



Educación

Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA AGRÓNOMA

PRESENTA:
RUBÍ ISLAS ARIAS

ASESOR INTERNO:
ROBERTO CARLOS GÓMEZ GARCÍA

TÍTULO:
**“INCIDENCIA DE LA CARGA PARASITARIA EN BOVINOS DE LA RAZA BRAHMAN
EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PECUARIA RANCHO XAMANTÚN EN ÉPOCA DE
ESTIAJE”**

Diciembre – 2025





Educación

Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA AGRÓNOMA

PRESENTA:
RUBÍ ISLAS ARIAS

ASESOR INTERNO:
ROBERTO CARLOS GÓMEZ GARCÍA

TÍTULO:
**“INCIDENCIA DE LA CARGA PARASITARIA EN BOVINOS DE LA RAZA BRAHMAN
EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PECUARIA RANCHO XAMANTÚN EN ÉPOCA DE
ESTIAJE”**

Diciembre – 2025





Chiná, Campeche; 21/noviembre/2025

Oficio No. DIR/1145/2025

C. ISLAS ARIAS RUBI
PRESENTE

El que suscribe, manifiesta que el Dictamen emitido por el Comité de Revisión que integra el sínodo de la Titulación Integral por Tesis denominada **"INCIDENCIA DE LA CARGA PARASITARIA EN BOVINOS DE LA RAZA BRAHMAN EN LA UNIDAD DE PRODUCCION PECUARIA RANCHO XAMANTUN EN EPOCA DE ESTIAJE"**; es **APROBADO** como requisito parcial para obtener el Título de Ingeniera Agrónoma.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Aprender Produciendo

MARCO GABRIEL ROSADO ÁVILA
DIRECTOR

Minutario

MGRA/scbn



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Calle 11 S/N entre 22 y 28, Chiná,
Campeche, C.P. 24520, Tel. 9818272052 y
9818272082, e-mail: dir_china@tecnm.mx
www.itchina.edu.mx



COMITÉ REVISOR

Este trabajo fue revisado y aprobado por este comité y presentado por la C. **ISLAS ARIAS RUBI** como requisito parcial para obtener el título de: **INGENIERA AGRÓNOMA** el día 04 del mes de diciembre del año 2025 en Chiná, Campeche.

ROBERTO CARLOS GOMEZ GARCIA
Presidente

JESSICA ROSENDO AGUIRRE
Secretario

JOSE TRINIDAD CRUZ VAZQUEZ
Vocal

ENRIQUE ARCOCHA GOMEZ
Vocal Suplente

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Antes que todo, agradezco a **Dios**, por haberme permitido desarrollar este proyecto, por la paciencia y fuerza que me concedió para continuar a pesar de las dificultades.

A MIS PADRES:

Doy gracias, principalmente, a mi padre, **Conrado Islas Hernández**, por su apoyo incondicional, por haberme heredado el gusto por el trabajo de campo y por los valores inculcados. Agradezco los regaños y los miles de consejos que sirvieron para llegar hasta donde estoy y tener claro para dónde voy. Agradezco de corazón que me hayas mostrado la importancia de enfocarme en los pilares de mi vida: Nuestra familia, educación y desarrollo personal. Cada día de esfuerzo vale la pena gracias a ti, que me has brindado la oportunidad invaluable de crecer, de seguir aprendiendo y de sentir la satisfacción de cumplir mis anhelos.

A mi madre, **Sarita Arias Asencio**, le agradezco por acompañarme en esta etapa de formación, por sus consejos, motivación y por enseñarme a afrontar los retos para alcanzar mis metas.

Sin ustedes, esto no hubiera sido posible. ¡Gracias!

A MIS HERMANOS:

Doy gracias a mi hermana, **Esmeralda Islas Arias**, por creer siempre en mí y por el apoyo brindado durante mi formación académica. Te agradezco el haberme sacado de mi zona de confort, el enseñarme nuevas cosas y lugares que han servido para mi crecimiento y formación personal. A mi hermano, **Juan Carlos Islas Arias**, le agradezco por aconsejarme y motivarme en los momentos en que dudaba incluso de mí misma.

A MI ASESOR:

Deseo expresar mi agradecimiento a mi asesor, el I.A.Z. **Roberto Carlos Gómez García**, por el tiempo, los conocimientos y el apoyo brindados durante esta etapa. Gracias por ir más allá del papel de “asesor”; por ser también un consejero y maestro. Le agradezco sinceramente por permitirme formar parte del Departamento de Producción donde genere recuerdos gratos y vivencias difíciles de olvidar.

A LA ING. JESSICA ROSENDO:

Deseo expresar mi agradecimiento a la ingeniera **Jessica Rosendo** por las enseñanzas compartidas y su dedicación. De igual manera, agradezco que, de forma indirecta, haya sido un ejemplo para mí como profesionalista.

A MIS AMIGOS:

Doy gracias a mis amigos por la compañía y las vivencias compartidas durante esta etapa. Agradezco, principalmente, a **Diana Estefanía Pinto Jiménez, María de los Ángeles Jiménez Vázquez** a mis amigos **Jorge Alejandro Chulin Matos y Carlos E. Alvares Hernández**, les agradezco profundamente el apoyo moral y humano que me brindaron en los momentos difíciles, por ayudarme a ver el lado bueno de las cosas. Agradezco haber coincidido con ustedes en esta travesía.

Br. Rubí Islas Arias

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mi Padre Conrado Islas Hernández que ha sido uno de los pilares más importantes para mi formación académica y personal, por haberme procurado siempre, gracias, papá por ser mi guía y mi mayor apoyo, por enseñarme a ser fuerte y darme tu amor incondicional por recordarme que “ya nos falta poco” y que estamos más lejos de donde empezamos y más cerca del objetivo propuesto. A través de todos tus esfuerzos, se logró.

Br. Rubí Islas Arias

RESUMEN

Este proyecto de tesis fue llevado a cabo en el Rancho Xamantún, perteneciente al Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. En él se describen las actividades realizadas durante un periodo determinado, trabajando con cinco bovinos de la raza Brahmán, a los cuales se les analizaron las heces fecales para determinar la incidencia de la carga parasitaria.

Los nematodos gastrointestinales (NGI) en bovinos representan un tema de gran relevancia, ya que afectan directamente la producción animal. Determinar su incidencia en el hato es fundamental dentro de los programas de manejo para el control parasitario, con el propósito de lograr un control efectivo en los sistemas ganaderos de producción bovina. Por estos motivos, se presenta esta tesis con el objetivo de recopilar y sintetizar los resultados obtenidos en relación con la incidencia de la carga parasitaria presentada por los bovinos durante la época de estiaje, así como el ciclo biológico, desarrollo, supervivencia y migración de las larvas infectantes hacia el ambiente.

Los NGI son especialmente relevantes en sistemas extensivos, ya que se encuentran principalmente en los forrajes utilizados para la alimentación bovina y debido al tipo de clima predominante en la región, el cual es cálido subhúmedo. Estas condiciones favorecen el desarrollo del ciclo biológico de los nematodos, particularmente durante la temporada de lluvias.

Este proyecto se desarrolló mediante el levantamiento de datos previos de cada semoviente. Las heces fueron recolectadas y analizadas cada 21 días, cuidando en todo momento el bienestar tanto del animal como del personal encargado. Como resultado, se observó un incremento en la carga parasitaria durante el mes de junio, periodo en el cual las condiciones climatológicas favorecieron el desarrollo del ciclo biológico de los NGI.

En las muestras analizadas se identificaron los siguientes parásitos, con sus respectivos porcentajes de presencia: *Haemonchus* (36%), *Oesophagostomum* (23%), *Trichostrongylus* (24%), y *Eimeria* (16 %) estos presentes en la época de estiaje. Y en el periodo de lluvias se obtuvieron los siguientes porcentajes: *Haemonchus* (42%), *Oesophagostomum* (26%), *Trichostrongylus* (20%), y *Eimeria* (13%).

Palabras clave: Incidencia, Carga parasitaria, Prevalencia, NGI

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	1
	2.1. Objetivo general.	1
	2.2. Objetivos específicos.	1
III.	JUSTIFICACIÓN.....	2
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
	4.1. Ascendentes	2
	4.2. La ganadería bovina	2
	<i>4.2.1. Comienzo de la ganadería en México</i>	<i>2</i>
	<i>4.2.2. La Ganadería como actividad productiva en México</i>	<i>3</i>
	<i>4.2.3. La producción bovina en el estado de Campeche</i>	<i>3</i>
	4.3. Características generales de los nematodos	4
	<i>4.3.1. Descripción de los nematodos gastrointestinales</i>	<i>4</i>
	<i>4.3.2. Agente etiológico</i>	<i>4</i>
	<i>4.3.3. Morfología</i>	<i>5</i>
	<i>4.3.4. Ciclo biológico de los nematodos</i>	<i>5</i>
	4.4. Parasitismo	5
	<i>4.4.1. Parasitosis Gastrointestinal</i>	<i>6</i>
	4.5. Parásitos gastrointestinales más comunes en bovinos	6
	<i>4.5.1. Oesophagostomum</i>	<i>7</i>
	<i>4.5.2. Trichostrongylus</i>	<i>7</i>
	<i>4.5.3. Haemonchus</i>	<i>8</i>
	<i>4.5.4. Eimeria</i>	<i>9</i>
	4.6. Factores de riesgo que influyen en la propagación de NGI	10

4.7. Impacto de la nematodosis en la producción bovina	11
4.8. Resistencia antihelmíntica	11
4.8.1. <i>La resistencia posee dos vertientes: intrínseca y adquirida</i>	11
4.9. Importancia del control de los NGI.....	12
4.9.1. <i>Alternativas de control de NGI</i>	13
4.9.2. <i>Uso de Antihelmínticos</i>	13
4.9.3. <i>Rotación de potreros</i>	14
4.9.4. <i>Plantas con propiedades Antihelmínticas para el control de NGI</i>	14
4.10. Diagnóstico coproparasitológico	15
4.11. Técnica de McMaster	15
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17
5.1. Localización del área del presente proyecto.	17
5.2. Descripción del área de estudio	17
5.3. Selección de los semovientes	18
5.4. Toma de muestras	18
5.4.1. Obtención de la Muestra.....	19
5.4.2. Análisis coproparasitológico.....	19
VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN	20
6.1. Época de estiaje	20
6.2. Época de lluvia	24
6.3. Relación entre la época de estiaje y lluvia	27
RECOMENDACIONES.....	29
CONCLUSIÓN.....	30
ANEXO.....	31
REFERENCIAS.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico de NGL.....	5
Figura 2: Huevecillo de Oesophagostomum. Recuperado de: https://n9.cl/h1xpbr	7
Figura 3: Huevecillo de Trychostrongilus.....	8
Figura 4: Huevo de haemonchus. Recuperado de: https://n9.cl/54h1g	9
Figura 5: Huevecillo de Eimeria . Recuperado de: https://n9.cl/fpsop	10
Figura 6: Triada epidemiológica.	10
Figura 7: Ubicación Rancho Xamantún. Elaboración propia.	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parásitos más comunes en Bovinos.....	6
Tabla 2: Plantas con propiedades antihelmínticas.....	15
Tabla 3. Materiales. (Elaboración propia).....	18

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Prevalencia parasitaria de los cuatro géneros de parásitos en la época de estiaje.....	20
Gráfica 2: Carga parasitaria presente el 04 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	22
Gráfica 3: Carga parasitaria presente el 25 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	22
Gráfica 4: Carga parasitaria presente el 15 de abril del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	22
Gráfica 5: Carga parasitaria presente el 06 de mayo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	23
Gráfica 6: Carga parasitaria presente el 27 de mayo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	23
Gráfica 7: Carga parasitaria presente el 25 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.	23
Gráfica 8: Prevalencia parasitaria de los cuatro géneros de parásitos en la época de lluvia.	24
Gráfica 9: Carga parasitaria presente el 29 de julio del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún	25

Gráfica 10: Carga parasitaria presente el 19 de agosto del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún	25
Gráfica 11: Carga parasitaria presente el 08 de julio del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún.	26
Gráfica 12: Carga parasitaria presente el 21 de octubre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún	26
Gráfica 13: Carga parasitaria presente el 30 de septiembre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún	26
Gráfica 14: Carga parasitaria presente el 09 de septiembre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún	27
Gráfica 15: Prevalencia entre la época de estiaje y lluvia.	28

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<u>Fotografía 1: Recolección de muestras en la UPP Rancho Xamantún.</u>	31
Fotografía 2: Características microscópicas de un huevo a 10x de Haemonchus sp (a). Características microscópicas de un huevo a 10x de Trychostrongylus sp (b). Identificación de nematodos gastrointestinales (c).	31

I. INTRODUCCIÓN

La nematodosis es una enfermedad causada por los nematodos gastrointestinales, afecta a los bovinos de distintas edades, a causa de la amplia variedad de nematodos que se localizan en el tracto digestivo de los animales las repercusiones de pueden ser mortales ya que causa lesiones y trastornos funcionales en el tracto digestivo del semoviente, impactando de forma negativa en la ganancia de peso y el desarrollo de los animales. Las infecciones por nematodos gastrointestinales (NGI) según sus siglas en inglés, se presentan por los pastoreos que se les brindan a los animales, los NGI desarrollan parte de su ciclo de vida en los pastos donde ahí logran alcanzar su mayor estado infectivo y siendo ingeridas por los bovinos en cada bocado que le da al forraje (Fiel, *et al.*, 2001).

Una de las principales actividades en las zonas rurales de la región está representadas por la crianza de ganado bovino, con el fin de sustentar la economía de los productores y de sus familias, sin embargo, hay una vertiente que ha dejado vulnerable a esta práctica, debido a que estas actividades se realizan bajo condiciones precarias, dejándolos expuestos a enfermedades parasitarias, provocando muertes en el ganado y repercutiendo en la economía de los productores (SENASA, 2017). En los últimos 10 años la actividad ganadera en la República mexicana sigue siendo uno de los pilares esenciales en la economía. Dado a que su rendimiento dentro de la escala del valor económico y social de la ganadería está situado en su sustento nutricional debido a sus dos propósitos (carne y leche). Siendo así que la ganadería bovina en México ocupa el segundo lugar entre las actividades más productivas en el medio rural, su importancia destaca en generar autoempleos en el sector rural (Rodríguez *et al.*, 2001, Valladares *et al.*, 2015).

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general.

- Evaluar la Carga Parasitaria en Bovinos de la Raza Brahman en la Unidad de Producción Pecuaria Rancho Xamantún en dos épocas diferentes.

2.2. Objetivos específicos.

- Determinar la carga parasitaria en apoca de estiaje.
- Determinar la carga parasitaria en apoca de lluvias.

III. JUSTIFICACIÓN

Uno de los grandes retos en la producción ganadera Campeche es el control y prevención de la parasitosis, ya que de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García, E. (1974), indica que el estado cuenta con un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano. Debido a esto se genera una atmósfera idónea para el desarrollo de los NGI. Por lo que después de las primeras lluvias hay que considerar que la humedad aumenta y con ella la probabilidad del resurgimiento considerable de larvas que se mantienen latentes en toda esa época de estiaje, esperando el favorecimiento climático para poder así continuar con su ciclo de vida. Por lo que determinar la incidencia de carga parasitaria en dos diferentes épocas del año (estiaje y lluvias) es fundamental, puesto que se obtienen datos sobre en qué época hubo una mayor o menor incidencia de NGI, dicho trabajo busca ayudar a los productores de la región a realizar desparasitaciones eficaces de acuerdo a la carga parasitaria buscando así revertir la resistencia a los desparasitantes empleados en los hatos bovinos. Beltrão M, *et al.*, (2011), afirma que una correcta determinación de la carga parasitaria, proporciona los medios para controlar resistencias a los antihelmínticos y fortalecer la sostenibilidad en la producción. Contribuyendo en la economía de los productores de la región, al disminuir el impacto económico en las unidades de producción bovina al estabilizar la eficiencia productiva del ganado.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Ascendentes

El desarrollo y sobrevivencia de los parásitos se requieren diferentes factores climáticos apropiados como la humedad y la temperatura, las condiciones de déficit hídrico que se presentan en época de estiaje en algunas áreas del país pueden reflejarse en una disminución de alguna manera de la presencia de larvas en los pastos y forrajes. Aunque la población de larvas disminuye en estas épocas, teniendo en cuenta que al no haber humedad no hay las condiciones favorables para la culminación del ciclo biológico del parásito, pues en cuanto menos cantidad tengan de parásitos, mejores aprovechamientos le dan al alimento que consumen (D. Cesar, S.f.).

4.2. La ganadería bovina

4.2.1. Comienzo de la ganadería en México

La Ganadería Bovina en México da inicio con la llegada de los españoles en 1524, ellos introdujeron al territorio mexicanos los primeros bovinos. Esta práctica se desarrolló con gran

rapidez en el territorio mexicano ya que el país cuenta con las capacidades climatológicas necesarias para su adaptación. En la colonización se ejerció un control total del ganado por parte de los conquistadores, esto por las vastas extensiones de tierra que poseían los locales. Bajo los esquemas productivos y comerciales fueron desarrollando un crecimiento importante en la ganadería, en los años 1542 a 1810, con el fin de proporcionar alimentos a la población se fueron estableciendo cerca de las ciudades los grandes territorios de explotación ganadera (Blanco, 2000).

4.2.2. La Ganadería como actividad productiva en México

Actualmente en México, la ganadería es considerada una de las actividades más productivas en el país, ya que se practica en gran parte del territorio nacional con el objetivo de cumplir la demanda de leche, carne y otros de sus derivados. La ganadería de producción bovina es una de las actividades primarias de gran importancia en nuestro país, puesto que sobresale entre doscientos treinta y cinco países, ocupando el séptimo lugar en la producción y comercialización de carne (Inifap, 2023).

Las razas de bovinos que se maneja en los sistemas de producción del país son *Bos taurus* y *Bos indicus* de ellas de igual manera se han obtenido cruza para el mejoramiento de la productividad en el sector pecuario, es decir que con el cruce se adquieren características decididas como la adaptabilidad al tipo de clima, rusticidad, resistencia parasitaria, habilidad materna y docilidad (Vilaboa & Díaz, 2009). La diversidad de razas bovinas en México es impresionante, y se estima que hay alrededor de 30 razas criadas principalmente para carne. A continuación, algunas de las razas más comunes y sus características, entre los cuales destacan: Hertford, Charoláis, Brahmán, Nelore, Pardo Suizo, Indubrasil, Gyr, Beefmaster, Cebú, Simmental, Limousin, Brangus, Angus entre otros. (SADER, 2016).

4.2.3. La producción bovina en el estado de Campeche

El estado de Campeche cuenta con una extensión territorial de 57, 924 km², se encuentra localizado al sureste del país. Posee un clima cálido subhúmedo como principal, su temperatura anual varía entre 26 y 27 grados centígrados y cuenta con una precipitación anual total de entre 1200 y 2000 mm. De sus municipios, cinco se dedican a la actividad ganadera los cuales son Campeche con 3,302 km², Champotón con 5,895 km², Escárcega con 4,420 km², Candelaria con 5,344 km² y Ciudad del Carmen con 9,412 km² áreas en las cuales domina la producción bovina por medio de los sistemas extensivos, seguida de los sistemas de producción semi extensivos y

estabulados (Chalé, 2021). La ganadería bovina en su mayoría es dirigida por medio del sistema de producción extensivo, el cual se basa en el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales a través del pastoreo, donde los animales salen en busca de su alimento teniendo cierta autonomía al momento de la selección de su dieta puesto que en el potrero pueden llegar a consumir pastos nativos, leguminosas, arbóreas y herbáceas (BioPasos, s, f). El estado ocupa el 1.9% en el inventario de producción total del país con 668,000 cabezas de ganado bovino en esta producción el 72.2 % lo conforman los municipios de Campeche, Champotón, Escárcega, Candelaria y Cd Carmen. Dentro de la producción del estado el 70% de los productores que ejercen esta actividad se dedican a la engorda de becerros para después ser comercializados en los centros de acopio, los becerros vendidos se encuentran en un peso aproximado de 170 a 230 kilogramos (Chablé, 2021).

4.3. Características generales de los nematodos

4.3.1. Descripción de los nematodos gastrointestinales

Los nematodos gastrointestinales, tienen forma de gusanos cilíndricos que habitan en el tracto digestivo de rumiantes alimentándose de sangre, mucosa intestinal, tejidos del intestino o nutrientes del quimo y son considerados como parásitos de gran importancia dentro de la producción ganadera principalmente para los sistemas extensivos, tanto de climas tropicales como templados, esto debido al papel que juegan los pastos en la dieta de los animales (Reyes, *et al.*, 2021).

4.3.2. Agente etiológico

La infestación de NGI en bovinos, pueden manifestarse en diferentes especies y distintas formas parasitarias. Esto depende de la especie o género del parásito, puesto que los nematodos que afectan a los bovinos no son los mismos que afectan a otras especies de ganados, también depende del alojamiento de estos, pues todas se encuentran en diferentes partes del sistema digestivo (Bowman, 2011). La manifestación de los NGI, pueden presentarse mediante distintos métodos de transmisión, mediante el consumo de alimento previamente contaminado, este por naturaleza llega a ser una de las principales maneras de transmisión del parásito de un animal a otro. Estando dentro del animal, el parásito cumple con su ciclo parasitario el cual dura alrededor de 21 días, a esto se le suma diferentes factores donde intervienen la temperatura, el PH, la humedad y el manejo (García Méndez, 2018).

4.3.3. Morfología

La morfología de los NGI tiende a manifestarse de forma cilíndrica y prolongada, el tamaño es variado, depende mucho de la especie del parásito, sin embargo, el tamaño oscila de entre los 1 mm a 1 m. En cuanto a su estructura, están conformados por dos membranas: la epidermis y la hipodermis subyacente (Cepeda Martínez, Ramiro Edwin 2017).

4.3.4. Ciclo biológico de los nematodos

El ciclo biológico (figura 1) de los nematodos gastrointestinales es de forma directa, es decir, no necesita de otros para concluirlo y se encuentra conformada por dos fases una en el interior del huésped (endógena) y la otra al exterior de este (exógena), los nematodos habitan en el sistema digestivo de los bovinos, principalmente en el abomaso o intestino delgado dependiendo de la especie, aquí es donde llevan a cabo su reproducción (Smith, 2010).

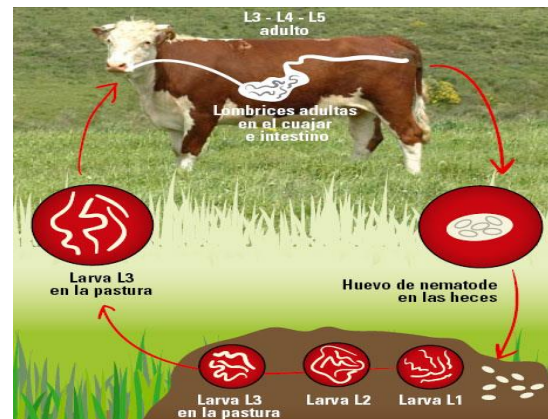


Figura 1: Ciclo biológico de NGI.
Recuperado de: <https://n9.cl/jllzxm>

La fase exógena del ciclo biológico de los nematodos inicia con expulsión de los huevos por medio de las heces fecales de los animales al exterior. Y que en condiciones adecuadas de oxigenación, humedad y temperatura favorecen a la eclosión de larvas L1, que después de transicionar pasan a ser larvas del segundo estadio L2, los anteriores estadios se alimentan de las bacterias presentes en las heces. Después la L2 se transforma a L3 o estadio infectante, dando paso a la fase endógena donde la L3 es ingerida y culmina con el desarrollo de los parásitos, su reproducción y por lo tanto la producción de huevos. Una vez que la L3 está dentro del sistema digestivo, muda y penetra las glándulas gástricas donde ocurre la transformación a L4 en donde permanece de 10 a 14 días, posteriormente abandona la mucosa de las glándulas gástricas para alojarse en el rumen abomasal y cambiar a L5 donde se convertirá en un parásito adulto. En condiciones óptimas del entorno externo, las L1 pueden desarrollarse y eclosionar de los huevos en 24 horas (Sousby, 1988; Soca y cols., 2005).

4.4. Parasitismo

El parasitismo es el resultado de una simbiosis entre dos organismos vivos, a uno se le denomina

hospedero, el cual es el organismo que alberga al parásito. Esta relación biológica determina una dependencia metabólica, afectando potencialmente al hospedero (Almería, 2011).

4.4.1. Parasitosis Gastrointestinal

La parasitosis gastrointestinal es una enfermedad que afectan principalmente a animales que se encuentran en diferentes etapas fisiológicas, esta enfermedad está ocasionada por una gran diversidad de nematodos, los cuales se hospedan en el tracto digestivo del animal, ocasionando daños funcionales que repercuten negativamente en la ganancia de peso, pudiéndose notar en la baja condición corporal, y el desarrollo óptimo del ganado. Las infestaciones están asociadas a la hora del pastoreo del ganado, debido a que estos nematodos desarrollan parte de su ciclo vital en los mismos pastos, ahí logran alcanzar su grado infectivo más alto, posteriormente son ingeridos por los animales cuando salen al pastoreo, se introducen en su tracto digestivo cuando el animal consume dicho pasto en los bocados de forraje. (Fiel, *et al.*, 2012)

4.5. Parásitos gastrointestinales más comunes en bovinos

Según Rossanigo, C., 2003, describió la relación entre cada género de parásito, su ubicación en el cuerpo, los efectos que causa y los tratamientos adecuados para cada caso, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Parásitos más comunes en Bovinos.

Género	Localización	Efectos	Tratamiento
<i>Haemonchus sp.</i>	Abomaso	Anemia, gastritis	Benzimidazol, ivermectina
<i>Trychostrongilus sp.</i>	Abomaso	Abomastitis, gastritis, diarreas	Albendazol
<i>Ostertagia sp.</i>	Abomaso	Anemia, alteracion de ph	Ivermectina y febendazol
<i>Cooperia sp</i>	Intestino delgado	Enteritis, anemia y diarreas	Levamisol, benzimidazol
<i>Strongyloides sp.</i>	Intestino delgado	Enteritis, raquitismo	Ivermectina y albendazol

<i>Oesophagostomum sp.</i>	Intestino grueso	Raquitismo, diarreas	Benzimidazol e ivermectina
<i>Eimeria bovis</i>	Intestino delgado	Disminución del apetito y diarrea	3 Sulfas

4.5.1. Oesophagostomum

Los parásitos *Oesophagostomum* son un género de gusanos redondos que se localizan en el tracto gastrointestinal, formando ovillos sobre la capa muscular de la mucosa, producen estructuras quísticas en las paredes finales del intestino delgado y colon, (Yanza & Novelo, 2016).

- **Ciclo biológico**

Los huevos de este parásito salen a través de las heces del hospedador en condiciones óptimas para su desarrollo (Figura 2). Los primeros huevos aparecen a los 41 días después de la infestación, las larvas pueden permanecer en la mucosa durante largo tiempo (Girón et al., 2008).

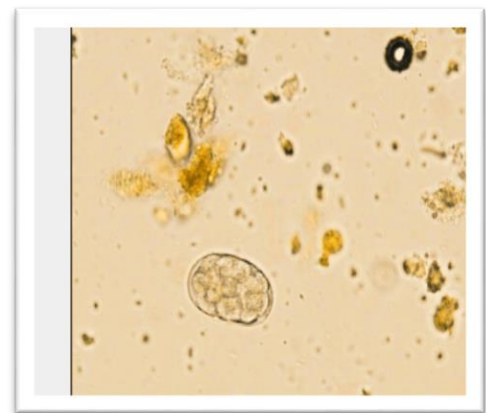


Figura 10: Huevecillo de *Oesophagostomum*.
Recuperado de: <https://n9.cl/h1xpbr>

- **Sintomatología**

Este parásito puede ocasionar infecciones agudas, pérdida de apetito, pérdida de peso, colitis y diarrea con mucosa (Girón et al., 2008). La estrongiloidosis también en los animales jóvenes es más susceptible a diferencia de los adultos. En bovinos se presenta con mayor frecuencia en becerros de cuatros meses de edad, pero también los adultos presentan parásitos (Pardo, 2007).

4.5.2. Trichostrongylus

Género de parásitos que se alojan en el intestino delgado y cuajar, de los rumiantes, estos parásitos son pequeños de aproximadamente 5-8 mm, parecido a un cabello, de color rojizo. Entre sus afectaciones por esta parasitosis en los bovinos resaltan distintos factores: reducción de la ganancia de peso que influye en su condición corporal, mostrando una baja condición corporal, baja producción de leche, así como un estancamiento en el crecimiento, fuertes alteraciones digestivas

por lo cual el organismo reduce su disposición de cantidades de proteínas (Rodríguez, *et al.*, 2016).

- **Ciclo biológico**

Las hembras de este parásito se albergan en las mucosas del intestino delgado. Ahí depositan sus huevecillos embrionados (figura 3). Su reproducción es por partenogénesis. Los huevecillos salen presentes con las heces. A las 6 horas eclosionan las primeras larvas, estas larvas pueden salir como larvas con potencial de infectar o larvas de vida libre por varias generaciones (Varela y Aguilera 2007).

- **Sintomatología**

En los animales jóvenes se pueden presentar cuadros de diarrea con sangre y moco a menudo, presentan anorexia, debilidad general, estados de postración, deshidratación, pelo áspero, pérdida visible de peso y disminución en el ritmo de su crecimiento (Varela y Aguilera 2007).

4.5.3. *Haemonchus*

El *Haemonchus* se conoce por ser un nematodo que se presenta en el abomaso (cuajar) de los bovinos, principalmente de los más importante ya que este parásito se alimenta de sangre es denominado hematófago, causando altas perdida dentro de la producción. Los machos de este parásito llegan a medir entre los 10 a 20 mm, a diferencia de las hembras con una longitud de 18 a 30 mm (Rodríguez *et al.*, 2016).

- **Ciclo biológico**

El ciclo biológico del *Haemonchus* es directo, es decir, se divide en una fase no parasitaria ya que se expone fuera del hospedero y otra fase parasitaria dentro del hospedero. La fase no parasitaria o libre, a una temperatura de 35°C y humedad de 100%, para poder tener un desarrollo del huevo en el primer estadio evolutivo entre las primeras 24 a 30



Figura 19: Huevecillo de *Trychostrongilus*

Figura 20: Huevo de *haemonchus*.

Recuperado de:

<https://n9.cl/54h1g> Figura 21:

Huevecillo de *Trychostrongilus*

Figura 22: Huevo de *haemonchus*.

Recuperado de: <https://n9.cl/54h1g>

Figura 23: Huevecillo de *Eimeria*.

Recuperado de:

<https://n9.cl/fpsop> Figura 24: Huevo

de *haemonchus*. Recuperado de:

<https://n9.cl/54h1g> Figura 25:

Huevecillo de *Trychostrongilus*

Figura 26: Huevo de *haemonchus*.

Recuperado de:

<https://n9.cl/54h1g> Figura 27:

Huevecillo de *Trychostrongilus*

horas permitiendo así la ecdisis o desenvaine de la larva (L1) como se muestra en la figura 4. Luego sufre una primera muda, al completar su crecimiento en 7 horas. Para convertirse en larva de segundo estadio (L2). Al cabo de 3 días la larva de segundo estadio (L2) sufre otra muda de epidermis, en esta segunda muda no se desechan sino permanece como envoltura de la tercera larva o infectante (L3). La larva L3 infectante completa su desarrollo total en 7 días, con bajas temperaturas el desarrollo es retardado y con 9°C se suspende. Solo la etapa L3 es infectante, la L1 y L2 no pueden infectar un nuevo hospedero y si son ingeridas por algún animal serán destruidas por acción de los jugos gástricos (Yanza & Novelo, 2016). En lo que es la fase parasitaria el rumen funciona como un nuevo hospedero, es decir, la muda de larva L3 inicia al detectar el incremento del pH ruminal causado por la leucina-amino peptidasa, este proceso ocurre de 10 a 20 minutos luego de que la larva es liberada hacia el abomaso y entra en su fase tisular o histotrófica, transformándose así en L4 donde penetra la criptas de glándulas gástricas aumentando su crecimiento pasando a la mucosa abomasal donde sigue su desarrollo L5 para posteriormente convertirse en adulto macho o hembra (Yanza & Novelo, 2016).

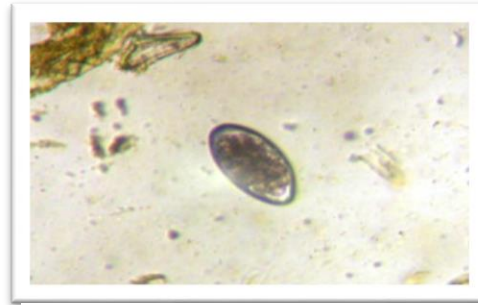


Figura 28: Huevo de *haemonchus*.
Recuperado de: <https://n9.cl/54h1g>

4.5.4. Eimeria

La coccidia o coccidiosis es una enfermedad producida por un protozoario llamado: Eimeria, este ataca principalmente a los becerros o animales de tres semanas hasta los seis meses de edad, dañando las células intestinales, en el caso de los adultos, pueden llegar a poseer coccidia, pero son portadores asintomáticos. La forma de transmisión de esta enfermedad es por medio del agua o alimento contaminado previamente. La mortalidad de la enfermedad dependerá del número ooquistes ingeridos. Si suelen ser una baja cantidad no presentaran signos clínicos de una infección, estas a su vez generan inmunidad sin enfermedad. Por otra parte, la ingesta de una gran cantidad de ooquistes puede causar la enfermedad con cuadros clínicos, presentan sintomatologías fuertes, llevando incluso la muerte de animales adultos (Varela, & Aguilera. 2007).

- **Ciclo biológico**

El inicio del ciclo de este parásito se da desde el momento en el que un huésped susceptible ingiere

por medio del agua o alimento contaminado ooquistes esporulados mediante un complejo bioquímico y los esporoblastos liberan a los esporozoitos (figuran 5). Se inicia la esquizogonia, los esporozoitos penetran en las células e inician su desarrollo, pasan por un estado de trofozoíto o de crecimiento y llegan a ocupar la mayor parte de la célula; el núcleo se divide iniciándose el estado de esquizonte (seres iguales), cada porción nuclear serodea de citoplasma formándose un nuevo individuo denominado merozoito. La célula se rompe y libera los merozoitos que generalmente pasan a la luz intestinal (Quiroz, 1990).

- **Sintomatología.**

Los síntomas caracterizan a esta enfermedad y que pueden presentar los animales son la disentería hemorrágica, diarrea mucoide y en casos graves anemia, debilidad, deshidratación y postración. Las coccidias son consideradas parásitos intracelulares, las cuales tienen un ciclo directo, e incluye fases sexuales dentro del anfitrión (Smith, 2010)



Figura 37: Huevecillo de Eimeria .
Recuperado de: <https://n9.cl/fpsop>

4.6. Factores de riesgo que influyen en la propagación de NGI

De acuerdo a Olivas S. (2019), las infecciones por NGI están influidas por tres factores que están relacionados entre sí, ya que comparten un estrecho común entre ellos, el parásito, el huésped y el medio ambiente. (figura 6). Según Marques L. (2014), menciona que deben existir diversas condiciones biológicas para que se pueda establecer una endemidad, estas pueden presentarse entre el parásito y el huésped. Los parásitos deben tener una cantidad necesaria, para poder poseer un óptimo nivel de patogenicidad, un nivel óptimo de adaptación al huésped y al medio ambiente, debe producir un número considerado de quistes, huevos y larvas, esto para asegurar su diseminación en el medio ambiente, y poder sobrevivir al pasar de un huésped a otro o de un transmisor a

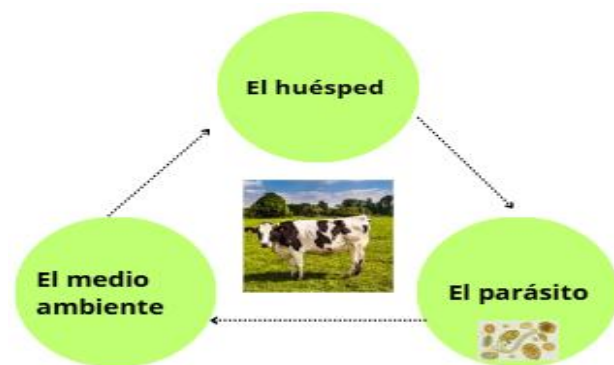


Figura 45: Triada epidemiológica. (Elaboración propia).

Figura 50: Ubicación Rancho Xamantun.

Figura 51: Ubicación Rancho Xamantún.

otro.

4.7. Impacto de la nematodosis en la producción bovina

Las afectaciones por nematodosis gastrointestinales se pueden derivar por diferentes factores, puesto que se encuentran conformadas por distintas especies y géneros de parásitos (Hun, 2008). Los sistemas de producción bovina se han visto afectados en los lugares con un clima tropical, debido a que los factores favorecen a el desarrollo y propagación de los nematodos gastrointestinales que afectan a los bovinos de las unidades de producción (UP), motivo por el cual se han tenido bajas dichas que se reflejadas como pérdidas económicas para los productores (Encalada, 2009). Las unidades de producción bovina donde la alimentación es sustentada principalmente por el consumo de pastos bajo un sistema de pastoreo extensivo, se han visto afectada por la presencia los NGI limitando el aprovechamiento de los forrajes, afectando el desempeño de los animales, principalmente cuando las parasitosis se presentan sin los signos característicos (Almada,2015). Cuando los animales son detectados con parasitosis estos presentan afectaciones como pérdida de peso, disminución de su desarrollo corporal, presentar problemas reproductivos y de igual manera en las vacas disminuye la tasa de producción de leche, a causa de que los nematodos alteran y dificultan la absorción de los nutrientes, generando desbalances energéticos. Al tener pérdidas en la producción los productores a corto plazo podrían estar propensos a abandonar esta actividad al no ser rentable (Soca, 2005).

4.8. Resistencia antihelmíntica

La resistencia se define como la idoneidad heredable que posee una parte de la población para poder soportar dosis tóxicas de sustancias químicas, que para otras poblaciones de la misma especie suelen ser letales, siendo la heredabilidad de la resistencia la característica más importante de este fenómeno. Se suele confundir el concepto de resistencia con tolerancia, sin embargo, la tolerancia hace referencia a la carencia de la respuesta innata de la población parasitaria para cada medicamento (Suárez, 2001).

4.8.1. La resistencia posee dos vertientes: intrínseca y adquirida

En la intrínseca el parásito por naturaleza es insensible a un medicamento, esto se debe a la insuficiencia de receptores o a la incapacidad del fármaco para penetrar a la célula. La resistencia adquirida se presenta en los PGI debido a que primeramente son susceptibles a la acción terapéutica

de un antihelmíntico y después dejan de serlo, esto por la ocurrencia de modificaciones genéticas que se heredan de generación en generación (Márquez, 2003). Los parásitos adultos que se encuentran dentro del hospedador tienen la capacidad de seleccionar sus genes para poder resistir todas las veces que tengan contacto con un antiparasitario mediante un proceso heredable e irreversible. Ante la continua selección y de los nematodos resistentes, se acrecienta la asiduidad de los genes resistentes en la población tratadas, por ende, los demás nematodos resistente obtienen una supervivencia hasta que logran originar el fracaso del tratamiento antihelmíntico (Sangster, 1999). Hay factores que favorecen la aparición de la resistencia a los antihelmínticos, diferentes condiciones como las climatológicas y los sistemas de pastoreo que permiten la exposición a reinfecciones, así como la presencia de altas cargas parasitarias. La aplicación de programas de control con base en la implementación reiterada de antihelmínticos (Fiel *et al.*, 2001). Las principales causas de la resistencia antihelmíntica se deben al uso indiscriminado de antihelmínticos, la alta frecuencia de desparasitaciones sin ningún calendario de desparasitaciones y observación médica, la falta de implementación de rotación de desparasitantes, y el uso de drogas de efecto prolongado. Los antihelmínticos como los benzimidazoles aminoran con rapidez su concentración plasmática, esto genera pocas oportunidades de que los parásitos tomen ventaja y generen genes de resistencia (Fiel *et al.*, 2001). Uno de los factores más importantes en el desarrollo de la resistencia antihelmíntica es la población refugio, esta es una proporción de PGI que aún no están sujetas a la selección por los tratamientos químicos. Dentro de las poblaciones en refugio de PGI se hallan larvas resistentes en pastos, parásitos de animales no tratados y larvas hipobióticas (Van Wyk, 2001; Coles *et al.*, 2002).

4.9. Importancia del control de los NGI

Tener control de la carga parasitaria de nematodos presentes en los bovinos de un sistema de producción es de gran importancia debido a que este contribuye a la maximización de la salud de los animales y por lo tanto de igual manera a su productividad, la necesidad de controlar este factor en las unidades de producción bovina siempre estará presente mientras los animales salgan al pastoreo. Sin embargo, puede haber variaciones en los niveles de carga parasitaria de un sistema de producción a otro, tanto en las razas de bovinos con la capacidad de resistir las cargas parasitarias y en los sistemas de pastoreo que se manejen y de igual forma de la condición climática de cada zona donde se encuentre la UPP (Wray, 2022).

4.9.1. Alternativas de control de NGI

Las infecciones parasitarias poseen una medición de los efectos, se implementan parámetros a partir de su rentabilidad, tales como el aumento de peso, capacidad de la conversión alimenticia, aprovechamiento de forraje, intervalo entre parto y parto, producción de leche y resistencia a enfermedades (Corwin, 1987). Hay tres principios importantes y con gran esencialidad para el control de los NGI en rumiantes:

- La primera medida se determina la reducción de la exposición a larvas en estadio infectante 3 (L3), se puede implementar un pastoreo rotativo y minoración de la carga animal por potrero.
- En segundo lugar, el desarrollo de respuestas más favorables por medio del hospedero, esto se logra adquirir por medio de las vacunaciones, la nutrición óptima y el mejoramiento de la resistencia en los hatos bovinos.
- El tercer principio o medida va a la reducción de las cargas parasitarias por medio de la implementación de antihelmínticos tradicionales, los cuales son los sintéticos: medicamentos, o no tradicionales, vegetales y minerales (Hoste y Torres Acosta, 2011).

4.9.2. Uso de Antihelmínticos

Dentro de los métodos de control parasitario se encuentran el uso de antihelmínticos, los cuales fueron agregados al mercado veterinario desde 1950, año en donde apareció el primer compuesto químico llamado tiabendazol el cual se encarga de llevar a cabo el control de los nematodos gastrointestinales (Casadiego, 2021). Para realizar una desparasitación y tener control sobre los nematodos que afecta a los hatos es de suma importancia tener en cuenta algunos factores que podrían afectar en el correcto control de los nematodos algunos de estos factores son: aplicar dosis recomendadas de los antihelmínticos, llevara un plan sanitario dependiendo la edad de los animales y de la época del año, teniendo en cuenta las condiciones climáticas que inciden directamente a el ciclo biológico de los nematodos Por ello se debe de tomar en cuenta que tipo de desparasitación que se quiere manejar dependiendo de las condiciones en que se encuentren los animales, puesto que se puede realizar una desparasitación sistemática o una estratégica. En la desparasitación sistemática, se desparasita a todo el ganado del hato de acuerdo con la época de incidencia parasitaria. La desparasitación estratégica es aquella en la que solo se desparasitan a los animales que presentan signos de nematodosis como son los siguientes: baja condición corporal, diarrea,

pelo opaco (Casadiego, 2021). Los antihelmínticos están clasificados con base a los principios activos que posee, mecanismos y aspectos de acción (Campbell, 1986), pueden llegar a clasificarse siempre y cuando requieran de la manipulación de los animales para su administración (Raynaud, 1981; Troncy, *et.al.*, 1981). Algunos de los fármacos que actúan contra los nematodos son: el albendazol, lévamelos entre otros, estos compuestos son ovicida, larvicida y vermícidias ya que estos se encargan de inhibir la polimerización de la tubulina la cual es la encargada de dar origen a los microtúbulos, que conforman el citoesqueleto. Esto causa que el metabolismo de los helmintos se interrumpa de una forma brusca, lo cual causa la inmovilización y posteriormente la muerte. Por otra parte, el levamisol es un compuesto antiparasitario, inmunomodulador y antineoplásico. En su función como antiparasitario se encarga de paralizar los músculos de los parásitos después del contacto ya que acciona sobre el nervio ganglio de los nematodos. Al no mantener su posición los nematodos son expulsados por los movimientos peristálticos (Mena & Campos, 2015).

4.9.3. Rotación de potreros

Control de la parasitosis por medio del manejo de potreros (Rotación de potreros) esto evita que al pernotar los animales en los potreros haya un excedente de heces en los pastos, en los cuales se encuentran las larvas en su estadio infectante o mejor conocido como la etapa L3 donde son ingerida por los bovinos cuando salen al pastoreo (Mena & Campos, 2015). Los potreros con sobrecarga animal presentan un mayor número de nematodos en comparación a los menos poblados. Los animales que se encuentran en un sistema de producción intensivo son menos probables de encontrarse con una carga parasitaria alta. En un hato, la carga parasitaria en el ganado bovino menor de dos años tiende a ser más alta. Por lo cual, los métodos de control de los nematodos gastrointestinales deben adecuarse a cada situación dependiendo del sistema de producción que se esté manejando y el estado del hato (Wray, 2022).

4.9.4. Plantas con propiedades Antihelmínticas para el control de NGI.

Las plantas con propiedades antihelmínticas representan una alternativa para el control de NGI, gracias a sus sustancias bioquímicas con efecto antiparasitario. Entre sus principales compuestos se encuentran terpenos, alcaloides, saponinas y taninos, utilizados tradicionalmente por comunidades indígenas en la herbolaria, práctica que se remonta a tiempos milenarios. Actualmente, existen estudios a nivel mundial que exploran estos conceptos etnobotánicos

(Alonso, *et.al* 2009). Se evaluó el efecto de plantas antihelmínticas ricas en presencia de taninos *Lysiloma latisiliquum*, *Onobrychis viciifolia* y *Chinopsis sp* (Tabla 2), los resultados indican que los compuestos del follaje de estas plantas influyen en funciones vitales de los NGI, afectando su movilidad, su nutrición y posiblemente en su reproducción. Sin embargo, el efecto antihelmíntico observados es menor en comparación con los productos comerciales (Martínez, 2010).

Tabla 2: *Plantas con propiedades antihelmínticas.*

Plantas con propiedades antihelmínticas	
Nombre Común	Nombre Científico
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>
Pata de vaca	<i>Bahumia divaricata</i>
Chaká	<i>Bursera simaruba</i>
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>
Ramón	<i>Brosimun alicastrum</i>
Pipirigallo	<i>Onobrychis viciifolia</i>
Cactus erizo	<i>Chinopsis sp</i>

4.10. Diagnóstico coproparasitológico

Es el conjunto de técnicas diagnosticadas que integran la directriz metodológica para la identificación y cuantificación de la mayor parte de los parásitos producidos por protozoarios o helmintos. Para una mayor eficacia y poder obtener un mejor diagnóstico, depende de factores de la adecuada indicación y preparación de la muestra, los datos clínicos, así como los antecedentes, los cuales son aportados al laboratorio, esto se debe de ejecutar de manera correcta con su análisis directo en el microscopio (Saldívar P. M. A, *et al.*, 2023).

4.11. Técnica de McMaster

La técnica de McMaster es aquella que se emplea para estimar el grado de parasitosis, por medio del conteo de huevecillos de parásitos por gramos de heces, tales como *Coccidias*, *Strongyloides trichuris*, entre otros, por mencionar algunos. El proceso de recolección de muestras se lleva a cabo principalmente por animal recomendablemente en ayuno introduciendo la mano directamente al recto del animal. Evitando de esta forma la entrada de contaminantes en la muestra según menciona

Rodríguez & Cob, (2005). Esta técnica se basa mediante la dilución de 2 g de heces en 28 ml de solución glucosada o solución salina. La lectura de se realiza en una cámara de McMaster con un área de 1.0 cm y una profundidad de 0.15 mm proporcionando un volumen de lectura de 0.15 ml, es decir se lee una centésima parte por gramo de heces, para obtener el resultado de se usa un factor de corrección para obtener de esta manera el número de huevos (Rodríguez & Cob, 2005).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización del área del presente proyecto.

El presente proyecto se realizó en las instalaciones de la unidad de producción e investigación del Rancho Xamantún (figura 7), perteneciente al Instituto Tecnológico de Chiná, ubicado en la carretera Chiná – Uayamón Campeche México en el kilómetro 12, en las coordenadas GPS: A una Latitud de: 19°43'21.7"N, Longitud de: 90°25'07.4"W a una altitud de 35 msnm (INEGI,2020).

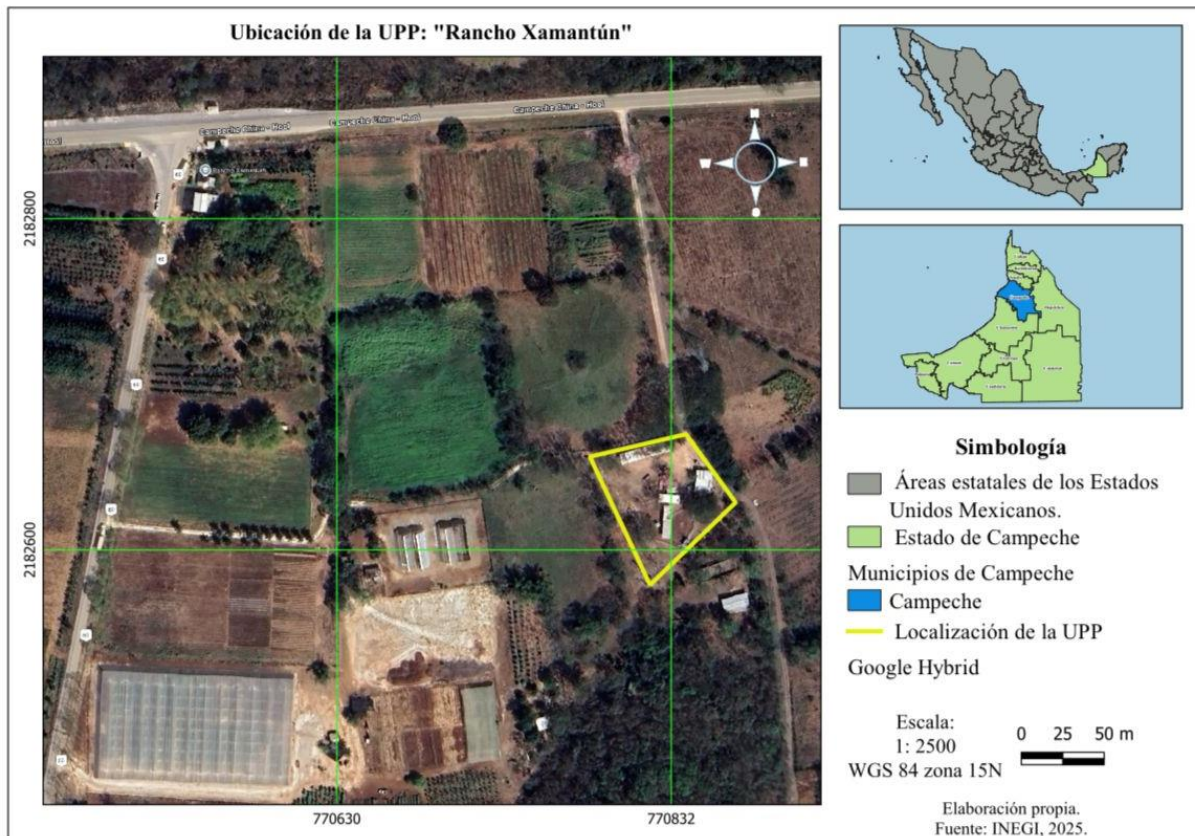


Figura 52: Ubicación Rancho Xamantún. Elaboración Propia.

5.2. Descripción del área de estudio

Según el INEGI (2022), se tienen registrados los siguientes parámetros:

- La raza de bovinos de la cual se obtuvieron las muestras fue de: la raza brahmán blanco.
- Características varias: El tipo de clima en el que se encuentra la UPP es cálido subhúmedo con lluvias en verano.
- Con una temperatura mínima promedio de 26°C y máxima de 32°C.
- Con precipitación anual de 1581.5 mm, la temporada más lluviosa es en el mes de septiembre

y el mes menos lluvioso es abril.

- Tipo de vegetación: Selva mediana subcaducifolia.

5.3. Selección de los semovientes

Se realizó un estudio descriptivo no experimental, donde se seleccionaron cinco bóvidos de manera aleatoria de la raza brahmán que conforman el hato de la UPP Rancho Xamantún, de los cuales se levantó un registro tomando el número de arete SIINIGA como identificación, según la metodología propuesta por Sabatini G.A., *et. al.*, (2023).

5.4. Toma de muestras

Esta actividad se realizó en el periodo de marzo-octubre del 2024 periodo en el que se realizaron repeticiones cada 21 días de la toma y lectura de muestras para así poder comparar la incidencia y prevalencia de los NGI en la población del hato (Sabatini G.A., *et. al.*, 2023).

El muestreo de los Bovinos se llevó a cabo cada 21 días en donde se obtuvieron cuarenta muestras de heces fecales totales de los cinco semovientes. Las muestras de la temporada de estiaje fueron recolectadas desde el mes marzo hasta junio del 2024 y en temporada de lluvia se llevó a cabo la toma de muestras el mes de julio hasta el mes de octubre. Estas muestras fueron tomadas directamente del recto de los bovinos en ayunas, utilizando guantes de palpación que sirvieron como medio de envase para la conservación y para evitar la contaminación de la muestra y facilitar el transporte de la muestra hasta el laboratorio donde se procesaron y se llevó acabó la lectura de estas por medio de la técnica de McMaster (Gallo L. C. A., 2014).

Tabla 3. Materiales. (Elaboración propia).

Materia les para la prueba coproparasitologica	Materiales para la prueba de Mac master
✓ Guantes de palpación	✓ Cámaras de Mc master
✓ Plumón	✓ Microscopio
✓ Nevera	✓ Báscula analítica
✓ Overol y botas	✓ Mortero y pistilo
✓ Sogas	✓ Solución glucosada y jeringa de insulina
	✓ Coladores de plástico, contador
	✓ Bata, guantes de látex y cubre bocas
	✓ Etiquetas, lapicero y libreta

5.4.1. Obtención de la Muestra.

De acuerdo a Serrano A. F. J., (2010), se siguieron los siguientes procedimientos:

- El proceso de recolección de muestras se lleva individualmente por ejemplar, tomando directamente del ano la muestra recomendablemente en ayuno.
- Para realizar la toma de muestras coproparasitológicas, se introducen a la manga a los animales.
- Se recolecta 20 g de heces fecales, directamente del recto del animal con guantes de palpación.
- Rotulación de las muestras extraídas y colocarlas en la nevera para su conservación.

5.4.2. Análisis coproparasitológico

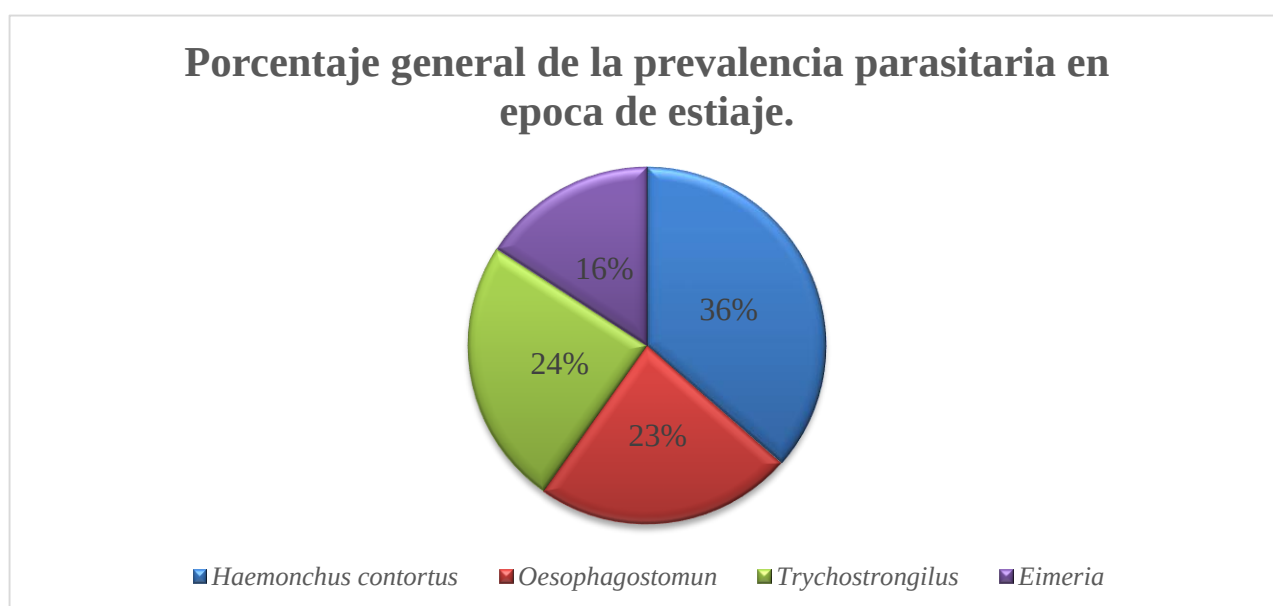
Durante el desarrollo de este proyecto, se analizaron diversas muestras en el laboratorio de Ciencia Animal del Instituto Tecnológico de Chiná, con el objetivo de identificar la presencia de parásitos. Para ello, se implementó la técnica de McMaster, un método de flotación que permite cuantificar e identificar huevecillos de los nematodos, con forme a la metodología de Gallo L. C. A., (2014) y Serrano A. F. J., (2010), el procedimiento es el siguiente:

- Se emplean cámaras donde son contabilizados los huevecillos, estos, posibilitan su análisis en el microscopio de un volumen ya conocido de heces fecales.
- Se cuentan y se suman los huevecillos que quedan dentro de las rejillas de cada cámara, no se cuentan los que quedan fuera de ella.
- Para poder determinar la cantidad de huevecillos, se emplea la constante de 50 para su multiplicación, esto da la cantidad de huevecillos por gramos de heces.

VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN

6.1. Época de estiaje

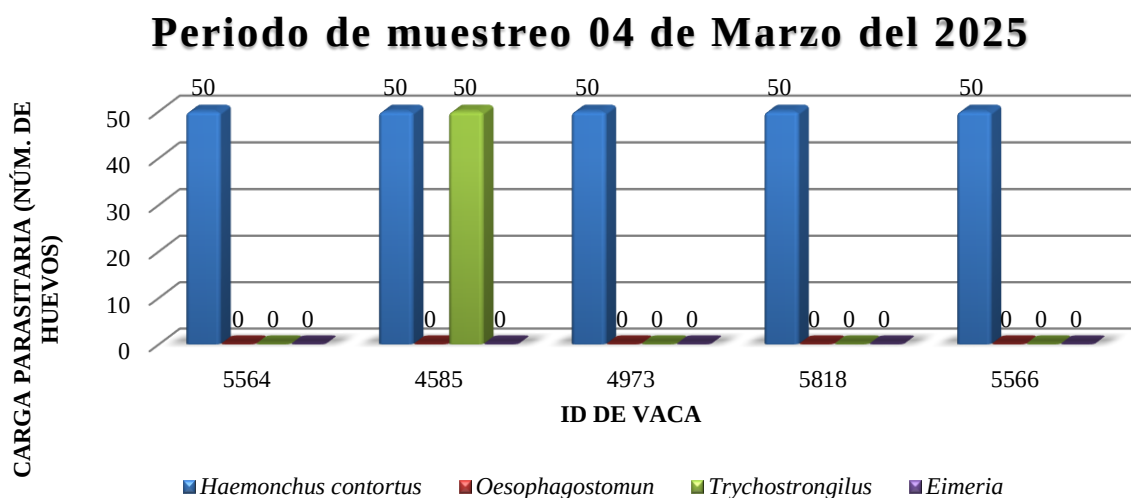
La gráfica circular muestra la distribución porcentual de la prevalencia parasitaria correspondiente a los cuatro géneros de parásitos identificados durante la época de estiaje (grafica 1). El nematodo *Haemonchus* es el más común, pues aparece en un 36 % de los casos. Puede deberse a que es un helminto altamente patógeno con una distribución global, debido a su capacidad de rápido desarrollo y grandes cargas (Besier R. B, *et al.*, 2016). El nematodo *Trychostrongylus* se presenta en un (24 %) y el nematodo *Oesophagostomum* (23 %) tienen una presencia parecida debido a que comparten algunos factores como el ciclo biológico y su coexistencia en los potreros y de este modo a menudo los bovinos se infectan simultáneamente por los dos helmintos (Craig T. M, 2009). En contraste, al nematodo *Eimeria* con solo 16 % del total, lo cual se atribuye a la variación en la carga parasitaria; esta baja prevalencia podría estar relacionada con la edad de los bovinos, debido a que el sistema inmune se encuentra más desarrollado en animales adultos (Figueroa. S. I, 2015).



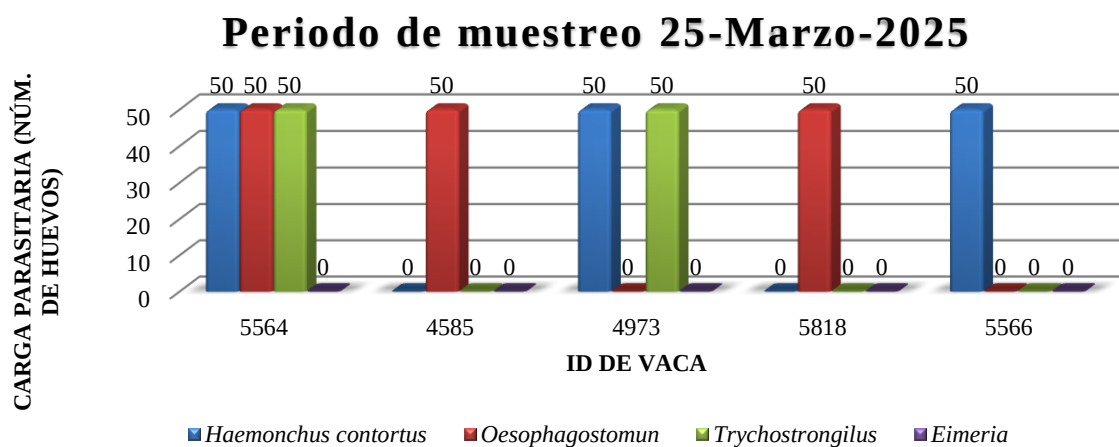
Gráfica 1: Prevalencia parasitaria de los cuatro géneros de parásitos en la época de estiaje.

De la gráfica 2 hasta la gráfica 7, se muestran la carga parasitaria (número de huevos) en cinco bovinos, durante el periodo estiaje; donde se realizaron 6 muestreos de los cuales se obtuvo que el parásito que prevalecía era el *Haemonchus* estando presente en todo el periodo de muestreo. Sabatini G. A, *et al.*, (2023), describe que la mayoría de los NGI tienen ciclos de vida que oscilan entre dos

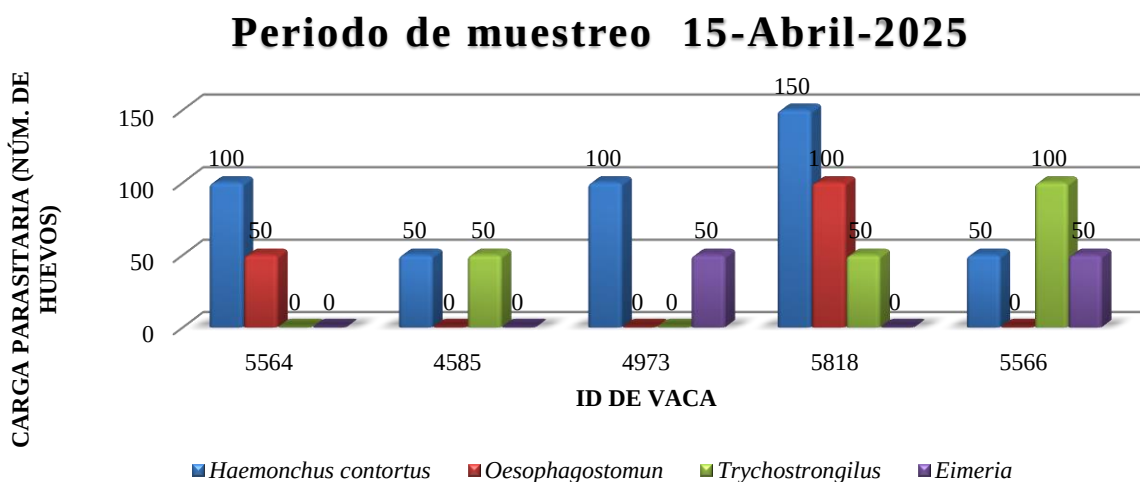
o tres semanas desde la ingestión de larvas infestantes hasta la aparición de huevos en las heces, tomar muestras cada 21 días permite detectar nuevas infestaciones antes de que se acumulen y causen daño, lo que permite una detección oportuna. En las muestras tomadas el 04 de marzo, 25 de marzo y 15 de abril (Grafica 2, 3 y 4), se observa una carga parasitaria uniforme de *Haemonchus* en los cinco bovinos. Con condiciones favorables de humedad y temperatura las larvas pueden tener las posibilidades de subsistir de tres a nueve meses, pero las larvas y huevos no son resistentes a la desecación (Caná M. L, g 2020). En el bovino con ID **4585** aparece *Trychostrongilus* con la misma carga (50 huevos). Los parásitos *Oesophagostomun* y *Eimeria* no se detectaron en ninguno de los animales muestreados (0%) en los dos primeros muestreos. En el muestreo realizado el 15 de abril se empieza a notar el aumento de las cargas parasitarias y la aparición de *Eimeria* en las vacas con ID **4973** y **5566** teniendo 50 huevos en ambas vacas. La adaptabilidad que tiene la raza brahmán es de gran importancia debido a que contribuye al mejoramiento de la rusticidad debido a que estos ejemplares cuentan con una buena resistencia a endoparásitos, además de tener una excelente adaptabilidad en temporada de seca. (Barrera G, & Guerrero G, 2022). Teniendo como resultado que, en los tres primeros muestreos, la vaca 5818 fue la que obtuvo la mayor carga parasitaria. En el muestreo realizado el 06 de mayo, se observó que la vaca **4973** tuvo una carga parasitaria de 150 huevecillos de *Haemonchus*. Por otro lado, la carga parasitaria obtenida el 27 de mayo nos indica que el *Haemonchus* estuvo presente en todas las vacas, con un total de 150 huevos; mientras que el 17 de junio se vio el aumento de la carga parasitaria en todos los nematodos identificados y en donde el *Haemonchus* mantuvo la prevalencia. De acuerdo a Read (1981, como se citó en Liébano H. E, 2011), la condición climática de la región puede afectar/favorecer la supervivencia de los parásitos en su fase exógena, basándose en su altitud, temperatura, pluviosidad y humedad de su entorno para el desarrollo óptimo de su ciclo biológico. Además, se identificó que la vaca **4973** tiene una mayor carga parasitaria a comparación de la vaca **5818** que mantuvo la carga parasitaria más baja. Según Sandoval E, *et al.*, (2011) y Sabatini G. A, *et al.*, (2023), una carga parasitaria mayor a 200 HPG en Europa o 500 HPG en Sudamérica indica una alta carga parasitaria y suele requerir tratamiento. Pero si la carga parasitaria se encuentra en un rango de 50–100 HPG, no significa que el animal esté libre de parásitos. Puede deberse a un muestreo mal hecho o a que el animal está usando mucha energía para controlar la infestación, lo que afecta su producción. Por eso, siempre hay que interpretar el conteo de huevos de nematodos considerando las condiciones del animal y no solo el número de huevos encontrados.



Gráfica 4: Carga parasitaria presente el 04 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.



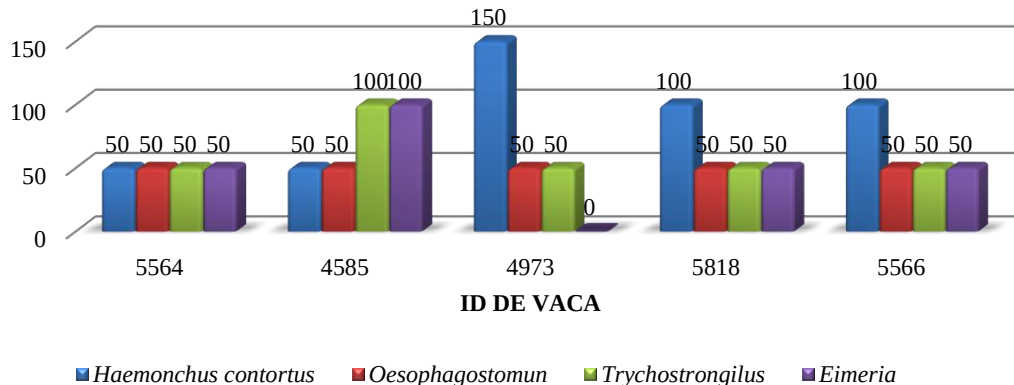
Gráfica 2: Carga parasitaria presente el 25 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.



Gráfica 3: Carga parasitaria presente el 15 de abril del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

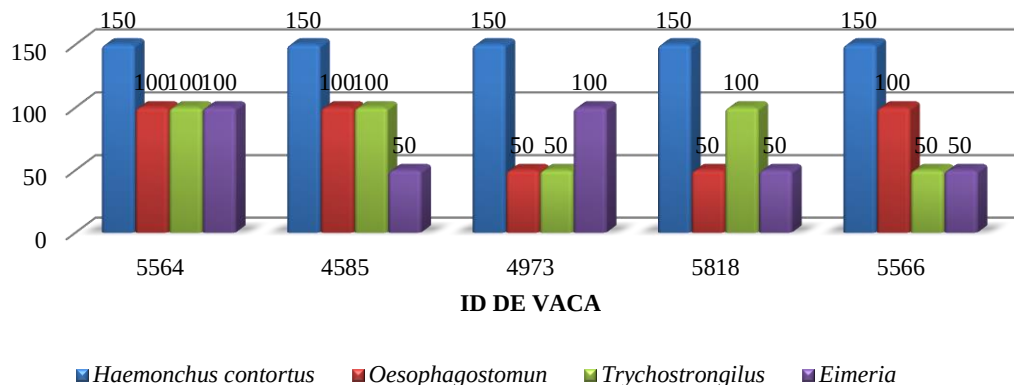
Periodo de muestreo 06- de Mayo-2025



Gráfica 7: Carga parasitaria presente el 06 de mayo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

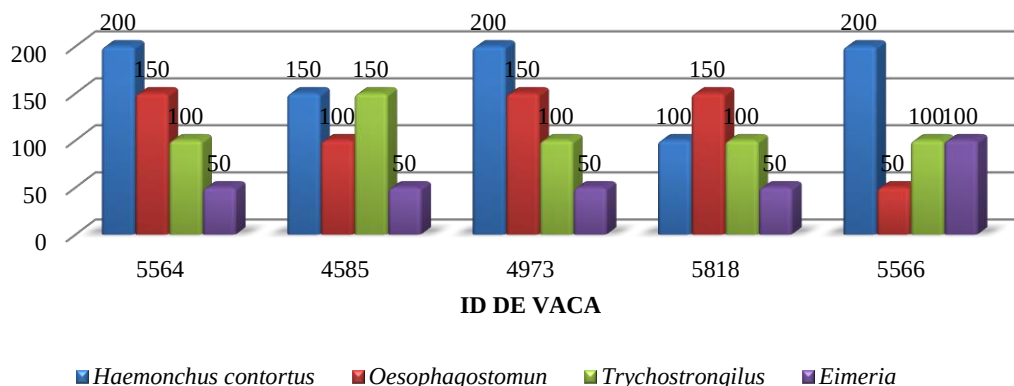
Periodo de muestreo 27- de Mayo-2025



Gráfica 6: Carga parasitaria presente el 27 de mayo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

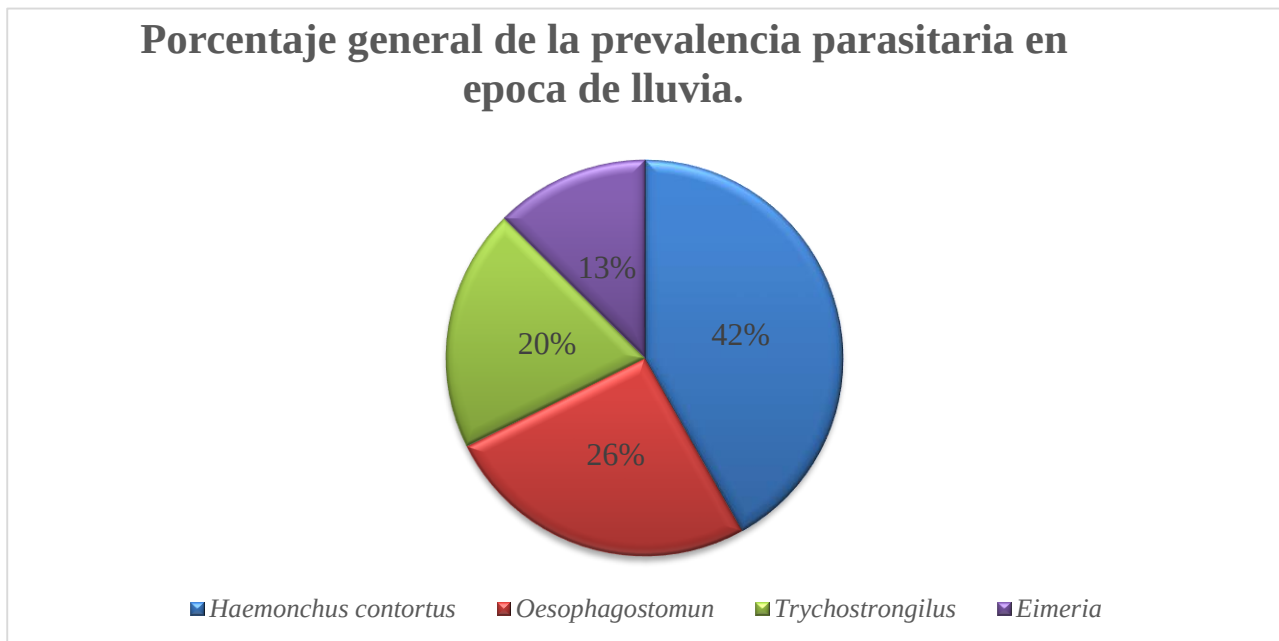
Periodo de muestreo 17- de Junio-2025



Gráfica 5: Carga parasitaria presente el 25 de marzo del 2025 en los bovinos del rancho Xamantún.

6.2. Época de lluvia

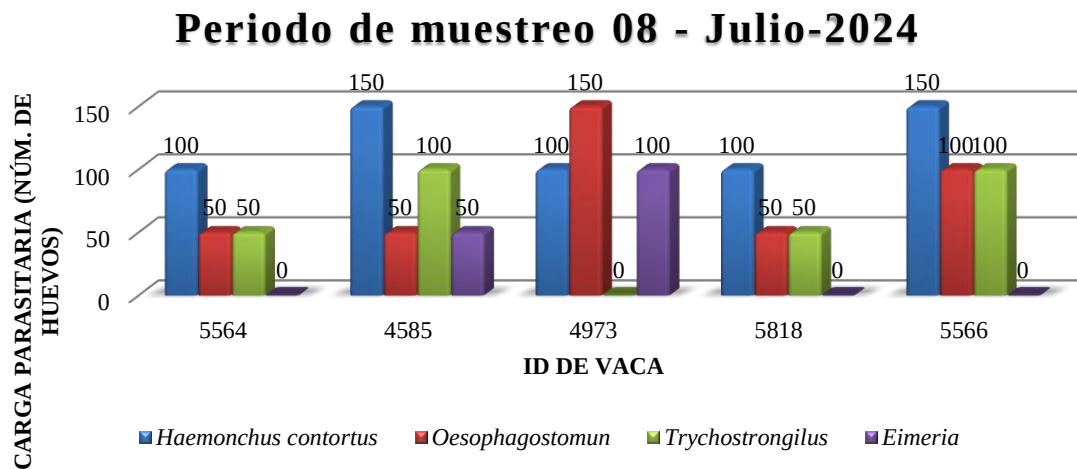
La gráfica circular muestra la distribución porcentual de la prevalencia parasitaria correspondiente a los cuatro géneros de parásitos identificados durante la época de lluvia (grafica 8). Durante la época de lluvias, la humedad y las temperaturas templadas crean condiciones ideales para el desarrollo y supervivencia de larvas infectantes de nematodos en el pasto (Figueroa S. I, 2015). El nematodo *Haemonchus* es el más común, pues aparece en un 42 % de los casos. Según Soca M, et al., (2007), esto aumenta la probabilidad de ingestión por parte del ganado, elevando la carga parasitaria. Además, el agua facilita la dispersión de huevos y larvas en el ambiente, intensificando el ciclo de infección. El nematodo *Trychostrongylus* se presenta en un (20 %) y el nematodo *Oesophagostomum* (26 %). En contraste, al nematodo *Eimeria* con solo 13 % del total, estas condiciones contribuyen significativamente a las pérdidas productivas en la ganadería (Briones M. A, et al., 2020).



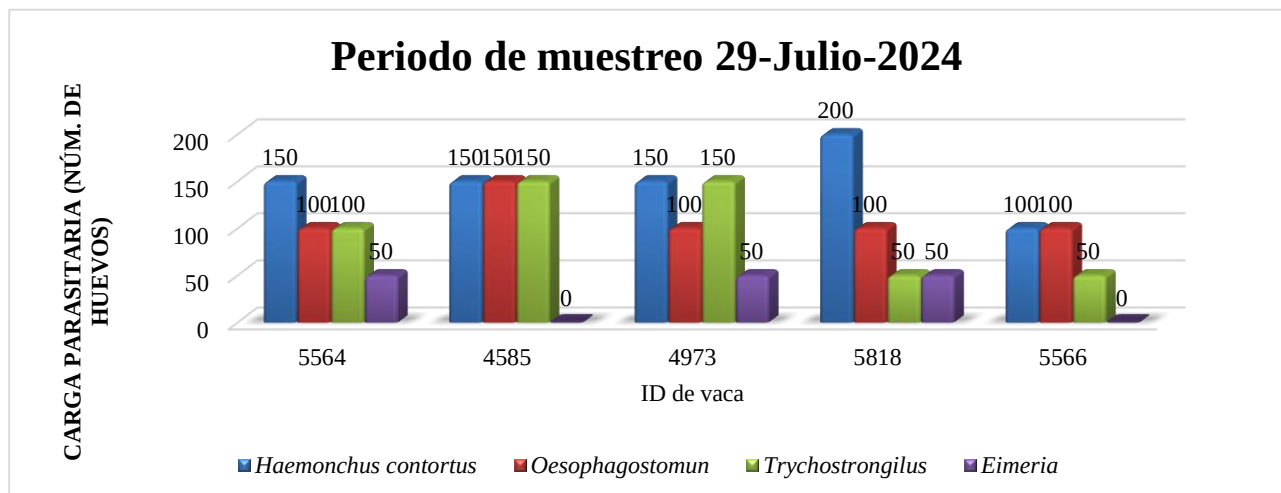
Gráfica 8: Prevalencia parasitaria de los cuatro géneros de parásitos en la época de lluvia.

De la gráfica 9 hasta la gráfica 14, se muestran la carga parasitaria (número de huevos) en cinco bovinos, durante el periodo lluvia; donde se realizaron 6 muestreos de los cuales se obtuvo que el parásito que prevalecía era el *Haemonchus* estando presente en todo el periodo de muestreo. Según Martínez-Santiago J. L., (2014), afirma que la supervivencia de *Haemonchus* en el ambiente depende principalmente de la temperatura y la humedad, siendo su desarrollo óptimo entre 26 y 27 °C, la humedad relativa entre 70 % y 100 % permite el desarrollo larval. En todas las muestras tomadas

durante esta época, se observó un aumento en la carga parasitaria en los cinco bovinos. Ortiz B. M. F, (2021), menciona que los nematodos afectan negativamente la nutrición de los animales, lo que provoca en el ganado bovino un desarrollo físico limitado, además, estos parásitos alteran significativamente el metabolismo de energía y proteínas, lo cual repercute en una disminución de los indicadores reproductivos. En el muestreo realizado el 30 de septiembre y 21 de octubre se registraron las mayores cargas parasitarias, se identificó que durante estos muestreos la vaca con ID **5818** tuvo una carga parasitaria de 950 a 1050 huevecillos de *nematodos*. A lo cual, basándonos en la propuesta de Sandoval E, *et al.*, (2011) y Sabatini G. A, *et al.*, (2023), una carga parasitaria a la anteriormente mencionada, nos indica una alta carga parasitaria y la cual requiere tratamiento.



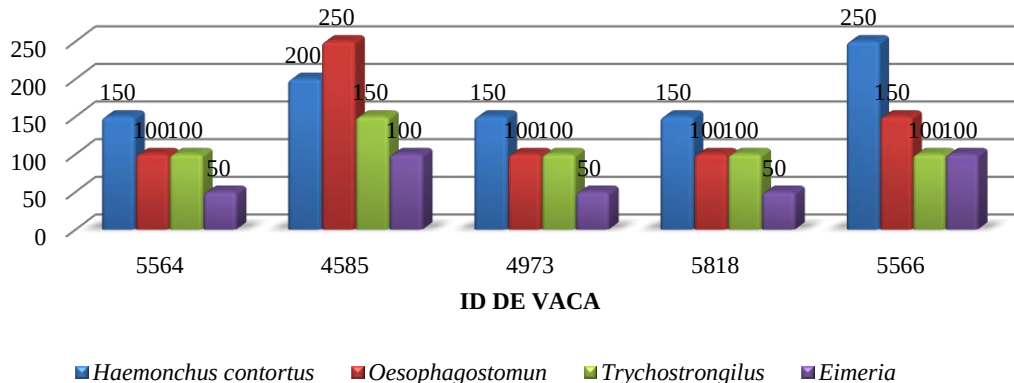
Gráfica 10: Carga parasitaria presente el 08 de julio del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún



Gráfica 9: Carga parasitaria presente el 29 de Julio del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

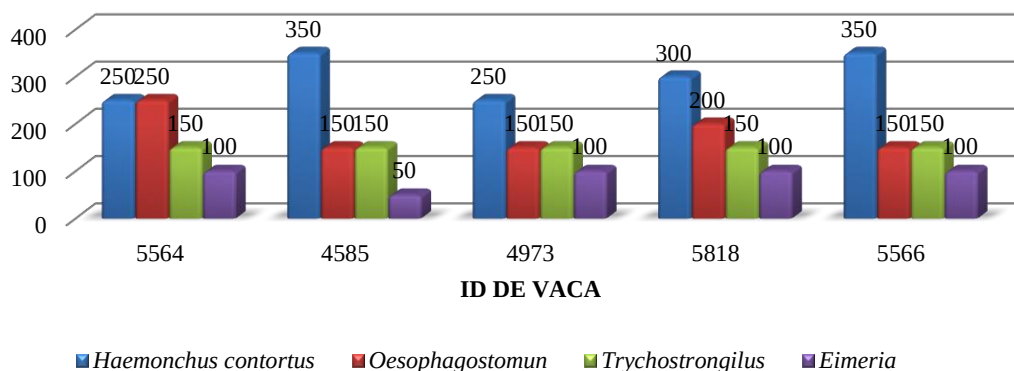
Periodo de muestreo 19-Agosto-2024



Gráfica 13: Carga parasitaria presente el 19 de agosto del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún.

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

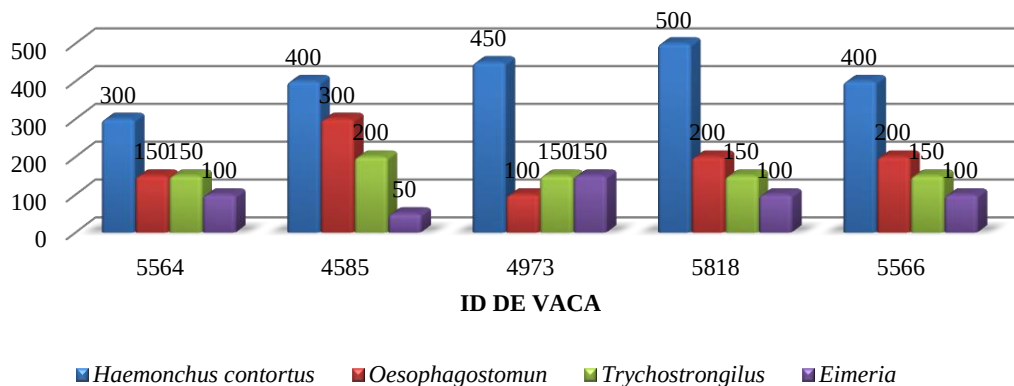
Periodo de muestreo 09- Septiembre-2024



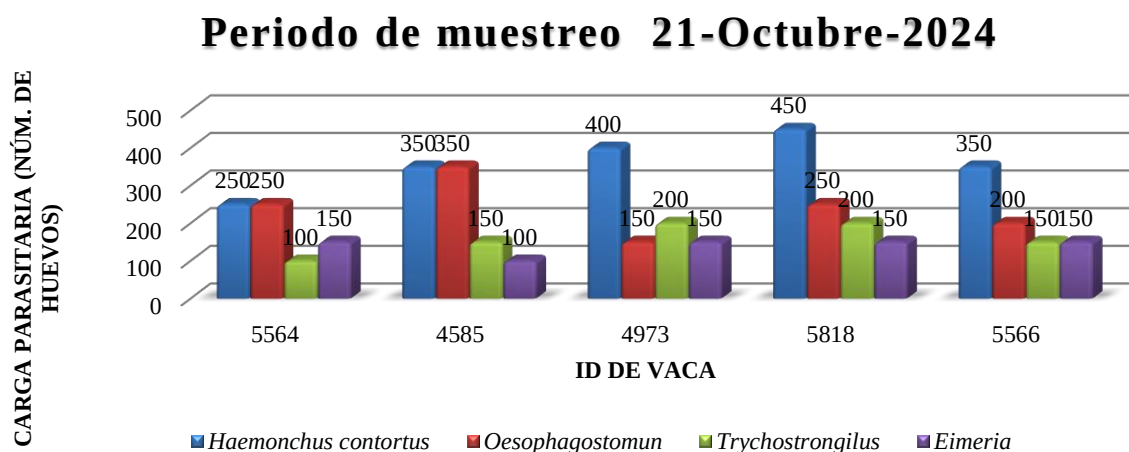
Gráfica 11: Carga parasitaria presente el 09 de septiembre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún

CARGA PARASITARIA (NÚM. DE HUEVOS)

Periodo de muestreo 30- Septiembre-2024



Gráfica 12: Carga parasitaria presente el 30 de septiembre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún

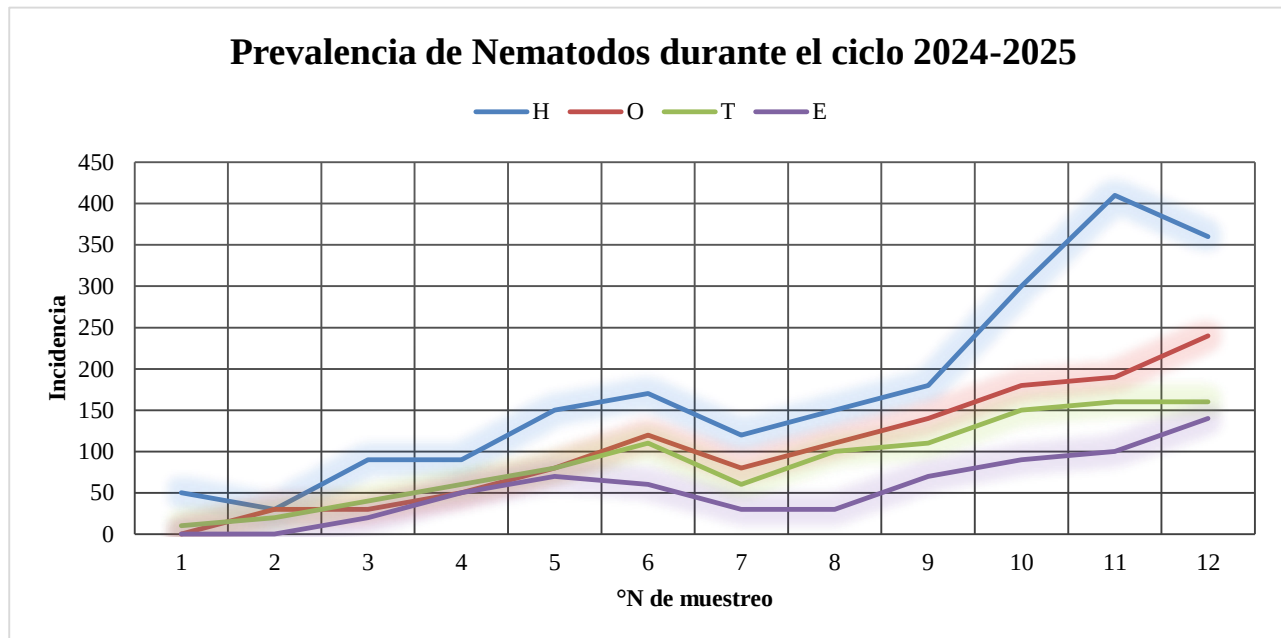


Gráfica 14: Carga parasitaria presente el 21 de octubre del 2024 en los bovinos del rancho Xamantún

6.3. Relación entre la época de estiaje y lluvia

La grafica 15 muestra la dinamica de la prevalencia de nematodos a lo largo del ciclo 2024-2025, integrada pGor un total de 12 muestreos secuenciales. De estos, seis muestras corresponden a la epoca de estiaje (1-6) y seis a la epoca de lluvia (7-12). En el periodo de estiaje, los valores registrados evidencian una carga parasitaria relativamente estable y con una tendencia moderada, reflejando condiciones ambientales menos favorables para el desarrollo y desiminacion de los nematodos. Sin embargo, a partir de del muestreo 6 se observa un aumento progresivo en la prevalencia de los cuatro generos de nematodos evaluados (H = *Haemonchus*; O = *Oesophagostomum*; T = *Trychostrongilus*; E = *Eimeria*). Según Soca M, *et al.*, (2005), los nematodos gastrointestinales están ampliamente presentes en regiones tropicales y subtropicales, donde las condiciones climáticas como la temperatura, humedad y el uso de pastos como base alimenticia para los rumiantes favorecen el desarrollo continuo de sus formas infectantes durante todo el año, intensificándose durante los periodos caracterizados por elevadas temperaturas y altos niveles de precipitación, condiciones que favorecen su ciclo biológico y propagación. Por ende el incremento de la carga parasitaria esta asociado a las condiciones que climaticas que proporciona la epoca de lluvia, la cual favorece a la supervivencia de los NGI como se observa en la grafica. Este comportamiento descrito sugiere un riesgo en el incremento de la carga parasitaria en el gando bovino durante la epoca de lluvias. De acuerdo a Barrón-Bravo O, *et al.*, (2023), la identificación de estos parásitos y la vigilancia de sus poblaciones son fundamentales para controlar esta situación.

Para ello, se consideran las prácticas de manejo adaptadas a las distintas condiciones de las unidades.



Gráfica 15: Prevalencia entre la época de estiaje y lluvia.

de producción.

RECOMENDACIONES.

Con base a los datos obtenidos en este proyecto, podemos recomendar a no desparasitar a los bovinos en época de estiaje, debido a las que las condiciones climatológicas no lo permiten, pues no hay la suficiente humedad para la proliferación de dichos parásitos. Por lo tanto, la carga parasitaria no suele ser alta, sin embargo, cabe destacar que, si hay presencia de parásitos en el animal, pero no es significativo para los bovinos. De igual forma, se recomienda realizar una rotación de potreros para así poder disminuir la incidencia de la carga parasitaria y también poder darle un periodo de recuperación o descanso entre los ciclos del potrero. Debido a la presencia de plantas antihelmínticas en la región, podemos contar con una amplia variedad de ejemplares para suministrarlo a los animales, debido a que ellas poseen un alto contenido de taninos y saponinas lo cual reduce a detener la carga parasitaria.

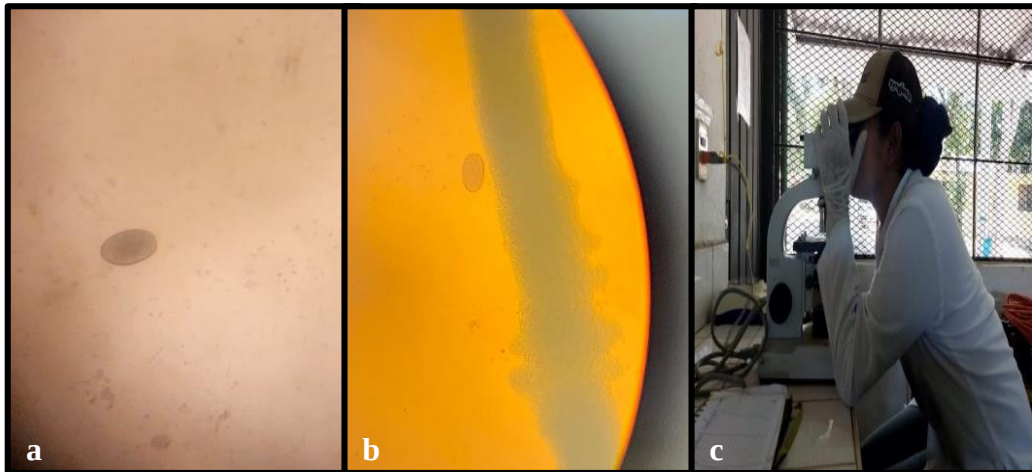
CONCLUSIÓN.

- Se evaluó la carga parasitaria en las épocas de estiaje y de lluvia.
- Se compararon los resultados obtenidos en diferentes épocas, obteniendo una mayor proliferación en la época de lluvia, a partir del mes de junio donde iniciaron las lluvias.
- El nematodo con más presencia en este estudio fue Haemonchus.

ANEXO



Fotografía 2: Recolección de muestras en la UPP Rancho Xamantún.



Fotografía 1: Características microscópicas de un huevo a 10x de *Haemonchus* sp (a). Características microscópicas de un huevo a 10x de *Trychostrongylus* sp (b). Identificación de nematodos gastrointestinales (c).

REFERENCIAS

1. Barrera G, & Guerrero G, (2022). *Análisis de características productivas y reproductivas en ganado bovino blanco orejinegro (BON) según sus caracteres genéticos y de cruzamiento en el trópico*. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. <https://n9.cl/swvew>
2. Barrón-Bravo O., Patishtan-Pérez J., Ávila-Ramos F., Martínez-González S., Arispe-Vázquez J., Santos-Francisco Jesús. (2023). *Prevalencia de nematodos gastrointestinales en becerras en la transición de época seca a lluviosa*. Abanico Boletín Técnico. 3. <https://doi.org/10.21929/abanicoboletin/2023.11>
3. Beltrão M. M., Silva F. F., Santos P. D. A., Almeida B. F., Souza C. A.C., Torres-Acosta J. F. J. & Geldhof P. (2011). *Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America*. (Vol. 180). (pag. 126-132). <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.033>.
4. Besier R. B., Kahn L.P., Sargison N.D. & Van W. J.A. (2016). *Chapter Four - The Pathophysiology, Ecology and Epidemiology of Haemonchus contortus Infection in Small Ruminants*. Advances in Parasitology. 93. 95-143. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.022>
5. Briones M. A., Salazar R. I., Suárez V. G., Geldhof P. & Zárate R. D. (2020). *Prevalencia y carga parasitaria mensual de nematodos gastrointestinales y Fasciola hepatica en bovinos lecheros de dos distritos del Valle del Mantaro, Junín, Perú*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 31(2). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17819>
6. Calderón Zhingre, G. (septiembre 2016). *Identificación y prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos de Zamora Chinchipe*. 27.
7. Caná M. L. (2020). *DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE EL TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2019*. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15222/1/Tesis%20%20Med.%20Vet.%20Laura%20Can%C3%A1%20Matzer.pdf>
8. Chalé, C. (31 de 08 de 2021). *El Economista* . Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Produccion-bovina-en-el-estado-de-Campeche-20210830-0117.html>

9. Craig T. M. (2009). *CHAPTER 22 - Helminth Parasites of the Ruminant Gastrointestinal Tract*. Food Animal Practice (Fifth Edition). 78-91. <https://doi.org/10.1016/B978-141603591-6.10022-3>
10. Cuellar, J.A. 2002a. *Agentes etiológicos de la nematodiasis gastrointestinal en los diversos ecosistemas*. En: Memorias. 2do. Curso Internacional “Epidemiología y control integrado de nemátodos gastrointestinales de importancia económica en pequeños rumiantes”. (Eds. F.J. Torres & A.J. Aguilar). Yucatán, México. p. 1
11. Fiel, et al (2001). *Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis*. Veterinaria argentina, 18(171), 21-33.
12. Figueroa S. I. (2015). *ANÁLISIS DE PARASITOSIS OVINA EN UN SISTEMA DE PASTOREO CON PASTO ESTRELLA SOLO O ASOCIADO CON LEUCAENA*. Universidad Autónoma De Chapingo. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/7612aef5-b5a4-4616-abf7-69d452b86914/content>
13. Gallo L. C. A., (2014). *Manual de Diagnostico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario*. (Primera edición), Carrera de Medicina Veterinaria - Facultad de Ciencia Animal - Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
14. García, Amelia; Benítez, D.; La O, M.; Vega, A. & San Martín, Carmen. 1999. *Comportamiento de larvas de parásitos gastrointestinales de bovinos en el pasto en condiciones de producción*. Rev. Producción Animal.
15. García, E. (1974). *Distribución de la precipitación en la República Mexicana*. Investigaciones geográficas, (5), 7-20.
16. Gómez, A. R. (agosto de 2016). *Actividad ovicida y larvicida in vitro del extracto hidroalcohólico de Acacia cochliacantha en Haemonchus*.
17. INEGI. (2022). *Aspectos geográficos de Campeche: compendio 2022*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463913955.pdf
18. Larque-Saavedra, A y otros, 2014. *Publicaciones de Brosimun alicastrum*. Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C
19. Liébano H. E. (2011). *Capítulo 16. Ecología de larvas de nematodos gastrointestinales de bovinos, ovinos y caprinos*. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES PARASITARIAS EN ANIMALES DOMÉSTICOS. Área de Helmintología. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria, INIFAP. <https://n9.cl/nysqar>

20. Márquez L. D. (2014). *Control sostenible de los nematodos gastrointestinales en rumiantes*. Bogotá, Colombia: Corpoica.
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12620/74236_65661.pdf?sequence=1
21. Martínez S. J. L. (2014). *DETERMINACIÓN DE HAEMONCHUS CONTORTUS EN MUESTRAS DE MATERIA FECAL DE OVINOS DEL MUNICIPIO DE ACAMBAY, ESTADO DE MÉXICO*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO.
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/4103/DETERMINACIONDEHAEMONCHUSCONTORTUSENMUESTRASDEMATERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Mendoza, P. (2002). *Control biológico de Nematodos Gastrointestinales, Diagnostico y control de las Nematodosis Gastrointestinales y pulmonares de los Rumiantes*. Humanatla, Tlaxcala,
23. OLIVAS, S. R. (SEPTIEMBRE de 2019). *PREVALENCIA, FACTORES ASOCIADOS Y RESISTENCIA ANTIHELMITICA DE NEMATODOS GASTRO INTESTINALES EN HATOS CAPRINOS EN AGOSTADEROS SEMIARIDOS DEL NORT DE MEXICO*. CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA. Obtenido de <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/TesisDCA/COHORTE%202015-2019/FMVZ/TESIS%20DE%20DCA-%20OLIVAS%20SALAZAR.pdf>
24. Ortiz B. M. F. (2021). *CARGA PARASITARIA Y ESTRATEGIAS DE CONTROL DE NEMÁTODES GASTROINTESTINALES EN BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE (Zona sureste de Santa Cruz)*. UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA FACULTAD DE AGROPECUARIA Y VETERINARIA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.
<https://www.difuciencia.com/files/original/96ad1db00d047cd14e3718953398347f1172341f.pdf>
25. Quiroz, H. 2002. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial Limusa. México. 876 p.
26. Read D. P. (1981). *Parasitismo animal*. Cia. Edit. Continental, S.A. México, F.F
27. Rodríguez, I. *Parásitos gastrointestinales en bovinos*.
28. Sabatini G.A., de Almeida B. F., Claerebout E., Sicalo G. L., Höglund R. J., Kaplan M., Zanetti L. W. D., Mitchell S., Rinaldi L., Samson-Himmelstjerna G., Steffan P. & Woodgate R. (2023). *Guía práctica para el diagnóstico de nematodos gastrointestinales rumiantes, trematodos hepáticos e infección por gusanos pulmonares: interpretación y usabilidad de los resultados*.

Vectores de parásitos. 16(58). <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05680-w>

29. Sabatini G.A., de Almeida Borges F., Claerebout E., Gianechini L.S., Höglund J., Kaplan R.M., Lopes W.D.Z., Mitchell S., Rinaldi L., von Samson-Himmelstjerna G., Steffan P. & Woodgate R. (2023). *Practical guide to the diagnostics of ruminant gastrointestinal nematodes, liver fluke and lungworm infection: interpretation and usability of results*. *Parasit Vectors*. 16(1):58. doi: 10.1186/s13071-023-05680-w. PMID: 36755300; PMCID: PMC9906602.
30. Saldívar P. M. A., Espinoza C. E. J., Figueroa A. N. F., Delgado G. M. & Droppelmann D. A. (2023). *Diagnóstico de parasitosis gastrointestinal en ganado vacuno de razas carniceras con diferentes técnicas coproparasitológicas*. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. 69 (3), 259-267. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v69n3.103806>
31. Sandoval E., Morales G., Ybarra N., Barrios M. & Borges J. (2011). *Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nemátodos gastroentéricos en rumiantes*. *Zootecnia Tropical*. 29(4). 495-501. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000400011&lng=es&tlng=es.
32. Serrano A. F.J. (2010). *Manual práctico de parasitología veterinaria*. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/785717/Plaza_5592_Tema_7_Sub._3_Parasitologia_veterinaria__1_.pdf
33. Soca M., Roque E. & Soca M. (2005). *Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes*. *Pastos y Forrajes*. 28(3). <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269121675001.pdf>
34. Soca M., Simón L. & Roque E. (2007). *Árboles y nemátodos gastrointestinales en bovinos jóvenes: Un nuevo enfoque de las investigaciones*. *Pastos y Forrajes*. 30. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942007000500002
35. Soulsby, E. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos* (7ª ed.) México, Interamericana, 1982.
36. Torres R.L., López A.E.A. 2013. *Manejo Integral de Parásitos en Pequeños Rumiantes*. Mem. 1er Simposio Regional de ovinos y caprinos: “situación actual” . Cd victoria