir la reproducción de la **mosca**. Si se detecta en las mascotas, se debe buscar atención veterinaria de inmediato. (CONtextogadero, s. f )

##### 3.4.2.1 Producción de insectos estériles

Se desarrollaron métodos para criar y esterilizar a los machos de *Cochliomyia hominivorax*, asegurando que los insectos liberados en el campo fueran eficaces para interrumpir el ciclo reproductivo de la plaga.

##### 3.4.2.2 Programas de liberación

A partir de la década de 1990, se comenzaron a realizar liberaciones de machos estériles en áreas afectadas, combinando la TIE con otras estrategias de control, como la educación de los ganaderos sobre prácticas de manejo.

#### 3.4.2.3 Monitoreo y evaluación

Se implementaron sistemas de monitoreo para evaluar la efectividad de la TIE, lo que permitió ajustar las estrategias de liberación y mejorar los resultados.

#### 3.4.2.4 Resultados positivos

Con el tiempo, la TIE ha demostrado ser efectiva en la reducción de las poblaciones de gusano barrenador, lo que ha contribuido a disminuir las pérdidas económicas en el sector ganadero.

#### 3.4.2.5 Colaboración internacional

Costa Rica ha colaborado con otros países en la investigación y aplicación de la TIE, compartiendo su experiencia y adaptando las mejores prácticas.

#### 3.4.2.6 Casos de éxito en la erradicación

Entre las acciones llevadas a cabo para erradicar el gusano barrenador del ganado, se dispersaron más de 10 millones de moscas machos estériles, en dos vuelos realizados el 31 de julio y el 3 de agosto, y se colocaron trampas para identificar la presencia de la mosca, con la finalidad de definir las áreas afectadas. La dispersión de las moscas estériles se continuará realizando el tiempo que los especialistas consideren necesario. (SENASA, 2023)

### 3.5 Métodos de Control del Gusano Barrenador

#### 3.5.1 Control químico

Explica el uso de insecticidas y productos tópicos aplicados en las heridas infestadas para matar las larvas. Describa los distintos tipos de productos utilizados, su mecanismo de acción y cómo se deben aplicar para evitar daños en el animal.

Desventajas: Señale las posibles desventajas de los químicos, incluyendo la posible resistencia de la población de moscas y el riesgo de toxicidad para el ganado y el medio ambiente.

### 3.5.2 Control Biológico

#### 3.5.2.1 Técnica del Insecto Estéril (TIE)

Expande en la descripción de esta técnica como un método biológico y efectivo en el control. Explique su uso actual y cómo se han implementado programas de liberación de machos estériles en diversas áreas.

#### 3.5.2.2 Predadores naturales y parásitos

Describa otros métodos biológicos, como el uso de insectos depredadores o parásitos que pueden ayudar a reducir la población de gusanos barrenadores.

#### 3.5.2.3 Control preventivo

Explique el uso de cercas, el manejo adecuado del ganado, y la revisión y limpieza constante de los animales como prácticas preventivas.

#### 3.5.2.4 Medidas de bioseguridad

Detalla cómo la bioseguridad en las fincas (uso de desinfectantes, cuarentena para animales nuevos, etc.) ayuda a minimizar las infecciones.

### 3.6 Estrategias de Prevención

#### 3.6.1 Monitoreo constante

Indica la importancia de revisar periódicamente a los animales, especialmente en épocas de mayor actividad del insecto, para detectar y tratar infestaciones en etapas tempranas.

### 3.6.2 Manejo de heridas

Detalla la importancia de desinfectar y tratar cualquier herida abierta en el ganado de manera oportuna, así como los productos recomendados para proteger la herida de nuevas infecciones.

### 3.6.3 Uso de repelentes y trampas

Explique cómo ciertos productos repelentes y trampas específicas pueden reducir el riesgo de infestación. Mencione los diferentes tipos de trampas y su efectividad en el manejo preventivo.

## 3.7 Prevención y control

Para el gusano barrenador en el ganado incluye la aplicación de insecticidas organofosforados en las heridas infestadas, lo cual mata las larvas y proporciona protección y control residual contra la re infestación.

La OMSA también recomienda medidas preventivas para combatir esta infección. Entre ellas se incluyen la pulverización o inmersión del ganado susceptible con compuestos organofosforados y el uso de avermectinas mediante inyecciones subcutáneas en animales “de riesgo” (Universidad Latina De Costa Rica, s.f.)

### 3.7.1 Uso de productos químicos

Aplicación de insecticidas y larvicidas en forma de baños, aspersión o inyección para matar las larvas y prevenir la infestación.

### 3.7.2 Manejo sanitario

\_Mantener limpios los corrales y áreas de pastoreo para reducir la presencia de moscas adultas y la exposición de los animales a los huevecillos de la mosca.

### 3.7.3 Uso de dispositivos de control

Implementación de trampas para atrapar moscas adultas y reducir su población en la zona.

### 3.7.4 Control biológico

Introducción de agentes biológicos como nematodos parásitos que atacan las larvas del gusano barrenador.

## 3.8 Avances Tecnológicos y Futuras Perspectivas en el Control

La lucha contra el gusano barrenador ha experimentado avances significativos gracias a la implementación de tecnologías innovadoras:

- Técnica del Insecto Estéril (TIE): Esta técnica, considerada uno de los mayores logros en el control biológico de plagas, consiste en esterilizar machos de la mosca del gusano barrenador mediante radiación y liberarlos en grandes cantidades. Al aparearse con hembras silvestres, no se produce descendencia, lo que lleva a la disminución y eventual erradicación de la población. Ver anexo 6
- Feromonas y atrayentes: Se utilizan feromonas sintéticas y atrayentes alimentarios para atraer a las moscas hacia trampas, facilitando su captura y eliminación.
- Monitoreo remoto: Se emplean drones y sensores para monitorear grandes extensiones de terreno y detectar focos de infestación de manera temprana.
- Inteligencia artificial: El análisis de imágenes y datos a través de inteligencia artificial permite identificar patrones de comportamiento de las moscas y optimizar las estrategias de control.

- Biotecnología: Se investiga el desarrollo de bacterias y virus que sean específicos para el gusano barrenador, con el objetivo de crear bioinsecticidas más selectivos y eficientes.

### 3.8.1 Futuras Perspectivas

Las perspectivas futuras en el control del gusano barrenador son prometedoras y se centran en:

- Mejora de la TIE: Se busca optimizar la producción y liberación de insectos estériles, así como desarrollar modelos matemáticos más precisos para predecir el comportamiento de las poblaciones.
- Desarrollo de nuevas herramientas moleculares: La aplicación de herramientas moleculares como CRISPR-Cas9 permitirá modificar genéticamente a las moscas del gusano barrenador, creando cepas con características deseadas para su control.
- Integración de tecnologías: Se espera una mayor integración de las diferentes tecnologías disponibles, como la teledetección, la inteligencia artificial y la biotecnología, para crear sistemas de control más eficientes y sostenibles.
- Enfoque One Health: Se promoverá un enfoque integral que considere la salud animal, humana y ambiental, ya que el control del gusano barrenador requiere una colaboración interdisciplinaria.
- Resistencia a los insecticidas: Se intensificará la investigación para desarrollar nuevas moléculas y estrategias para combatir la resistencia a los insecticidas que puedan desarrollar las poblaciones de moscas.



### 3.8.2 Desafíos y Consideraciones Futuras

A pesar de los avances, aún existen desafíos que deben abordarse:

- **Costos:** La implementación de algunas tecnologías, como la TIE, puede ser costosa, lo que limita su acceso en algunos países.
- **Resistencia a los métodos de control:** La posibilidad de que las poblaciones de moscas desarrollen resistencia a los métodos de control es una preocupación constante.
- **Cambios climáticos:** El cambio climático puede afectar la distribución y el comportamiento de las moscas, lo que podría complicar las estrategias de control.
- **Participación de los productores:** Es fundamental la participación activa de los productores en los programas de control, ya que su colaboración es esencial para el éxito a largo plazo.

En conclusión, el futuro del control del gusano barrenador se vislumbra con optimismo, gracias a los avances tecnológicos y a la creciente conciencia sobre la importancia de esta problemática. Sin embargo, es necesario continuar investigando y desarrollando nuevas herramientas para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción y la salud de los animales y las personas.

## 4. Objetivos

### Objetivo General.

- Desarrollar estrategias efectivas de control y prevención del gusano barrenador en la ganadería, identificando métodos adecuados para su implementación, con la finalidad de minimizar el impacto en la salud del ganado y mejorar la productividad.

### Objetivos Específicos SMART.

- Reconocer las etapas de desarrollo, alimentación y reproducción del gusano barrenador para entender su comportamiento y momentos críticos para el control.
- Describir técnicas de control y prevención, incluyendo tratamientos químicos, biológicos y mecánicos, para identificar las más efectivas en reducir la población.
- Elaborar un plan de manejo integrado que combine prevención, control y monitoreo, adaptado a las condiciones locales, para minimizar el impacto del gusano barrenador y mejorar la salud del ganado.

## **5 . Conclusiones**

Este proyecto subraya la importancia vital de equipar a los ganaderos en Costa Rica con las prácticas y métodos idóneos para enfrentar la plaga del gusano barrenador. A través de la diseminación de información precisa y relevante, los ganaderos adquieren las habilidades necesarias para responder de manera efectiva ante esta amenaza, asegurando tanto la salud como la productividad de su ganado.

La iniciativa se centra en la transferencia de conocimientos esenciales que permiten a los ganaderos gestionar eficientemente la infestación del gusano barrenador, se empodera a los ganaderos para que adopten y apliquen estrategias de prevención y control efectivas. Esto no solo garantiza la protección continua y el rendimiento óptimo de su ganado, sino que también fomenta prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes.

Además. Esto abarca desde el uso de biopesticidas y trampas hasta la implementación de técnicas de monitoreo y control biológico, reduciendo así la dependencia de químicos nocivos y promoviendo un equilibrio ecológico en las tierras de cultivo.

Esto crea una comunidad de práctica que no solo fortalece la capacidad de respuesta ante la plaga del gusano barrenador, sino que también mejora la resiliencia general del sector ganadero costarricense ante otros desafíos agrícolas.

En resumen, este proyecto no solo busca abordar una amenaza inmediata, sino que también pretende transformar las prácticas ganaderas en Costa Rica hacia un modelo más sostenible, innovador y colaborativo. Al hacerlo, no solo se protege la productividad del ganado y la economía local, sino que se promueve un futuro más saludable y resiliente para todos los actores involucrados.

## 6. Recomendaciones

Se les recomienda a los productores ganaderos realizar chequeos diarios del animal o hato, ya que así se logra descartar posibles infecciones de la gusanera.

Se recomienda en caso de contraer la gusanera tratar de usar guantes, pinzas y otras medidas sanitarias.

En caso de que un animal de su hato contraiga el gusano, lo ideal sería apartarlo del resto de los animales para evitar la propagación de la gusanera.

Tomar muestras del gusano y llevarlo al centro de SENASA para lograr así determinar la gravedad de amenaza que su ganadería enfrenta, y así lograr buscar formas de erradicación

## 7. Referencias bibliográficas

### Bibliografía

- Leyva, J. (s.f.). *Debate*. Obtenido de <https://www.debate.com.mx/salud/Que-es-el-gusano-barrenador-y-por-que-debemos-tener-precauciones-20240622-0090.html#:~:text=El%20gusano%20barrenador%20es%20un%20par%C3%A1sito%20estricto%20de,miasis%20traum%C3%A1tica%2C%20que%20puede%20llegar%20a%20ser%20m>
- CONtextoganadero. (s.f.). *Ganaderia sostenible*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-peligros-del-gusano-barrenador-para-el-ganado-y-como-controlarlo>
- SENASA. (s.f.). Obtenido de Servicio Nacional de salud animal: <https://www.senasa.go.cr/informacion/noticias/571-gobierno-declara-estado-de-emergencia-sanitaria-por-gusano-barrenador>
- SENASA. (04 de Agosto de 2023). Obtenido de Servicio Nacional de Servicio Nacional: <https://www.senasa.go.cr/informacion/noticias/553-cost-rica-panama-y-estados-unidos-unen-esfuerzos-en-luchar-contr-el-gusano-barrenador-del-ganado>

Universidad Latina de Costa Rica. (s.f.). Obtenido de <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/gusano-barrenador-en-costa-rica-todo-lo-que-debeis-saber#:~:text=Para%20prevenir%20la%20infestaci%C3%B3n%20por%20gusano%20barrenador%2C%20se,lugares%20de%20cuidado%20de%20pacientes%20de%20alto%20riesgo.>

## 8. Anexos



Anexo # 1 Larva



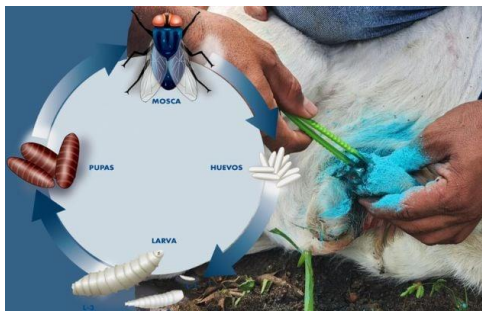
Anexo # 2 Mosca adulta



Anexo # 3 Zoonosis



Anexo # 4 Destrucción de tejidos



Anexo # 5 Morfología



Anexo # 6 Técnica de insecto estéril