



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**



***ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS
GASTROENTÉRICOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE
LECHE EN CUATRO MUNICIPIOS DE MICHOACÁN***

**TESIS QUE PRESENTA:
PABLO VALDOVINOS CALDERON**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

Asesor:

MC. Víctor Manuel Molina Mercado

Co Asesor:

MVZ. David Bravo Navarro

Morelia Michoacán, Septiembre 2018



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**



***ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS
GASTROENTÉRICOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE
LECHE EN CUATRO MUNICIPIOS DE MICHUACÁN***

TESIS QUE PRESENTA:

PABLO VALDOVINOS CALDERON

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

Morelia Michoacán, Septiembre 2018

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Marco teórico	3
Clasificación de parásitos gastrointestinales	3
Transmisión del parásito al huésped	11
Efectos del parásito sobre el huésped	13
Signología de parasitosis gastrointestinales en bovinos	15
Factores que contribuyen en la parasitosis	16
Diagnóstico de parasitosis gastrointestinales	18
Hipótesis	21
Objetivos	21
Materiales y métodos	22
Localización del área de estudio	22
Estrategia de muestreo	24
Diseño experimental y análisis estadístico	25
Variables de estudio	26
Resultados	27
Discusión	32
Conclusiones	34
Sugerencias	35
Bibliografía	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variables de estudio	26
Cuadro 2. Prevalencia de casos negativos y positivos	27

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Prevalencia de casos positivos y negativos correspondientes a los municipios de estudio	27
Gráfica 2. Prevalencia de los distintos parásitos en el municipio de Tarímbaro	28
Gráfica 3. Prevalencia de los distintos parásitos en el municipio de Coeneo	29
Gráfica 4. Prevalencia de los distintos parásitos en el municipio de Charo	30
Gráfica 5. Prevalencia de los distintos parásitos en el municipio de Lagunillas	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ooquistes no esporulado y esporulado de <i>Eimeria</i>	4
Figura 2. Proglótidos grávidos <i>Moniezia spp.</i>	5
Figura 3. Órganos reproductores de proglótido maduro	5
Figura 4. Huevo <i>Moniezia spp.</i>	6
Figura 5. <i>Nematodirus spp.</i>	6
Figura 6. Huevos de nemátodos	8
Figura 7. Fotografía de un adulto <i>F. hepatica</i>	9
Figura 8. Ciclo biológico	12
Figura 9. Localización de municipios de estudio en el estado de Michoacán	24

Análisis de la prevalencia de parásitos gastroentéricos en bovinos productores de leche en cuatro municipios de Michoacán.

Valdovinos C.P., Molina M.V.M, Bravo N.D.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ABSTRACT

The task objectives were to determine the prevalence and genre of gastroenteritis parasites in bovine's feces from the Towns of Coeneo, Charo, Tarímbaro and Lagunillas, Michoacán. 131 UPPs were selected from the towns of Tarímbaro, Coeneo, Charo and Lagunillas (62, 27, 21 and 21; respectively). Of each UPP a representative sample was collected which was obtained from 10 sub-samples of fecal matter to obtain just one. The reversed glove technique as well as an intentional sampling was utilized, where cows between 4-5 years old were selected, major proportions of interbreeding of Holstein with other races (Swiss, Brahman and/or Jersey were found). An analysis was done to the existing logs. The data obtained from the coproparasitoscope analysis was organized in a data base (Excel), and 4 correspondent groups were formed corresponding to the studied Towns. The prevalence and genre was analyzed in each one of the studied towns. The parasite prevalence was of 91.9, 70.3, 100 and 90.4 %, in the towns of Tarímbaro, Coeneo, Charo and Lagunillas; respectively. The parasites found were; *Eimeria* (protozoa) and gastrointestinal nematodes in all for towns, and additionally *Moniezia expansa* (cestodes) in low percentage of the Town (Tarímbaro). It is concluded that the parasitosis in the studied Towns was high, nematodes predominating.

RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron determinar la prevalencia y género de los parásitos gastroentéricos en heces de bovino de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, Michoacán. Se seleccionaron 131 UPPs de los Municipios de Tarímbaro, Coeneo, Charo y Lagunillas (62, 27, 21 y 21; respectivamente). De cada UPP se colectó una muestra representativa que se consiguió de 10 submuestras de materia fecal para obtener una sola. Se utilizó la técnica del guante revertido y un muestreo intencional donde se seleccionaron vacas de 4-5 años de edad, cruce en mayor proporción de Holstein con otras razas (Suizo, Brahman y/o Jersey). Se realizó un análisis de los registros existentes. Los datos obtenidos de los análisis coproparasitológicos se ordenaron en una base de datos (Excel), y se formaron 4 grupos correspondientes a los municipios de estudio, se analizó la prevalencia y género de parásito en cada uno de los municipios de estudio. La prevalencia de parásitos fue de 91.9, 70.3, 100 y 90.4 %, en el municipio de Tarímbaro, Coeneo, Charo y Lagunillas; respectivamente. Los parásitos encontrados fueron *Eimeria* (protozoarios) y nematodos gastrointestinales en los cuatro municipios y adicionalmente *Moniezia expansa* (cestodos) en bajo porcentaje en uno de los Municipios (Tarímbaro). Se concluye que la parasitosis en los Municipios en estudio fue alta, predominando los nematodos.

Palabras clave: producción, género, huésped, UPP, vaca.

INTRODUCCIÓN

En México la ganadería bovina es una de las principales actividades del sector agropecuario y es una de las actividades productivas más diseminada en el medio rural. Existen más de un millón y medio de unidades de producción en el país, de las cuales 32,939,529 cabezas corresponden al ganado bovino, siendo 2,430,581 de cabezas destinadas a la producción de leche y 30,508,948 de cabezas a la producción de carne; estas unidades de producción pecuaria (UPP) trabajan con diferentes sistemas y tecnologías (SIAP, 2014).

La ganadería utiliza cerca del 53.7% de los 200 millones de hectáreas de tierra en México, donde esta actividad contribuye aproximadamente con el 40% del PIB del sector (UNVET-MICH, 2014). La importancia de la ganadería es relevante para cualquier país, ya que constituye un pilar para la economía del mismo, en virtud de que es una importante generadora de capital y empleos, produce materias primas necesarias para el establecimiento y desarrollo de la industria, además de producir divisas por la exportación de materias primas (Sánchez, 2006)

En el estado de Michoacán, el porcentaje de población económicamente activa que se dedica a actividades agropecuarias es del 30% del total. Si se toma en cuenta que en el estado existe un total de 262,779 unidades de producción rurales que conforman 3'556,426.73 hectáreas. Con un tamaño promedio por unidad de producción de 13.5 hectáreas; lo que contrasta con el promedio en el ámbito nacional, que es de 24.6 hectáreas (Molina, 2005; INEGI, 2007).

En Michoacán existe un inventario de ganado bovino de 1'899,026 de cabezas, el cual se explota bajo tres modalidades: ganado de carne, doble propósito y leche. En términos de inventario ganadero, Michoacán ocupa el quinto lugar a nivel nacional (SIAP, 2014).

El número de cabezas de bovino mencionado se encuentran expuestos a parásitos, los cuales representan una amenaza debido al impacto económico que tienen al atentar contra la salud de los animales y del hombre (Pisa, 2012).

El parasitismo es un tipo de asociación inespecífica entre dos seres vivos, es decir, de simbiosis, palabra que significa vida común. La simbiosis en este caso es un mecanismo donde el beneficio es unilateral, denominándose parásito al ser que resulta beneficiado y hospedador el afectado por el tipo de asociación. El parásito usa el organismo del huésped como su vivienda y como fuente directa o indirecta de alimentos (Cordero y Rojo, 1999; Navarro, 2002). Es una forma normal y necesaria para un organismo que vive sobre o dentro del huésped, el cual es generalmente una especie más evolucionada que el parásito; que se nutre a expensas del huésped sin destruirlo como el depredador, pero algunas veces le causa daño que afecta su salud, llegando a causarle la muerte (Quiroz, 1994).

Los parásitos causan anorexia, reducción en la ingestión y absorción de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas, alteraciones en el metabolismo de nutrientes, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea (Pisa, 2012). Estas afecciones pueden verse reflejadas en la disminución de la ganancia diaria de peso, producción láctea, conversión alimenticia, entre otros (Regalado, 2004).

Sin embargo, no existen estudios que muestre la prevalencia de los distintos géneros de endoparásitos en los municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas; por lo tanto se requiere determinar la situación actual de la distribución de géneros de parásitos y su prevalencia.

MARCO TEÓRICO

El parasitismo gastrointestinal constituye una de las patologías más importantes de los rumiantes y para la producción ganadera, dando como resultado una disminución de la fertilidad y muerte de animales jóvenes, además de tener efectos negativos sobre la tasa de crecimiento, producción de leche y carne, y una elevación de los costos asociados a las medidas de tratamientos y manejo que se deben implantar (Mora, 2007).

La magnitud de las poblaciones parasitarias varían de acuerdo al sistema de producción, siendo también influenciada por patrones estacionales o variaciones climáticas, asociados con atributos biológicos del hospedador, como resistencia, nutrición, estado fisiológico y edad (Mora, 2007).

Clasificación de parásitos gastrointestinales

Las parasitosis más frecuentes en los animales domésticos son ocasionadas generalmente por nematodos, cestodos, trematodos y protozoarios, los cuales se describen a continuación:

Protozoarios: son los organismos más primitivos, su cuerpo está formado por una sola célula o semejante a una, ya que realizan todas sus funciones a través de complejas estructuras. Los protozoarios generalmente son microscópicos, sin embargo hay algunos visibles a simple vista. Se han descrito aproximadamente 45,000 especies, se encuentran prácticamente en todos los hábitats en que hay vida formando parte de las cadenas alimenticias (Quiroz, 1994).

Su reproducción puede ser:

- Asexual: se encuentran dos formas; la primera llamada fisión binaria, es en la cual una célula se divide en dos células; se replica su ADN y crece la membrana citoplasmática, la célula se alarga y se parte para formar las dos

células hijas. La segunda forma se le conoce con el nombre de gemación, en la cual una célula hija se desarrolla a partir de su progenitor, hasta llegar a su forma adulta para separarse después de él.

- Sexual: se mencionan dos formas de reproducción; la reproducción en los ciliados, en la cual se unen dos organismos transitoriamente, el micronúcleo se divide varias veces para formar un pronúcleo haploide, resultado de la conjugación. A continuación se separan los organismos y comienza la reorganización nuclear. La otra forma de reproducción es la singamia, es la fusión de dos gametos entre sí para formar un cigoto, si los gametos son iguales se les llama isogamia y si son diferentes se les llama anisogamia (Regalado, 2004).



Figura 1. Ooquistes no esporulado y esporulado de *Eimeria* (Quiroz, 2011).

Algunos protozoarios forman estados de resistencia como quistes o esporas. El quiste resulta de la formación de una pared gruesa alrededor del organismo. Una espora se produce dentro del organismo por la formación de una gruesa pared con uno o

más individuos. Este proceso se conoce como esporogonia; generalmente sigue a la singamia. Cada espora puede tener uno o más individuos llamados esporozoitos (Quiroz, 1994).

Cestodos: estos parásitos en su estado adulto tienen el cuerpo aplanado dorso ventralmente, en forma de cinta, carecen de cavidad corporal y todos sus órganos se hallan rodeados de tejido parenquimatoso. Por lo general se componen de 3 regiones:

- Cabeza (escólex u órganos de fijación): se halla provista de dos o cuatro ventosas, que pueden proyectarse hacia afuera, que también puede estar armada de ganchos (Levine, 1978).

- Cuello: se sitúa inmediatamente después del escolex y varía según el parásito en largo y corto, contiene células germinales, que van a dar origen a los proglótidos, proceso que se conoce como estrobilación (Cantó, 2010).
- Cuerpo o estróbilo: se halla formado por segmentos llamados proglótidos, cada uno contiene un juego completo de órganos reproductores, tanto masculino como femenino y constituye en sí mismo una unidad (Levine, 1978). Según su estado de desarrollo se dividen en: inmaduros, maduros y grávidos. Son producidos a partir del cuello por un proceso asexual, y se desprenden para salir con las heces.



Figura 2. Proglótidos grávidos *Moniezia* spp. (Estrada, 2013)

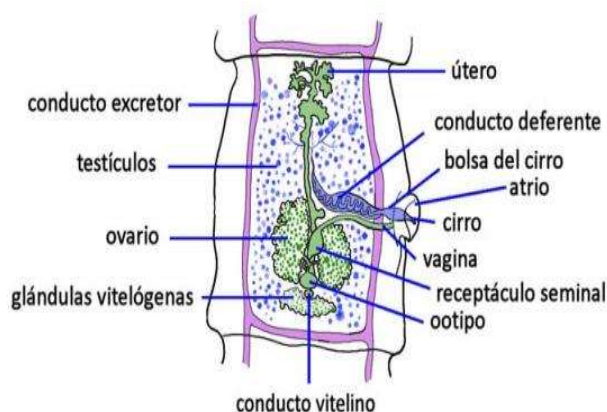


Figura 3. Órganos reproductores de proglótido maduro (García, *et al*, 2009)

Conforme se va hacia atrás en el estróbilo, los proglótidos son de más edad y más maduros (Cantó, 2010). A medida que van madurando el órgano masculino se va degenerando, hasta que en los últimos proglótidos de la cadena solo se observan huevecillos fecundados, una vez maduros los proglótidos se desprenden de la cadena madre saliendo del hospedero, sin embargo, algunas especies desprenden sus huevecillos dentro del mismo intestino; otras, una vez liberadas fuera del hospedero tienen la facultad de moverse en el medio y buscar ingresar a su hospedero; mientras que otras especies, como la *Taenia solium* necesita de un huésped intermediario para madurar y habitar a su huésped definitivo (Sampedro, 2013).

Carecen de tracto digestivo y de sistema circulatorio; la nutrición se realiza directamente a través de la pared corporal. El sistema excretor se compone de células flamígeras o selonocitos y de canales o vasos excretores, generalmente hay dos vasos excretores a ambos lados del cuerpo, corriendo longitudinalmente a lo largo del estróbilo. Los conductos excretores se unen en el escólex, hay una vesícula en el último segmento y los canales excretores desembocan en ella, una vez que el último segmento es desprendido los conductos excretores se abren por separado (Levine, 1978).



Figura 4. Huevo *Moniezia* spp.
(Estrada, 2013)

Los cestodos penetran al hospedador, en forma de huevo o larva. Es necesario que desenquiste o eclosione y que el embrión hexacanto u oncosfera sea maduro para reproducirse y poner huevos.

Los estadios infectantes de los cestodos son: huevo, cisticercoide, cisticerco, hidátides, cenuros, procercoides, plenocercoides y tretatiridios. Los huevos de varios cestodos eclosionan en el medio acuoso, pero los de *Cyclophyllidea* eclosionan en el intestino del hospedador definitivo. Los primeros estadios evolutivos de los cestodos son más inmunogénicos que los adultos, por eso el hospedador intermediario desarrolla una fuerte inmunidad protectora (Regalado 2004).

Nematodos: estos helmintos son cilíndricos, uno de los dos extremos, o ambos pueden estar acuminados (puntiagudos o afilados), no existiendo separación entre las distintas partes corporales. La superficie corporal rara vez es lisa, siendo en la mayoría de los casos anillada. Son largos cilíndricos y delgados en ambos extremos, los adultos miden 1 a 30cm



Figura 5. (Fiel, et al, 2011)

de longitud. Tienen un tracto digestivo completo, cutícula resistente y elástica. El área bucal está especializada para fijarse al huésped y alimentarse de él (Sánchez, 2006).

El sistema digestivo es tubular y flota dentro de la cavidad corporal, que está llena de líquido. La boca o estoma, es un poro que con frecuencia está formada por dos o tres labios. En muchos géneros en especial en los de la familia *Ancylostomatidae*, también se observan unas placas que se forman a partir del recubrimiento capsular o de la cutícula, que por analogía reciben el nombre de dientes. El esófago puede estar dividido en dos zonas, una anterior-muscular y otra posterior-glandular, puede tener una luz tan fina que da la impresión de estar compuesta por una sola capa de células (Sánchez, 2006).

El intestino es un tubo simple, está recubierto por un epitelio de muy poca variación celular en toda su longitud. El ano representa un recubrimiento cuticular y por lo general se encuentra cerca de la cola. El sistema básico excretor es primitivo, sus tubos colectores desembocan en el poro excretor común que se localiza en la región esofágica. Los nematodos presentan separación de sexos, los órganos sexuales, que son tubos filiformes, flotan libremente en la cavidad corporal, igual que el sistema digestivo (Sánchez, 2006).

Los nematodos machos son más pequeños que las hembras de su misma especie. Sus extremos caudales pueden terminar en una prolongación cuticular sostenida por radios musculares. Esta estructura denominada bolsa copuladora alcanza su desarrollo máximo entre los estrongílicos y sirve para sujetar a la hembra. Los órganos reproductores primarios masculinos consisten en un único tubo contorneado con unas regiones diferenciadas estructural y funcionalmente que incluye los testículos, la vesícula seminal y el conducto deferente. La porción terminal del conducto deferente con su fuerte envoltura muscular se denomina conducto eyaculador, el cual desemboca en la cloaca (Bowman, 2011).

El aparato reproductor femenino también es tubular y normalmente tiene dos ramas (hembras didelfas), pero puede ser monodelfo o incluso multidelfo. Las regiones diferenciadas estructural y funcionalmente como ovarios, oviducto, útero y vagina comunican a través de la vulva con el exterior. La vulva se sitúa en posición ventral y puede localizarse próxima al extremo oral, caudal o cerca de la mitad del cuerpo (Bowman, 2011).

El huevo de los nematodos es variable en tamaño y forma; el más grande es

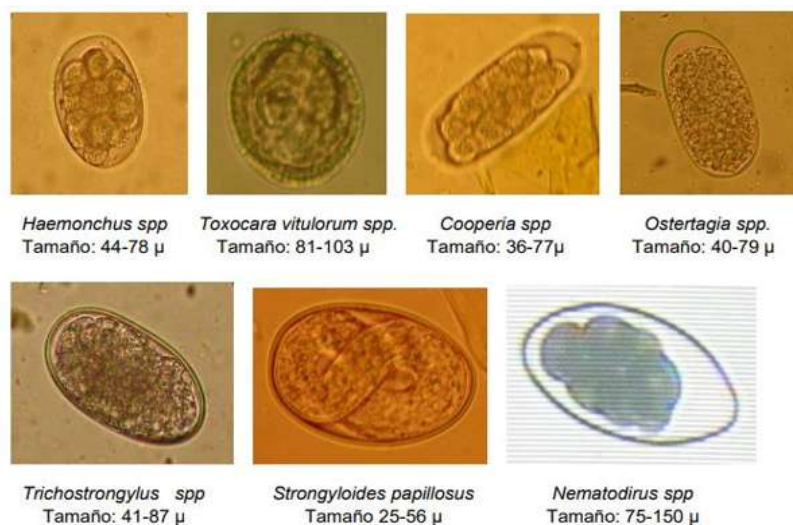


Figura 6. Huevos de nemátodos. (Estrada, 2013)

apenas visible a simple vista. Puede ser redondo, sub-globular u ovoide o en formas de bastón. Pueden tener uno o dos extremos aplanados; su superficie puede ser rugosa, lisa y presentar perforaciones o mamilas. Puede contener un cigoto o larva a punto de eclosionar. Su color varía de amarillo claro a marrón. El huevo puede presentar también un opérculo en un extremo, un capuchón superficial o un tapón del grueso de la cubierta en cualquiera de los dos extremos (Sánchez, 2006).

-Ciclo biológico: en los nematodos los machos ponen los huevos o larvas. Durante su desarrollo mudan su cutícula. En un ciclo completo hay cuatro mudas y los sucesivos estadios larvarios se les denomina L₁, L₂, L₃, L₄ y L₅ que es el adulto inmaduro.

El desarrollo en el ambiente inicia cuando los huevos de los parásitos caen en la superficie de pastoreo junto con la materia fecal del animal, si las

condiciones ambientales lo permiten, se desarrollan larvas denominadas L_1 , que eclosionan en la materia fecal y se alimentan de los elementos allí existentes hasta madurar a L_2 ; estas se siguen alimentando y durante una a seis semanas dependiendo de las condiciones ambientales y la época del año, estas crecen para culminar su desarrollo con la muda a L_3 que son el estadio infectante, poseen una cutícula que les impide alimentarse pero que les confiere resistencia frente a las condiciones ambientales.

Para tener la posibilidad de ser ingeridas por un huésped susceptible deben trasladarse al pasto, esto facilitado por lluvias fuertes. Sobre el pasto las L_3 poseen gran movilidad, pero ésta se expresa sólo si existe gran humedad. En ciclo directo común, las larvas evolucionan en el ambiente y experimentan dos mudas, produciéndose la infección por ingestión de la L_3 . Después de la infección, se realizan dos mudas más hasta alcanzar la larva L_5 o adulto inmaduro. Con la cópula se inicia un nuevo ciclo biológico.

El desarrollo de los parásitos gastrointestinales, tiene lugar totalmente en la luz del intestino, o bien pueden introducirse en el interior de la mucosa. Sin embargo, en ciclo de muchas especies se produce una fase migratoria, en la que las larvas viajan a distancias considerables a través del cuerpo antes de alcanzar su destino final (Sánchez, 2006).

Trematodos: Los trematodos Carecen de cavidad corporal y todos los órganos se encuentran ubicados en un tejido parenquimático, sus cuerpos son por lo general aplastados dorso ventralmente y con frecuencia sin fragmentar y en forma de hoja. Poseen dos ventosas, una de ellas alrededor de la boca y la otra en la mitad del cuerpo o en el extremo posterior, esta es más grande y potente que la

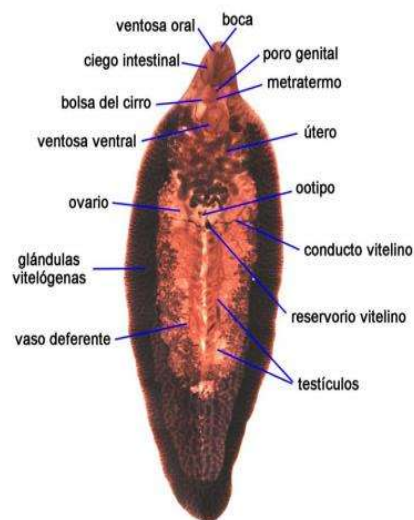


Figura 7. Fotografía de un adulto de *F. hepatica* (vista ventral). (García, et al, 2011)

oral, recibe el nombre de acetábulo por parecerse a una vinajera. Los trematodos reciben este nombre porque las ventosas tienen una depresión central que se parece a un agujero (Sampedro, 2013; Cruz, 2017).

Su aparato digestivo es incompleto, tiene una boca anterior rodeada de la ventosa oral, una faringe muscular, esófago y tracto alimenticio, compuesto por 2 ciegos intestinales (tubos longitudinales), en los que se lleva a cabo de la absorción y digestión. Presenta un aparato excretor (osmorregulador) de tipo protonefridial, es un sistema tubular con células en flama; cada una de ellas se abre a un túbulo terminal y éstos, a su vez, se vierten en 2 conductos colectores, uno a cada lado del cuerpo, que se vacían en una vejiga excretora, la cual desemboca en el poro excretor, habitualmente en localización terminal (Uribarren, 2016).

Aparato reproductor: con excepción de *Schistosoma*, los trematodos digenéticos son hermafroditas. Se pueden presentar autofecundación y fertilización cruzada.

- Sistema masculino: Compuesto generalmente por 2 testículos (*Schistosoma* es multitesticular), cuya localización y forma depende de la especie de trematodo, dos espermiductos que se unen en un canal deferente que termina en el órgano copulador, el cirro, con frecuencia retraído en la bolsa del cirro. En esta misma bolsa se encuentran la vesícula seminal y la glándula prostática. En la cópula, el cirro protruye a través del poro genital, situado ventralmente (Uribarren, 2016).
- Sistema femenino: constituido por un ovario, cuya ubicación depende de la especie, un oviducto corto que se une a la vesícula seminal donde ocurre la fertilización, cerca del ootipo, una pequeña cámara rodeada por dos grupos de glándulas de Mehlis y en la que confluyen el oviducto y las glándulas vitelinas, dispuestas en los campos laterales. Debajo del ootipo se encuentra el útero que se prolonga hasta un poro genital, cercano al masculino, dentro del atrio genital. Los oocitos que abandonan el ovario completan la meiosis después de la penetración del esperma, asociándose

a las células vitelinas y con la contribución de las glándulas de Mehlis. Los huevos formados presentan habitualmente un opérculo, a través del cual sale la larva (miracidio) (Uribarre, 2016).

-Ciclo biológico: Los trematodos como es el caso del *Paramphistomum spp.*, poseen como huéspedes intermediarios a caracoles planórbidos acuáticos que son mucho más adaptables y ocupan un hábitat más diversificado que los caracoles limneidos, por lo que tienen una distribución geográfica distinta a la del hígado (*Fasciola hepática*) (Cruz, 2017).

Los huevos de trematodos son evacuados en las heces los cuales desarrollan en miracidios en unas cuatro semanas, estos parasitan a los caracoles, dentro de los cuales se desarrollan y multiplican y pasan por la etapa de esporositos, redios y cercarías. Al cabo de dos meses salen de estos durante las horas de mayor intensidad solar. Estos nadan cerca de la superficie del agua (gracias a que poseen una gran cola propulsora más larga que su cuerpo) de un lado para otro y se asientan en la vegetación acuática formando quistes, esperando a ser ingeridos por los animales, incluso por meses (Sampedro, 2013; Cruz, 2017).

Los quistes de unas 250 micras, están rodeados de dos membranas resistentes, una externa de estructura fibrosa y una interna. Las duelas inmaduras se depositan en el duodeno y a medida que maduran emigran por el abomaso al rumen y retículo. El periodo necesario para madurar varía de seis semanas a cuatro meses (Cruz, 2017).

Transmisión del Parásito al Huésped

La forma de transmisión de los parásitos gastrointestinales es básicamente la misma para todos los tipos, estos salen en las heces aún como huevos y desarrollan su estado larvario fuera del hospedero, generalmente esperan a ser ingeridos por el animal en el pastoreo, una vez dentro del hospedero mientras

recorren el organismo de este, completan su ciclo llegando la mayoría como parásitos adultos a los lugares donde van a parasitar (Sampedro, 2013).

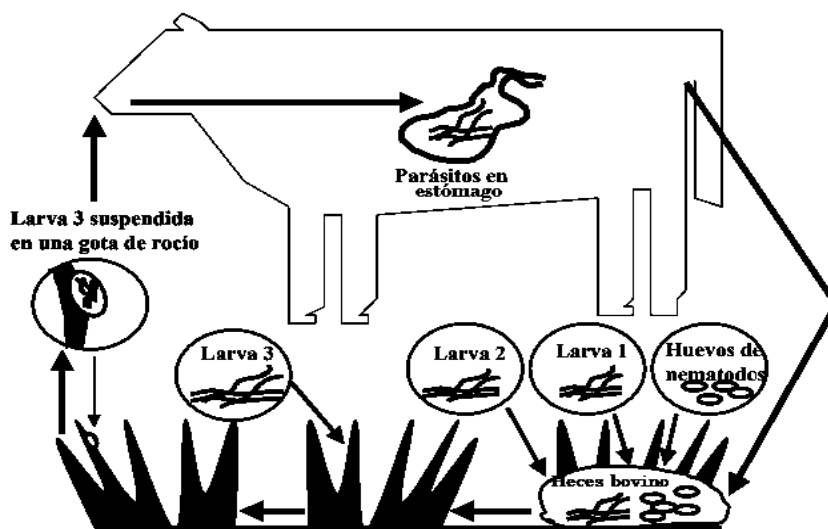


Figura 8. Ciclo biológico (Montico, *et al*, 2015).

Intervienen diversos factores, tales como las relaciones nutricionales y de comportamiento entre huéspedes, contaminación, contacto y cambios de comportamiento que los parásitos inducen sobre el huésped. El caso ocurre cuando el huésped envía un estímulo al parásito que lo alerta para desarrollar toda una etapa que concluye con el establecimiento del parásito. (Quiroz, 1994).

En el aparato digestivo se pueden hospedar muchas especies de parásitos, sus ciclos pueden ser directos, donde los huevos y las larvas son eliminados con las heces. Se produce el desarrollo a través de distintos estadios hasta llegar a la fase infecciosa, que es finalmente ingerida por el hospedador definitivo. Como alternativa, los estadios inmaduros pueden ser ingeridos por un hospedador intermediario, generalmente un invertebrado, en el que continuará el desarrollo, y la infección se adquiere cuando dicho huésped o una fase del parásito sea liberada por el hospedador intermediario y sea ingerida por el hospedador definitivo. Algunas veces no hay desarrollo en el hospedador intermediario, en

cuyo caso se conoce como hospedador de transporte, según si la larva está encapsulada o en los tejidos (Merck, 2007).

Efectos del parásito sobre el huésped

Los efectos de los parásitos sobre sus huéspedes están regidos por diferentes factores; el número de parásitos que logran establecer asociación parasitaria con el huésped, virulencia del parásito, situación que ocupa el parásito dentro del huésped, la naturaleza del daño infligido por el parásito y la reacción del huésped hacia el mismo (Lapage, 1971).

La acción que ejerce el parásito dentro del huésped es variable, puede ser:

- **Expoliatriz:** representado por lesiones a nivel de la mucosa intestinal ocasionados por la presencia de ganchos de adherencia lo cual provoca no solo irritación si no también anemia, por la falta de absorción de nutrientes y la pérdida de sangre (Navarro, 2002).
- **Mecánica:** muchos parásitos que se localizan en el intestino, conductos biliares, vasos sanguíneos o linfáticos y ciertas vísceras, pueden por su cantidad y por el desarrollo ejercer una acción y obstruir la luz de los conductos (Quiroz, 1994).
- **Traumática:** los parásitos ejercen una acción traumática evidente sobre los órganos y tejidos del huésped, los endoparásitos traumatizan la mucosa con sus órganos de fijación (ventosas, ganchos, dientes, cápsula bucal) (Quiroz, 1994).
- **Tóxica:** derivados de la eliminación de sustancias resultado del metabolismo del parásito, estas sustancias actúan como alérgenos o a veces como tóxicos, provocando una mayor inflamación local y en ocasiones cuadros de intoxicación generalizada (Navarro, 2002).
- **Irritativa:** la liberación de una gran cantidad de ciertas larvas ocasionan en el intestino una violenta irritación con descamación y exudación, enteritis

que suele ser la causa de la muerte en los primeros días de la infestación (Quiroz, 1994).

El parasitismo como una enfermedad subclínica afecta la producción de la siguiente manera:

- 1. Pérdida de la producción de leche:** las vacas lecheras lactantes pueden perder desde 50 hasta 550 kilos de leche por lactancia, debido a los parásitos internos. Las grandes respuestas de lactación vienen de ganado desparasitado en el momento de parir y de nuevo de seis a ocho semanas más tarde.
- 2. Retardo en el crecimiento:** Una de las mejores herramientas para criar novillas saludables es desparasitarlas; pruebas de desparasitación de novillas han demostrado que las desparasitadas pesaban 48 kilos más que las no desparasitadas y alcanzaron tamaño de crianza (340 kg) entre 30 y 60 días antes que las novillas no desparasitadas.
- 3. Factores de riesgo:** El ganado parasitado está afectado no sólo por los parásitos en sí, sino también por el daño indirecto que los parásitos ocasionan en el sistema inmunológico. Un reciente estudio demostró que el ganado desparasitado tenía menores problemas de salud que los no desparasitados. El ganado que pastorea tiene el riesgo más alto, ya que su exposición a los parásitos es mayor que la de aquellos que están estabulados.
- 4. Absorción de nutrientes:** la capacidad de absorber nutrientes por parte del intestino delgado se ve afectada por el grado de infección de parásitos; estos parásitos causan daño en el intestino delgado disminuyendo su capacidad de absorción, lo cual se ve reflejado en el estado del animal y

repercute en su desenvolvimiento aun después de haber sido desparasitado.

- 5. Eficiencia de la reproducción:** Estudios sobre la desparasitación llevados a cabo con vacas adultas han demostrado que los parásitos pueden tener un efecto perjudicial en la eficiencia de la reproducción. En estos estudios, el ganado desparasitado tuvo desde 9% hasta un 22% de mayor eficiencia en reproducción, comparándolo con ganado no desparasitado (Sampedro, 2013).

Signología de parasitosis gastrointestinal en Bovinos

Los signos clínicos varían en intensidad; dependiendo de la virulencia y cantidad de parásitos en el organismo, la edad del animal, la raza, el estrés, en los animales jóvenes varía según el grado de inmunidad transferida por el calostro debido a la protección que este ofrece en los primeros meses de vida, manejo del hato, condiciones climáticas, alimentación y tipo de pasturas (Benavides, *et al*, 2013; Fiel, *et al*, 2011).

- Fiebre
- Pérdida parcial o total del apetito (anorexia).
- Diarrea que ensucia patas y cola.
- Pérdida de la condición corporal
- Pérdida de elasticidad en la piel (deshidratación).
- Debilidad, pelo erizo, áspero y sin brillo (hirsuto).
- Aumento de abdomen.
- Anemia, palidez en el borde de los ojos.
- Presentan tos seca cuando los parásitos llegan a atacar a los pulmones.
- Cuando están muy parasitados, puede aparecer edema subglosiano (PESA, 2010).
- Caída en la producción de leche
- Muerte en algunos animales (Benavides, *et al*, 2013)

Factores que contribuyen a la parasitosis

Los factores climáticos, el estado fisiológico y reproductivo del animal, el manejo de los pastos, el uso incorrecto de medicamentos y el estado nutricional son los principales factores que influyen en el comportamiento de los parásitos en el animal (Vega, 2013).

HUÉSPED

- **Raza:** Pueden presentar mayor resistencia a enfermedades por tener un número menor de parásitos o eliminar pocos huevos, gracias a la heredabilidad de caracteres que le permiten una buena respuesta inmunológica. Hay razas que tienen mayor resistencia natural a ciertos parásitos.
- **Edad:** Los animales jóvenes son más susceptibles a los parasitismos, sus efectos son más notorios y se reflejan en un deficiente crecimiento y desarrollo óseo.
- **Estado fisiológico:** Las hembras al parto son más susceptibles a los parasitismos, por efecto hormonal y estrés. Se ha demostrado que en el parto es mayor la excreción de huevos de parásitos gastrointestinales.
- **Nutrición y estado de salud:** Un adecuado aporte nutricional es imprescindible para que pueda existir una adecuada respuesta inmune ante cualquier agresión y esta situación es muy importante en el caso de los endoparásitos. Animales con bajo perfil nutricional son más propensos a sufrir mayores pérdidas ante un grado dado de infestación parasitaria, que sería inocuo para animales bien nutridos.
- **Acceso al agua:** El agua puede convertirse en un vehículo de transmisión de enfermedades parasitarias entre especies. Fallas o ausencia en el tratamiento del agua, disposición de aguas ajenas a la producción (lodos, pozos, lagos no tratados) y presencia de otros animales que consuman de ella hacen posible una alta contaminación del líquido que se ofrece al ganado.
- **Planes sanitarios y estrategias de manejo de praderas:** La vinculación de planes sanitarios de prevención de enfermedades gastrointestinales incluye la

administración de productos antiparasitarios en periodos de tiempo controlados para romper el ciclo de vida de los parásitos y disminuir el riesgo de infestación. El manejo rotacional de praderas dentro de la finca permite reducir el uso de esos fármacos y mejorar las condiciones de las pasturas que han sido expuestas a los parásitos (Ramírez y Villamizar, 2014).

TIPO DE PARÁSITO

- **Parásito presente:** Se debe considerar que no todos los parásitos son igualmente patógenos; aquellos que se alimentan de sangre y los que tienen ciclos de migración a través de diversos tejidos, causan mayor efecto sobre la salud del animal (Ramírez y Villamizar, 2014).

AMBIENTE

- **Clima:** Factores como la precipitación, humedad relativa, temperatura, determinan condiciones adecuadas o inadecuadas para una amplia gama de parásitos.
- **Manejo zootécnico:** El manejo de pasturas, como la rotación de praderas o el uso alternativo del pastoreo y algunas prácticas mecánicas, afectan el ciclo de vida de los parásitos en el medio ambiente pero no garantizan bajas densidades de los agentes parasitarios. De la misma manera, el tipo de producción influye en la presentación de enfermedades, en sistemas intensivos es posible reducir el riesgo, pero son altamente contaminantes por la alta carga de animales; en los sistemas extensivos puede existir una relación equilibrada entre los parásitos y la inmunidad del ganado sin alterar la producción, pero nuevamente, la carga de animales por espacio es notablemente un factor importante a tener en cuenta.
- **Tipo de explotación:** El mejoramiento de las praderas ha creado la posibilidad de incrementar el número de animales pastoreando por unidad de área; en consecuencia hay mayor contaminación de los pastos con materia fecal y los animales se ven obligados a pastorear en praderas con mayores niveles de contaminación (Ramírez y Villamizar, 2014).

Diagnóstico de Parasitosis Gastrointestinal

Los parásitos gastrointestinales pueden ser detectados al examinar muestras fecales con las diferentes técnicas, como son: McMaster, sedimentación y flotación (Sixtos, 2017).

- **McMaster:** es usada para demostrar y contabilizar huevos de helmintos y ooquistes de protozoarios en muestras fecales. Es el método más ampliamente utilizado para este propósito. Esta técnica utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2x0.15ml). Dicha técnica al ser cuantitativa busca determinar el número de huevecillos por gramo de heces (Estrada, 2013).

Método:

- Identificar el frasco y la cámara de McMaster que se utilizarán, con misma identificación de la muestra.
- Homogenizar la muestra a procesar, dentro de la bolsa de plástico o guante de palpación, donde se resguarda.
- Pesar en una balanza o en un frasco de 30 ml, 2 g de la muestra fecal.
- Agregar 30ml de solución salina saturada de Cloruro de Sodio en el frasco.
- Agitar la muestra hasta que se disuelva completamente y después de abrir la tapa, colocar una gasa en la boca de la probeta antes de introducir el gotero, para evitar los residuos vegetales.
- Tomar con el gotero un volumen suficiente para llenar el espacio de lectura de la cámara de McMaster, evitando la formación de burbujas, en sus dos compartimentos.
- Dejar reposar de 1 a 2 minutos para que floten las formas parasitarias.
- Observar al microscopio con el objetivo de menor aumento 10X enfocando los canales marcados en la parte inferior del cubreobjetos de la cámara (Figuerola, *et al*, 2015).

- **Flotación:** Se utiliza para detectar cualitativamente ooquistes, huevos de nematodos, cestodos, acantocephalos y ocasionalmente larvas de nematodos. El principio de este método es hacer flotar elementos contenidos en las heces. La densidad de los elementos de diseminación de los parásitos oscila generalmente entre 1.05 y 1.10. la densidad de las soluciones empleadas no debe ser excesivamente alta para que no deformen los elementos parasitarios y para que no floten otras partículas sólidas presentes en las heces. La solución saturada de NaCl que tiene una densidad de 1.18 es probablemente la más empleada y la que ofrece más ventajas.

Es la técnica más usada en cualquier laboratorio de parasitología, con ella se pueden observar la mayoría de los huevos y larvas de nematodos, los ooquistes de coccidios y algunos huevos de cestodos (Serrano, *et al*, 2010).

Método:

- Con un abatelenguas se homogeniza la muestra y se hace una suspensión de aproximadamente 1 gr de materia fecal, en un tubo de ensayo, con un poco de solución salina hasta lograr una buena mezcla.
 - Mientras se mezcla con el abatelenguas, se incorpora paso a paso la solución salina hasta rellenar al borde.
 - Se coloca el portaobjetos en la boca del frasco de manera que quede en contacto con la solución. Evitar en lo posible la formación de burbujas.
 - Se deja reposar durante 15 a 20 minutos.
 - Se retira el portaobjetos y se le coloca un cubreobjetos en el cual se agregó previamente una gota de lugol.
 - Se observa al microscopio con objetivo de 10x y 40x (Arronte, 2014).
- **Sedimentación:** es una técnica cualitativa de concentración que se utiliza para el diagnóstico coprológico. La técnica de sedimentación Se basa en la concentración de elementos parasitarios por la acción de la gravedad, y se lleva a cabo suspendiendo las heces en agua corriente, agua destilada o solución salina y dejando que se verifique un asentamiento natural, o bien se puede acelerar el proceso mecánicamente por medio de la centrifugación.

Estos métodos son principalmente útiles para la concentración de quistes, ooquistes y huevos, es decir que son aplicables para casi todos los parásitos fecales y son recomendados de uso general cuando el diagnóstico no está orientado a ningún parásito en particular (Magaró, *et al*, 2017).

Método:

- Con el aplicador de madera se coloca aproximadamente 1 gr. de la materia fecal en el vaso de precipitado, se añaden 10 ml de solución salina y se homogeniza.
- Se filtra la suspensión a través de la gasa colocada en el embudo, recogiendo el filtrado en el tubo cónico.
- Se centrifuga la suspensión durante 1 min a 2000 rpm.
- Se decanta el sobrenadante y se resuspende el sedimento con solución salina, centrifugando, decantando y resuspendiendo las veces necesarias hasta que el sobrenadante sea claro.
- Al último sedimento se agregan 10 ml de solución de formaldehído al 10%, se mezcla y se deja reposar durante 10 min.
- Se añaden después 5ml de éter, se tapan los tubos con tapones de caucho y se agitan enérgicamente durante 30 segundos.
- Se centrifuga durante 2 minutos a 1500 rpm.
- Después de centrifugar se observan 4 capas:
 1. éter en la superficial,
 2. un tapón de restos fecales,
 3. formaldehído,
 4. sedimento en el fondo del tubo, conteniendo los elementos parasitarios.
- Se introduce la pipeta Pasteur hasta la capa 4, se extrae con cuidado una gota del sedimento y se coloca en un portaobjetos.
- Se le añade una gota de lugol y con uno de los ángulos del cubreobjetos, se homogeniza, cubriéndolo con el mismo.
- Se observa la preparación en el microscopio con objetivos de 10X y 40X (Arronte, 2014).

HIPÓTESIS

En los municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y lagunillas la prevalencia de parásitos gastroentéricos es alta.

OBJETIVOS

- Determinar la prevalencia de los parásitos gastrointestinales en hatos de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, Michoacán.
- Determinar el género de los parásitos gastrointestinales en heces de bovino en cada uno de los municipios, a través de exámenes coproparasitoscópicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

El Estado de Michoacán se ubica en el sur occidental de la mesa central de México. Tiene una superficie de 59,864 km², su territorio ocupa el décimo sexto lugar nacional, lo que representa 3.04% de la extensión del territorio nacional. Se limita al norte con los Estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el Estado de Querétaro, al este con los Estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los Estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero (Mercado y Mercado, 2013).

La temperatura media anual es de 20°C, la temperatura más baja se presenta en el mes de enero es alrededor de 8°C, la temperatura máxima promedio es de 31°C y se presenta en los meses de abril y mayo. Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del Estado de Michoacán es de 850 mm anuales (INEGI, 2016).

El Municipio de Charo, se localiza entre los paralelos 19°32' y 19°48' de latitud norte; los meridianos 100°54' y 101°07' de longitud oeste; altitud entre 1 300 y 2 800 m. Se localiza al norte del Estado. Su superficie es de 323.16 kms² y representa el 0.29% de la superficie del Estado. Su distancia a la capital del Estado es de 15 kms. Colinda al norte con los Municipios de Tarímbaro, Álvaro Obregón e Indaparapeo; al este con los Municipios de Indaparapeo y Tzitzio; sur con el Municipio de Tzitzio y el Municipio de Morelia, al oeste con el Municipio de Morelia y el Municipio de Tarímbaro. Ocupa el 0.55% de la superficie del Estado, cuenta con 74 localidades y una población total de 19 417 habitantes. Para el uso de la tierra en la actividad pecuaria el 0.13% se emplea para el desarrollo de praderas cultivadas, para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal se emplea un 54.58%. Su temperatura oscila entre 4.5 a 36.4° centígrados (INEGI, 2009).

El Municipio de Tarímbaro se localiza entre los paralelos 19°44' y 19°54' de latitud norte; los meridianos 101°03' y 101°17' de longitud oeste; altitud entre 1 900 y 2 400 m. Se encuentra al norte del Estado, colinda al norte con los Municipios de Copándaro, Cuitzeo y Álvaro Obregón; al este con los Municipios de Álvaro Obregón y Charo; al sur con los Municipios de Charo y Morelia, al oeste con los Municipios de Morelia y Copándaro. Su superficie es de 256.95 km² y ocupa el 0.44% de la superficie del Estado. Cuenta con 78 localidades y una población total de 51 479 habitantes. Su clima es templado con lluvias en verano, y tiene temperaturas que oscilan de 2.5 a 25.1° centígrados. Para el uso de la tierra en la actividad pecuaria el 22.95% es empleado para el desarrollo de praderas cultivadas y el 74.71% es aprovechado en la vegetación natural diferente del pastizal (INEGI, 2009).

El Municipio de Lagunillas se localiza entre los paralelos 19°31' y 19°39' de latitud norte; los meridianos 101°22' y 101°29' de longitud oeste; altitud entre 2 100 y 3 000 m. Se encuentra al norte del Estado, colinda al norte con los Municipios de Tzintzuntzan y Morelia; al este con el Municipio de Morelia; al sur con los Municipios de Morelia y Huiramba, al oeste con los Municipios de Huiramba y Tzintzuntzan. Su superficie es de 83.70 Km² y ocupa el 0.14% de la superficie del Estado. Cuenta con 13 localidades y una población total de 4,828 habitantes. Su clima es templado con lluvias en verano y cuenta con temperaturas que oscilan de 11.2 a 38.5°C. Para el uso de la tierra en la actividad Pecuaria el 49.19% es empleado para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola y el 48.10% es aprovechado para la vegetación natural diferente del pastizal (INEGI, 2009).

El Municipio de Coeneo se localiza entre los paralelos 19°40' y 19°54' de latitud norte; los meridianos 101°29' y 101°45' de longitud oeste; altitud entre 2 000 y 2 700 m. Se encuentra al norte del Estado, Colinda al norte con los Municipios de Zacapu, Jiménez y Huaniqueo; al este con los Municipios de Huaniqueo, Morelia y Quiroga; al sur con los Municipios de Quiroga y Erongarícuaro, al oeste los

Municipios de Erongarícuaro y Zacapu. Su superficie es de 393.56 kms² y representa el 0.67% de la superficie del Estado. Cuenta con 40 localidades y una población total de 19 478 habitantes. Su clima es templado con lluvias en verano, y tiene una temperatura que oscila de 4.8 a 26.2°C. Para el uso de la tierra en la actividad pecuaria el 19.38% es empleado para el establecimiento de praderas cultivadas y el 55.39% es aprovechado para la vegetación natural diferente del pastizal (INEGI, 2009).

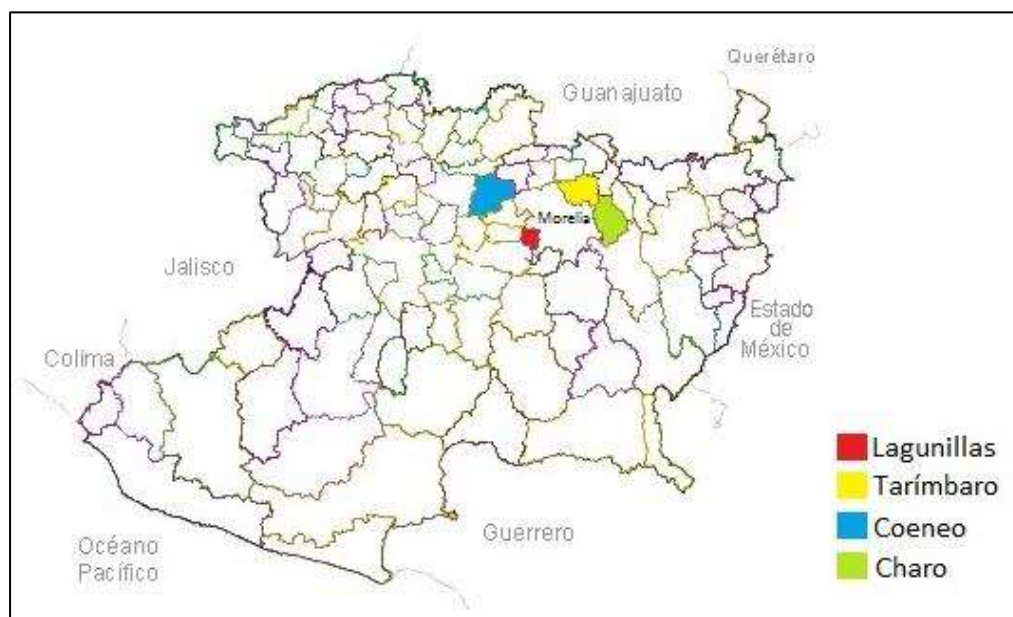


Figura 9. Localización de municipios de estudio en el estado de Michoacán.

Estrategia de muestreo

Se realizó un análisis de los registros existentes de un muestreo de excretas de ganado bovino que se realizó a partir del 10 de noviembre al 5 de diciembre del año 2014, por 14 Médicos Veterinarios Zootecnistas contratados por la Unidad Nacional Veterinaria en Michoacán (UNVET-MICH) y con la participación de 6 estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; como parte de un programa de buenas prácticas en bovinos de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, en el estado de Michoacán.

Se seleccionaron a 131 UPP'S de bovinos productores de leche en sistemas de tipo familiar, semiextensivo y extensivo (los cuales no contaban con una desparasitación actual), con un promedio de 30 años de experiencia en la producción de leche cruda de manera rustica y semitecnológica, caracterizados por no tener procesos de transformación, almacenamiento y calidad del producto lácteo, de las cuales 62 pertenecen al municipio de Tarímbaro, 27 al municipio de Coeneo, 21 al municipio de Charo y 21 al municipio de Lagunillas. Sumando un total de 1310 muestras de excretas de vaca (10 muestras por UPP). Se utilizó un muestreo intencional donde se seleccionaron vacas de entre 4 y 5 años de edad en promedio, las cuales eran aproximadamente un 80% de raza holstein y un 20% cruza de holstein, suizo, cebú y algunas jersey, estas vacas que se seleccionaron presentaban algunos de los signos clínicos externos de parasitosis (mal estado físico general, pelo hirsuto, presencia de diarreas, ojos hundidos, mucosas pálidas).

Para el muestreo en cada UPP se tomaron 10 muestras de materia fecal (30-50 g/vaca aproximadamente) directamente del recto evitando así su contaminación, utilizando la técnica del guante revertido. Las 10 muestras se mezclaron (pool) para obtener una sola, manteniéndose en refrigeración por 24 horas a 4°C. Cada muestra fue identificada con: nombre del productor, localización de la UPP, tipo y número de muestra. Se remitieron al laboratorio de Parasitología de la Unidad de Servicios Auxiliares para el Diagnóstico (USAD) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, donde se sometieron para el análisis coproparasitoscópico mediante la Técnica de Flotación Simple con solución saturada de cloruro de sodio con una densidad de 1.180.

Diseño experimental y análisis estadístico

Los datos obtenidos de los análisis coproparasitoscópicos se ordenaron en una base de datos (Excel) y se formaron 4 grupos correspondientes a los municipios

de estudio, se analizó la prevalencia y género en cada uno de los municipios de estudio.

De esta manera se organizaron los datos obtenidos y se analizaron por medio de un método estadístico denominado distribución de frecuencias, para determinar la tasa de Prevalencia (P) de los distintos géneros de parásitos en la población.

La prevalencia nos indica la frecuencia de un evento, es decir, se define como la proporción de la población que padece una enfermedad en estudio en un momento dado. (Moreno, 2000).

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{No. de casos de un género de parásitos en un momento dado}}{\text{Total de población en ese momento dado}}$$

(Moreno, 2000).

Variables de estudio:

- **Variable Dependiente:** géneros de parásitos gastrointestinales
- **Variable Independiente:** procedencia (Localidad y Municipio)

Cuadro No. 1. Variable de estudio.

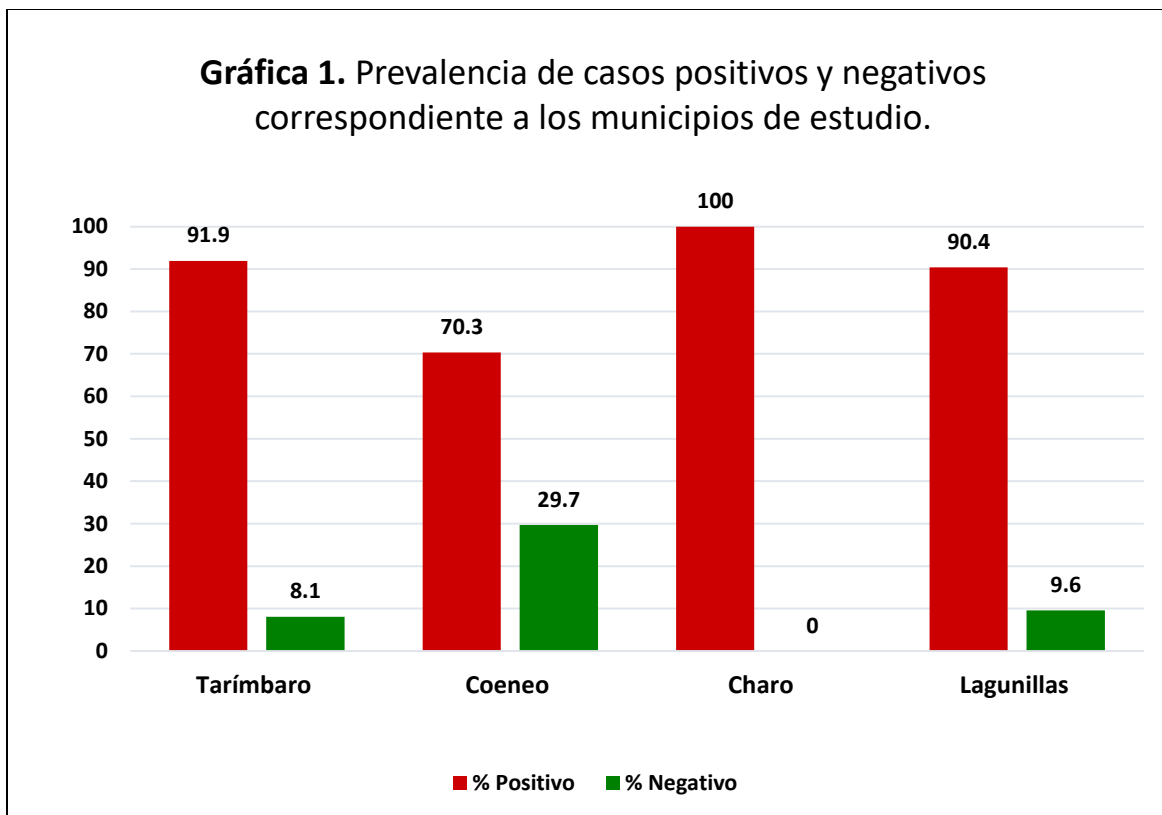
Variables	Categorías	Indicadores	Índices
Variable Dependiente	Géneros de parásitos gastrointestinales	Huevos de parásitos	Positivo/negativo
Variable Independiente	Procedencia	Municipios	%

RESULTADOS

Cuadro 2. Prevalencia de casos Negativos y Positivos.

Total de muestras analizadas	Positivo		Negativo	
	No.	%	No.	%
131	116	88.55	15	11.45

El cuadro 2 muestra la prevalencia de casos positivos y negativos de las muestras analizadas en los municipios de Tarímbaro, Charo, Lagunillas y Coeneo, de las cuales fueron mayor las muestras que resultaron positivas respecto a las negativas.



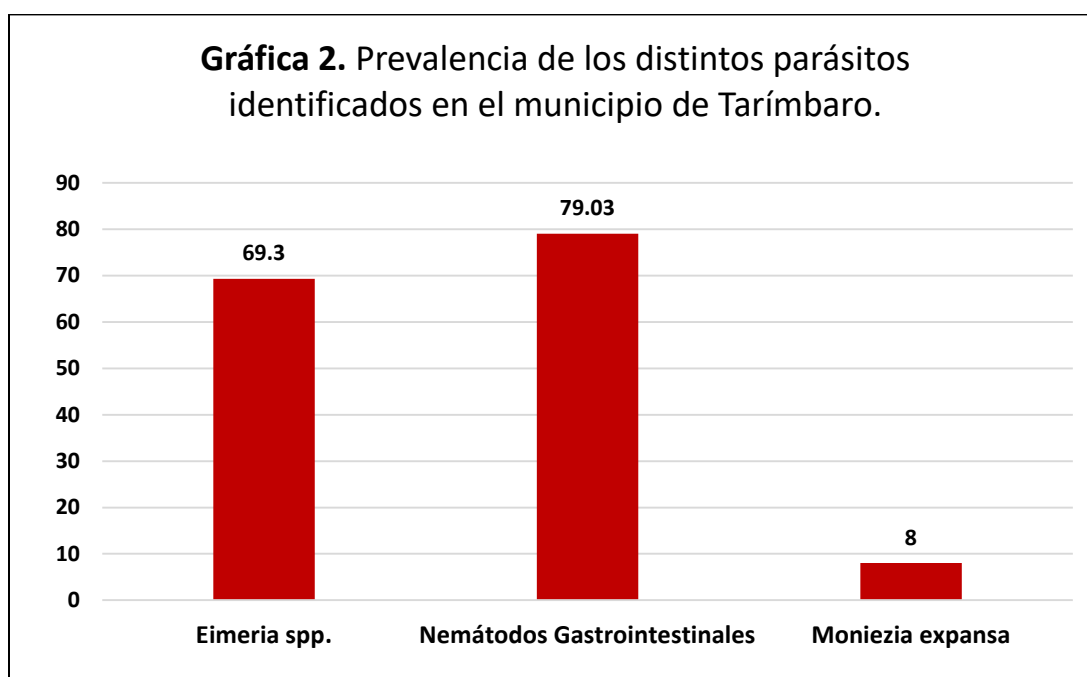
En la gráfica 1 se observan los porcentajes positivos y negativos que resultaron de las muestras analizadas en los diferentes municipios de estudios;

-Tarímbaro: se analizaron un total de 62 muestras pool, de las cuales 57 resultaron positivas y 5 muestras resultaron negativas.

-Coeneo: se analizaron un total de 27 muestras pool, de las cuales 19 resultaron positivas y 8 negativas.

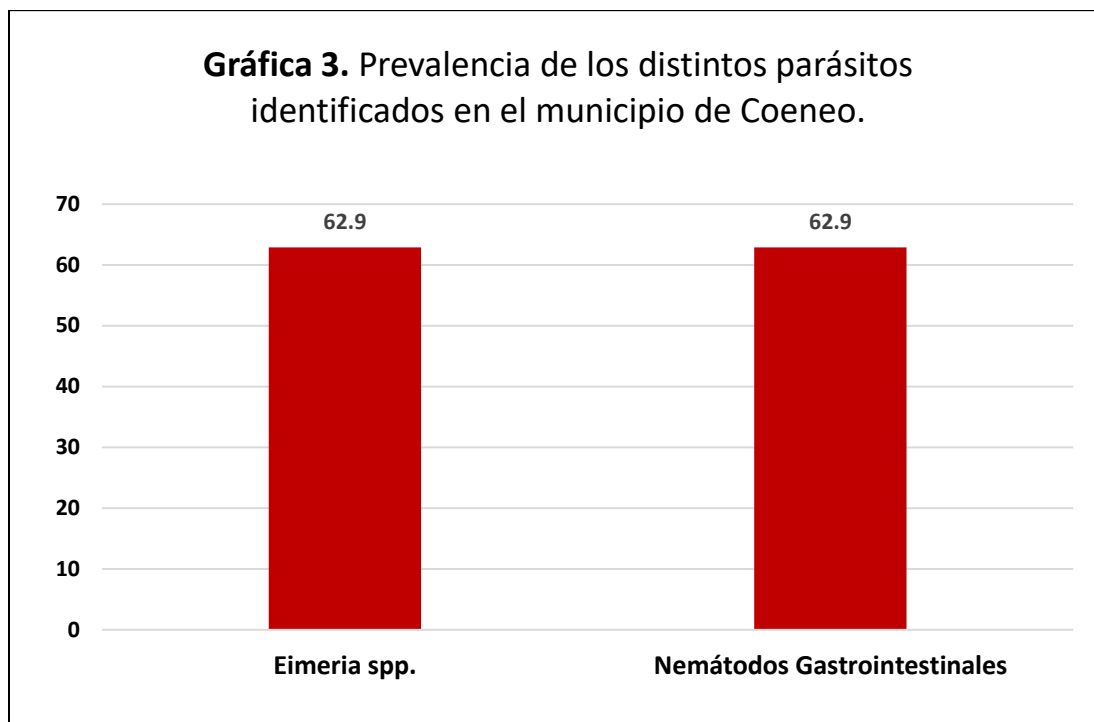
-Charo: se analizaron un total de 21 muestras pool, de las cuales todas resultaron positivas.

-Lagunillas: se analizaron un total de 21 muestras pool, de las cuales 19 resultaron positivas y 2 resultaron negativas.

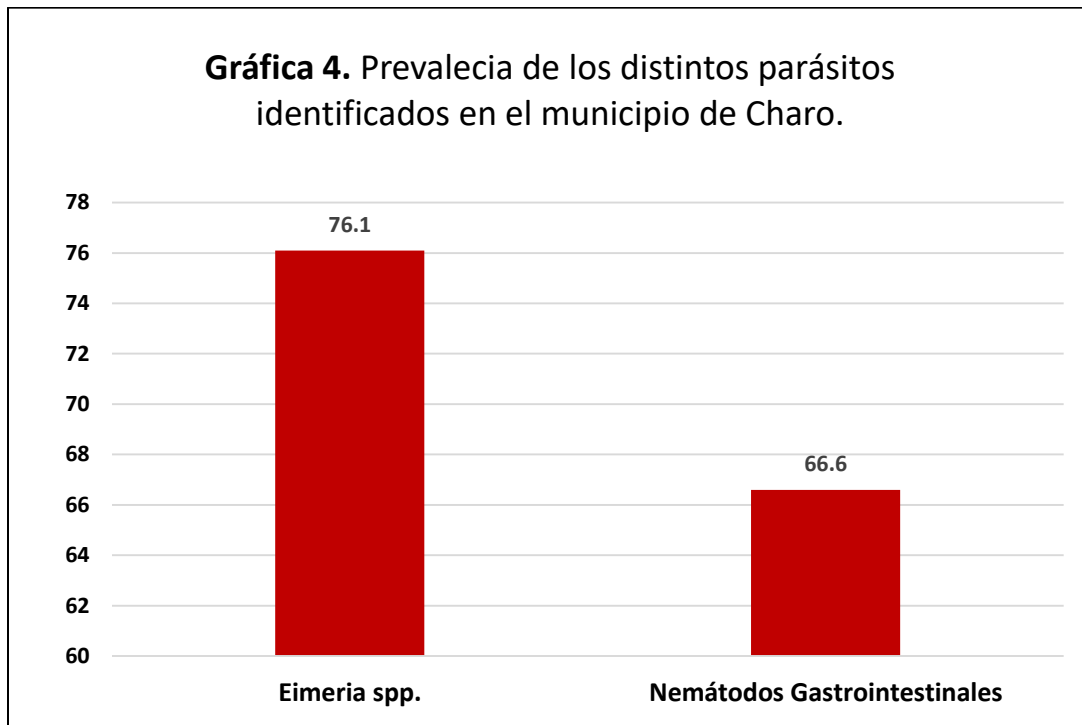


En la gráfica 2 se presentan las 62 muestras que se analizaron en el municipio de Tarímbaro, donde se encontraron con la presencia de diferentes clases y géneros de parásitos, de los cuales 49 muestras resultaron positivas a nematodos gastrointestinales, estas no pudieron ser identificadas por su género, debido a que no se puede realizar por medio de flotación, 43 muestras fueron del género

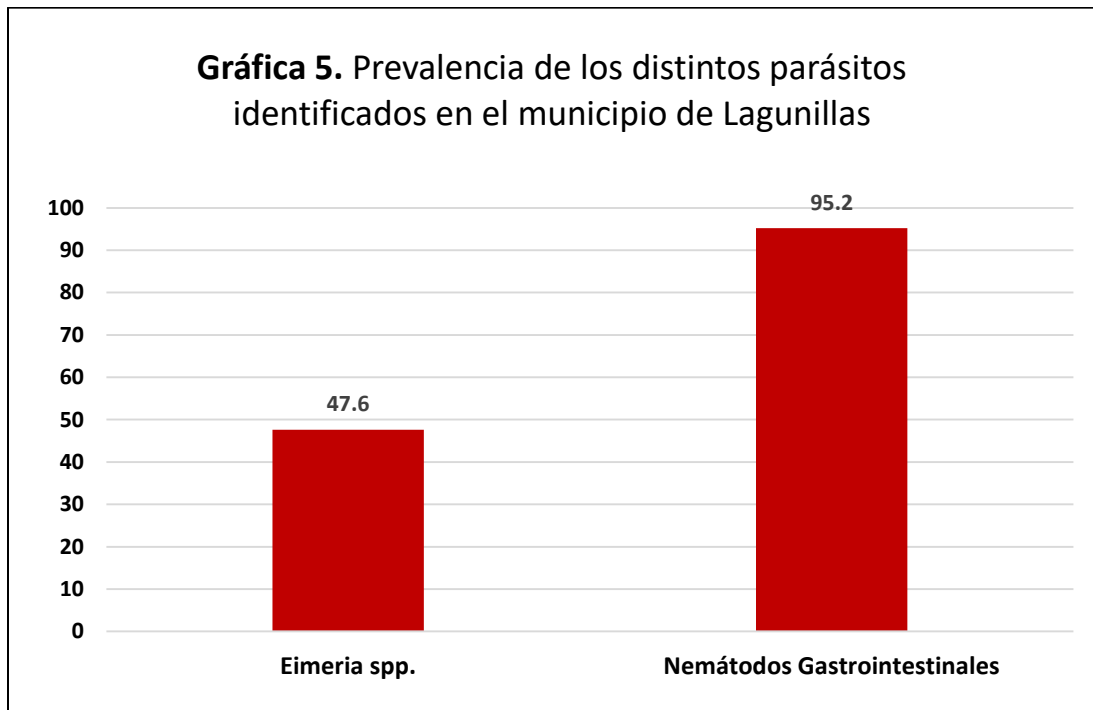
Eimeria spp., que corresponde a la clase de protozoarios y 5 muestras resultaron del género *Moniezia expansa* que corresponde a la clase de cestodos.



De 131 muestras pool analizadas le pertenecen 27 al municipio de Coeneo, como se puede observar en la gráfica 3, resultaron 2 distintas clases de parásitos, de los cuales 17 muestras aparecieron positivas a nematodos gastrointestinales y 17 muestras a la clase de protozoarios, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp.*



En las 21 muestras que se analizaron pertenecientes al municipio de Charo se encontraron con la presencia de 2 diferentes clases de parásitos como se puede observar en la gráfica 4, el porcentaje mayor se representa por la clase de protozoarios con 16 muestras positivas, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp.*, y 14 muestras resultaron positivas a la clase de nemátodos gastrointestinales.



En la gráfica 5 se pueden observar las 2 clases de parásitos que se encontraron en las 21 muestras analizadas en el municipio de Lagunillas, de las cuales el parásito que más se presentó fue para la clase de nematodos gastrointestinales con 20 muestras positivas y 10 muestras resultaron positivas para la clase de protozoarios, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp.*

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis la cual establece que la prevalencia de parásitos gastrointestinales en los municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas es alta, ya que en las muestras analizadas se encontró que los casos positivos resultaron mayores, presentando un 88.55% y los negativos 11.45%.

El alto porcentaje de casos positivos coinciden con las observaciones que mencionan Mora (2007), Ramírez y Villamizar (2014), quienes indican que este resultado puede deberse a las condiciones medioambientales, tomando en cuenta que el muestreo se llevó a cabo durante los meses de noviembre y diciembre en los cuales hay un alto porcentaje de humedad, favoreciendo esto a la propagación de los parásitos.

Además otra posible causa puede deberse a que desparasitan una vez por año. UAM (2018) menciona que en lugares de alta prevalencia se pueden aplicar hasta 4 desparasitaciones al año, realizando un estudio de laboratorio previo para determinar el tipo de parásito.

Las muestras analizadas del presente trabajo fueron tomados en animales de 4-5 años en promedio, aunque el parasitismo gastrointestinal es considerado como un problema para los animales jóvenes, Ramírez y Villamizar (2014) sostienen que las infecciones en animales adultos también se consideran como un problema de importancia, ya que estas ocasionan pérdidas productivas, además que son la causa de infecciones en animales jóvenes.

Las clases de parásitos que se encontraron en las muestras analizadas fueron nematodos gastrointestinales, protozoarios y cestodos. De estos 3 el que presentó mayor prevalencia fueron los nematodos gastrointestinales, esto coincide con lo que menciona Vega (2013), quien indica que el parásito que mayor presencia

tiene en el aparato digestivo son los nematodos. Por otra parte, el parásito que se presentó con menor prevalencia fue la clase de cestodos, ya que las muestras que se analizaron en dicho trabajo pertenecen a animales adultos, estos resultados guardan relación con estudios realizados por Sampedro (2013) y Peña, *et al*, (2014), quienes demostraron una baja prevalencia de cestodos en animales adultos respecto a los animales jóvenes, esto coincide con lo que mencionan Fernández (2017) y De León (2014), quienes indican que los animales jóvenes son más susceptibles que los animales adultos.

Los géneros de parásitos que se encontraron en las muestras analizadas fueron 2, de los cuales los *ooquistes de Eimeria spp* fueron los que se presentaron con mayor prevalencia (protozoarios), de acuerdo con lo que mencionan Boyaca y Jiménez (2007) este parásito no tiene relevancia patológica en animales adultos ya que poseen inmunidad contra ellos, sin embargo, si afecta a animales jóvenes menores de 1 año de edad. Por otra parte, Mildrey, *et al* (2005) mencionan que existen parásitos que se encuentran catalogados con mayor importancia patológica y epidemiológica, como son algunos nemátodos gastrointestinales, los cuales resultaron presentes en dicho trabajo con un porcentaje alto.

CONCLUSIONES

La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los municipios de estudio fue alta, tomando en cuenta que en los casos positivos se presentó una marcada diferencia en comparación con los casos negativos.

Dentro de los municipios de estudio, se puede determinar que Charo es el municipio más afectado, ya que de las 21 muestras pool que se analizaron se obtuvo una prevalencia del 100%.

Los parásitos que se presentaron en las comunidades de Tarímbaro, Charo, Coeneo y Lagunillas fueron: Protozoarios (*Eimeria spp.*), Céstodos (*Moniezia Expansa spp.*) y Nemátodos gastrointestinales.

El género de parásito que más se presentó fue *ooquistes de Eimeria spp* quien tuvo una prevalencia de 65.7% y el género que presentó la prevalencia más baja fue *Moniezia expansa* con 3.8% de prevalencia.

SUGERENCIAS

Lo anterior representa una amenaza para los bovinos y la producción de los municipios de estudio, por lo cual se sugiere realizar un previo estudio coproparasitoscópico, el cual ayude a identificar el parásito que prevalece en ese momento y establecer programas de desparasitación con medicamentos específicos, sugiriendo que esto sea siempre con el apoyo técnico de un Médico Veterinario.

BIBLIOGRAFIA

1. Arronte, C. (2014). "Manual de Prácticas de Parasitología Clínica". Universidad Veracruzana Xalapa. Facultad de Bioanálisis. [en línea]. Xalapa Veracruz, disponible en https://paraclinica.files.wordpress.com/2014/01/manual_paraclinica.pdf [accesado el día 24 de marzo 2018].
2. Benavides, E., Polanco N., Vizcaíno O. y Betancur O. (2013). "Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos". Sitio Argentino de Producción Animal. [en línea]. Bogotá Colombia, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garra_patas_tristeza/10-Criterios_protocolos.pdf [accesado el día 15 de febrero 2017].
3. Borchet, A. (1985). "Parasitología Veterinaria". (3ra edición). Ed. Acríbia. Zaragoza, España.
4. Bowman, Diwigh., D. Georgis (2011). "Parasitología para Veterinarios". (9na Edición). Ed. ELSEVIER. Barcelona España. p., 152-153.
5. Boyaca, F., Jiménez J. (2007). "Estudio de prevalencia de coccidiosis causada por *Eimeria spp.* en terneros menores de 1 año en el municipio de Siachoque". [en línea]. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Medio Ambiente Zootecnia. Tunja, disponible en: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=%2Fbitstream%2F10596%2F1452%2F1%2F2007-05-03P-0007.pdf> [accesado el día 8 de febrero 2018].
6. Cantó, A. Germinal J. (2010). "Manual de Prácticas de Parasitología Veterinaria". [en línea]. Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Querétaro, disponible en: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/595%202667%20Manual%20de%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Parasitologia%20Veterinaria-20100827-094830.pdf [accesado el día 02 de febrero 2017].

7. Cruz, C. (2017). "Enfermedades gastrointestinales producidas por trematodos en bovinos". [en línea]. disponible en: <http://www.fmvz.freeiz.com/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgCl iG004.pdf> [accesado el día 15 de febrero 2017].
8. Codero, D. M. y Rojo, V. F. A. (1999). "Parasitología Veterinaria". Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid, España. p. 22.
9. De León, W. (2014). "Concordancia de la técnica modificada formalina detergente con la técnica de concentración con lugol y solución salina para el diagnóstico de huevos de *moniezia expansa* que parasita a ovinos en finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez". [en línea]. Septiembre. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1463.pdf [accesado el día 2 de mayo 2018].
10. Estrada, J. (2013). "Manual de prácticas de parasitología". [en línea]. Junio. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, disponible en: http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_972_MP%20Paracitolog%C3%ADa.pdf [accesado el día 23 de marzo 2017].
11. Fernández, M. (2017). "Determinación de un sistema sanitario preventivo para ganaderías de doble propósito en zonas de alta incidencia de ectoparásitos y endoparásito". [en línea]. Machala. Universidad Técnica de Machala. disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11359/1/DE00002_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf [accesado el día 2 de mayo 2018].
12. Fiel, C., Steffan. P. y D. Ferreyra, (2011). "Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados". [en línea]. República de Argentina, disponible en: <http://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf> [accesado el día 15 de febrero 2017].
13. Figueroa, J., Jasso C., Liébano E., Martínez P., Rodríguez R. y Zárate J. (2015). "Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud

- pública y veterinaria”. [en línea] disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Roger_Ivan_Rodriguez_Vivas/publication/279530633_Figueroa-Castillo_JA_Jasso-Villazul_C_Liebano-Hernandez_E_Martinez-Labat_P_Rodriguez-Vivas_RI_Zarate-Ramos_JJ_2015_Capitulo_3_Examen_coproparasitoscopico_En_Tecnicas_para_el_diagnostico_de_parasitos_c/links/559560b808ae99aa62c7238a/Figueroa-Castillo-JA-Jasso-Villazul-C-Liebano-Hernandez-E-Martinez-Labat-P-Rodriguez-Vivas-RI-Zarate-Ramos-JJ-2015-Capitulo-3-Examen-coproparasitoscopico-En-Tecnicas-para-el-diagnostico-de-p.pdf [accesado el día 24 de marzo 2018].
- 14.** García, A., Outelero R., Ruíz E., Aguirre J. y Alonso J. (2011). “Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Platelminotos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. *Reduca (biología)*”. [en línea] Vol. 4 No. 2 Universidad Complutense de Madrid, disponible en: <http://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-16-03-PlatelminotosNematodos.pdf> [accesado el día 25 de septiembre de 2009].
- 15.** García, I., Muñoz B., Aguirre A., Polo I., García A. y Refoyo P. (2009). “Manual de laboratorio de Parasitología 9. Cestodos. *Reduca (biología)*” [en línea]. Vol. 2 No. 5 Universidad Complutense de Madrid, disponible en: <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2016/04/09.-Cestodos.pdf> [accesado el: 25 de septiembre de 2017].
- 16.** INEGI (2007). “Número y superficie total de unidades de producción según desarrollen o no actividad agropecuaria o forestal por entidad federativa.” [en línea]. México, disponible en file:///C:/Users/magi__000/Downloads/Tabulado_VIII_CAGyF_1.PDF [accesado el 05 de septiembre del 2016].
- 17.** INEGI. (2009). “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos”. [en línea]. México, disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16022.pdf> [accesado el 18 de mayo 2016].

18. INEGI. (2016). "Información por Entidad" *Cuéntame INEGI*. [en línea]. México, disponible en: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16> [accesado e 18 de mayo 2016].
19. Lapage, G. (1971). "Parasitología Veterinaria". Ed. Continental. México, DF. p. 35.
20. Levine, D. Norman. 1978. "Parasitología Veterinaria". Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España. p., 69-70.
21. Magaró, H., Uttaro A., Serra E., Ponce P., Echenique C., Nocito I., Vasconi M., Bertorini G., Bogino B. y Indelman P. (2017). "Técnicas de diagnóstico parasitológico". [en línea]. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. UNR., disponible en: [file:///C:/Users/magi__000/Downloads/Diagnostico%20Parasitologico%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/magi__000/Downloads/Diagnostico%20Parasitologico%20(1).pdf) [accesado el día 26 de septiembre de 2017].
22. Mercado, H., Mercado, E. (2013), "Un privilegio para el estado de Michoacán: sus pueblos mágicos" en Revista de investigación en turismo en desarrollo local [en línea] Vol. 6 No. 14. Junio 2013. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, disponible en: <http://www.eumed.net/rev/curydes/14/michoacan.pdf> [accesado 18 de mayo 2016].
23. Merck. (2007). "Manual Merck de Veterinaria". (6° ed.). Ed. Océano, Barcelona España, p., 125-126.
24. Mildrey, S., Roque E., Soca M. (2005). "Epizootiología de los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes". [en línea] Vol. 28 No. 3. Pastos y Forrajes, disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269121675001.pdf> [accesado el día 8 de febrero 2018].
25. Molina, M. V. (2005). "Caracterización de los sistemas de producción en bovinos en la región de tierra caliente Michoacán". (Tesis de maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

26. Montico, M., Rodríguez. M. y R. Iglesias, (2015). "Parasitosis Gastrointestinal en Bovinos". [en línea], disponible en: <http://corfo.gob.ar/wp-content/uploads/2015/12/parasitosisgastrointestinal.pdf> [accesado el día 13 de septiembre 2017].
27. Mora, S. (2007). "Incidencia de Parásitos gastrointestinales en ganado bovino del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla". (Tesis de licenciatura). Tlatlauquitepec, Puebla. [en línea]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica, disponible en: <http://148.228.120.5/tesiteca/tmp/BAFA20103251.pdf> [accesado el día 31 de marzo 2017].
28. Moreno, A., López, S. y A. Corcho, (2000). "Principales medidas en epidemiología" en Salud Pública de México [en línea]. Vol. 24 N. 4, julio-agosto 2000, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf> [accesado el día 30 de mayo 2016].
29. Navarro, L. M. A. (2002). "Estudio Observacional de las Parasitosis Gastrointestinal en Ganado Bovino de la Región de Tierra Caliente Michoacán". (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
30. Peña, V., Sandoval. K. (2014). "Determinación de poblaciones de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovinos *bos indicus* ubicados en la finca Matepantano municipio de el Yopal, Casanare". [en línea]. Bogotá Colombia, Universidad de la Salle. disponible en: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17504/14042602_2014.pdf?sequence=3 [accesado el día 2 de mayo 2018].
31. PESA (Programa Especial para la Seguridad Alimentaria). (2010). "Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades". [en línea]. Nicaragua, disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/as497s/as497s.pdf> [accesado el día 15 de febrero 2017].

32. Pisa. (2012). "Impacto de las parasitosis internas en los bovinos, su control y tratamiento" [en línea]. México. 25 Junio, disponible en: [http://www.ganaderia.com/uploads/temp/articulo_impacto_de_las_parasitosis_internas_en_los_bovinos_su_control_y_tratamiento\(8\).pdf](http://www.ganaderia.com/uploads/temp/articulo_impacto_de_las_parasitosis_internas_en_los_bovinos_su_control_y_tratamiento(8).pdf) [accesado: el día 6 de enero 2016].
33. Quiroz, R. H. (1994). "Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos". Ed. Limusa. México, DF. p. 16-46.
34. Quiroz, R. H. (2011). Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. México. p. 55.
35. Ramírez, L., Villamizar. C. (2014). "Determinación de parásitos gastrointestinales en tres modelos de producción ovina y bovina de la provincia García Rovira y factores de riesgo biofísico y socioeconómico, asociados a su presencia". [en línea]. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia Bucaramanga, disponible en <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/62/1/34-%28497-14%29determinacion%20de%20parasitos%20gastrointestinales%20en%20tres%20modelos%20de%20produccion%20ovina%20y%20bovina%20de%20la%20provincia%20garcia%20rovira.pdf> [accesado el día 31 marzo 2018].
36. Regalado, J. A. (2004). "Identificación de Ectoparásitos y Endoparásitos en Bovinos Sacrificados en el Rastro de Morelia, Michoacán; en el mes de Junio del 2004". (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
37. Sampedro, W. (2013). "Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmintica para su control en dos comunidades de la Parroquia Cebadas del Cantón Guamote". (Tesis de Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica, disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2686/1/17T1169.pdf> [accesado el día 02 de febrero 2017].

38. Sánchez, R. J. (2006). "Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en el Ganado Bovino del Ejido de Parotilla municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán". (Tesis de Licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
39. Serrano, F. J., Frontera E., Gómez C., Habela M., Pérez J. y Reina D. (2010), Manual práctico de parasitología veterinaria. [en línea]. Cáceres, España. Universidad de Extremadura, disponible en: http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/Parasitologia_9788477239109.pdf [accesado el día 23 de marzo 2017].
40. SIAP. (2014) "Bovinos carne y leche Población Ganadera" [en línea]. México, disponible en: <http://www.siap.gob.mx/poblacion-ganadera/> [accesado el día 30 de Diciembre 2015].
41. Sixtos, C. (2017). "Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitológicos" *Virbac*. [en línea] No. 24. Parque Industrial Guadalajara El Salto Jalisco, disponible en: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news25/compania.pdf> [accesado el día 23 de marzo 2017].
42. UAM. (2018). "Manual Para el Manejo de Bovinos de Doble Propósito". [en línea] Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, disponible en: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mvzjmv/Manejo_Bovino_Doble_Prop_sito.pdf [accesado el día 31 de marzo 2018]
43. UNVET-MICHOACÁN, (2014). "Buenas prácticas en Bovinos. México, Michoacán".
44. Uribarre, T. (2016). "Trematodos". Departamento de Microbiología y Parasitología. [en línea]. 05 de Diciembre. México, disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trematodos.htm> [accesado el 02 de febrero 2017].

45. Vega, A. (2013). "Enfermedades parasitarias en bovinos". [en línea] disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/765/1/Enfermedades%20parasitarias%20en%20bovinos.pdf> [accesado el día 31 marzo 2018].