

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en terneros del cantón Santo Domingo, Ecuador

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Médico
Veterinario Zootecnista


Autores:

Daniel Humberto Maldonado Borbor

Genesis Jeremy Rosero Alava

Director:

Juan Carlos Ramón Cárdenas

ORCID:  0000-0002-8081-7533

Cuenca, Ecuador

2023-07-04

Resumen

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo principal Estimar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en terneros desde su nacimiento hasta las 35 semanas de edad en el cantón Santo Domingo, a través de pruebas parasitológicas estándar de flotación y sedimentación. La muestra poblacional fue de 381 terneros pertenecientes a 54 haciendas distribuidas en 7 parroquias del cantón que fueron georreferenciadas mediante Google Earth. Las muestras fecales se recolectaron directo del ano para su análisis coprológico en el laboratorio del Instituto Superior Calazacón. Se obtuvo prevalencia en el 48,8% de los animales muestreados, presentando los siguientes parásitos: Nematodos (39,90%), Protozoos (13,39%), Cestodos (7,09%) y Trematodos (0,26%). La distribución de Prevalencias fue la misma entre categorías de Parroquias sin importar el tipo de parásitos ($P=0,429$). En cuanto a los factores de riesgo estudiados, la raza mestiza fue más propensa a parasitismos respecto a otras razas ($P<0,05$ y Odds ratio de 2,27), el pasto Saboya también fue identificado como una fuente de infestaciones parasitarias ($P<0,05$ y Odds ratio de 2,325) y finalmente el consumo de leche demostró ser un factor protector (valor $OR=0,55$). En conclusión: la georreferenciación contribuyó a lograr un mejor monitoreo sanitario del cantón, se sostuvo los supuestos de que el tipo de parasitismo más importante en los terneros fue la Nematosis, el mestizaje de razas no asegura el vigor híbrido (pérdida de resistencia) y finalmente, la alimentación juega un papel fundamental en el contagio de los terneros, los animales en pastoreo permiten asegurar el ciclo de vida de los parásitos.

Palabras clave: prevalencia, terneros, endoparásito, gastrointestinal, infestación



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

The main objective of this research was to estimate the prevalence of gastrointestinal parasites in calves from birth to 35 weeks of age in the canton of Santo Domingo, through standard parasitological tests of flotation and sedimentation. The population sample consisted of 381 calves belonging to 54 farms distributed in 7 parishes of the canton that were georeferenced using Google Earth. Fecal samples were collected directly from the anus for coprological analysis in the laboratory of the Instituto Superior Calazacón. Prevalence was obtained in 48.8% of the animals sampled, presenting the following parasites: Nematodes (39.90%), Protozoa (13.39%), Cestodes (7.09%) and Trematodes (0.26%). Prevalence distribution was the same among parish categories regardless of the type of parasites ($P=0.429$). Regarding the risk factors studied, the mestizo breed was more prone to parasitism than other breeds ($P<0.05$ and Odds ratio of 2.27), Savoy pasture was also identified as a source of parasitic infestations ($P<0.05$ and Odds ratio of 2.325) and finally milk consumption proved to be a protective factor (OR value=0.55). In conclusion: georeferencing contributed to achieve a better sanitary monitoring of the canton, the assumptions that the most important type of parasitism in calves was Nematosis were sustained, the crossbreeding of breeds does not ensure hybrid vigor (loss of resistance) and finally, feeding plays a fundamental role in the contagion of calves, grazing animals allow to ensure the life cycle of the parasites.

Keywords: prevalence, calves, endoparasite, gastrointestinal, infestation



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Introducción	11
Objetivos.....	15
Objetivo general del proyecto (OG)	15
Objetivos específicos (OE)	15
Preguntas de investigación.....	15
1. Revisión de literatura	16
1.1 Parásitos gastrointestinales	16
1.2 Tipos de parásitos gastrointestinales.....	16
1.2.1 Protozoarios.....	16
1.2.2 Nematodos.....	16
1.2.3 Cestodos.....	17
1.2.4 Trematodos.....	17
1.3 Patología parasitaria.....	18
1.4 Sintomatología parasitaria	18
1.4.1 Gastroenteritis parasitaria	19
1.5 Pruebas diagnósticas	19
1.5.1 Método Flotación.....	19
1.5.2 Método de Sedimentación.....	20
1.6 Factores a considerar en el diagnóstico	20
1.6.1 Edad biológica del hospedero	20
1.6.2 Razas de los bovinos	20
1.6.3 Estaciones climáticas y estado del pasto	20
1.6.4 Condición y calidad del agua.....	21
1.7 Georreferenciación	21
1.7.1 Sistemas de información geográfica (SIG)	21
2. Materiales y métodos	23
2.1 Ubicación y características del área de estudio	23
2.2 Determinación del universo	24
2.2.1 Muestreo	24
2.3 Materiales.....	25
2.3.1 Biológico	25
2.3.2 De uso general.....	25
2.4 Métodos	25
2.4.1 Encuesta.....	25
2.4.2 Recolección de muestras	26

2.4.3 Técnicas de laboratorio	26
Prueba de flotación	26
2.4.4 Descripción de las variables.....	27
2.4.4.1 Variable dependiente	27
2.4.4.2 Variables independientes	27
2.4.5 Procesamiento de datos.....	28
3. Resultados.....	29
3.1 Tipos de parásitos encontrados.....	29
3.2 Georreferenciación y prevalencia por parroquias.....	30
3.3 Factores de riesgo.....	36
4. Discusión	39
4.1 Tipos de parásitos	39
4.2 Parroquias.....	40
4.3 Factores de riesgo.....	41
4.3.1 Edad	41
4.3.2 Raza	42
4.3.3 Alimentación	43
4.3.4 Fuente de agua.....	44
Conclusiones	45
Recomendaciones	47
Referencias.....	49
Anexos.....	52

Índice de figuras

Figura 1: Mapa político de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	23
Figura 2: Georreferenciación de las UPAs en la parroquia Valle Hermoso.....	32
Figura 3: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Luz de América.	32
Figura 4: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia San Jacinto del Búa	33
Figura 5: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Puerto Limón.....	33
Figura 6: Georreferenciación de la UPAs de la parroquia Alluriquín	34
Figura 7: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia El esfuerzo.....	34
Figura 8: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Santa María del Toachi.....	35
Figura 9: Georreferenciación de los máximos y mínimos según el tipo de parásitos.	36

Índice de tablas

Tabla 1: División por parroquia del tamaño de muestra	24
Tabla 2: Frecuencia de parásitos gastrointestinales a nivel cantonal.	29
Tabla 3: Prevalencias de parásitos según las parroquias de procedencia de los terneros. .	30
Tabla 4: Comparación de las prevalencias parasitaria entre parroquias del cantón.....	31
Tabla 5: Medidas de asociación de la subespecie mestiza.....	37
Tabla 6: Medidas de asociación de la subespecie Bos Taurus.....	37
Tabla 7: Medidas de asociación de la alimentación Saboya.	38
Tabla 8: Medidas de asociación de la alimentación Leche.	38

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras respectivas familias por guiarnos hasta nuestros objetivos; Agradecemos cada consejo que nos permitieron mejorar como personas y estudiantes, sin ellos no podíamos estar culminando esta etapa.

Damos las gracias a nuestros amigos y compañeros universitarios que estuvieron con nosotros en todo momento, buenos y malos, sus amistades fueron fundamental durante estos años de estudio para nunca desistir.

Un agradecimiento especial a todos los hacendados, encargados y trabajadores de las unidades de producción agropecuarias que amablemente nos abrieron las puertas de sus explotaciones para las tomas de muestras necesarias; Al Ingeniero Miguel Arias por apoyarnos y facilitarnos el laboratorio del Instituto Tsáchila; A la administración de ASOGAN S.A (2022) por confiarnos los contactos de haciendas y a todas las personas que con un granito de arena nos apoyaron en las diferentes etapas de la realización de nuestro proyecto. Finalmente agradecemos a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, con mayor relevancia a los que nos ayudaron y guiaron en el desarrollo del trabajo de titulación, reconocemos el esfuerzo de cada uno para aconsejarnos, enseñarnos y la paciencia que necesitaron.

Genesis & Daniel

Dedicatoria

Dedico esta tesis de graduación principalmente a mis padres Brenda y Daniel por su apoyo moral y económico que siempre me brindaron, por siempre darme la confianza y libertad para escoger mi camino, por guiarme y aconsejarme para no desviarme, por ser mis héroes que me enseñaron a salir adelante ante cualquier adversidad.

A mi hermanita Kelly por el amor y el apoyo incondicional que siempre me brindo, por ser mi fuente de inspiración y por cada ayuda que me dio para poder sobrellevar la distancia.

A todas las personas especiales que conocí en Cuenca, por cada momento ameno, ayuda y consejo que me supieron brindar en su momento, a Paul C. por ser ese compañero y amigo que todo universitario necesita durante esta etapa, a Paola F. y su mami que siempre estuvieron para ayudarme, por ser mi segunda familia que supo guiarme como tal.

A mi amiga y compañera de Tesis Genesis Rosero, a su familia por haberme recibido como uno más de la familia el tiempo que estuve en Santo domingo, por su apoyo e ideas, por la paciencia y cada uno de los agradables momentos mientras realizábamos nuestro trabajo y en los momentos de ocio también.

A todos los docentes de la carrera, por brindarme sus conocimientos y ayuda, a todas las personas que conocí en donde hice prácticas que me ayudaron y enseñaron.

Y a Cuenca por sus animales, por su gente, por su calidad de vida que me hicieron sentir como en casa y ayudaron seguir creciendo en todos los ámbitos.

Daniel Humberto Maldonado Borbor

Dedicatoria

En estas líneas quiero dedicar esta tesis a todas las personas que estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos:

A mis padres, Silvia y Darwin, que con su amor han sabido apoyarme y aconsejarme en todos mis años de estudio, pero sobre todo les agradezco por tener infinita paciencia y permitirme cumplir mis sueños a mi ritmo.

A mis tías y tíos que fueron como mis segundos padres, por demostrarme cada día lo importante que soy para ellos, por sus palabras motivadoras cuando más lo necesitaba y sus constantes preocupaciones por mi bienestar.

A mis abuelitas: Martha, Marquelita y Blanca, por su amor incondicional y sus mimos. Todos ustedes, querida familia, cada uno a su manera, fueron un ejemplo de esfuerzo y valentía, me ayudaron a no temer a las adversidades.

A mis amigos que siempre han estado apoyándome en lo académico como en lo personal, miles de gracias. A Doménica Zuña que me acompañó durante decenas de desveladas ya sea para estudiar o escucharme, no pude pedir una mejor amiga y homie; Por los mismos motivos, agradezco al Dr. Paul Chiza, un amigo incondicional a quien le debo mucho tanto en lo personal como en lo académico. A Marco Loaiza por ayudarme cuando lo necesitaba, acompañarme, impulsarme, pero sobre todo hacer que los días aburridos se vuelvan bonitos.

Finalmente, aunque me faltan muchas personas por agradecer, quiero dedicar un reconocimiento a mi compañero de Tesis, Daniel Maldonado quien confió en el proceso y nunca permitió que nos rindiéramos; Gracias por alivianar el trabajo en cada etapa del mismo y ser un buen amigo.

Genesis Jeremy Rosero Alava

Introducción

Según los reportes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la crianza de ganado vacuno constituye uno de los principales pilares de la economía en Ecuador. En el 2021, las actividades nacionales de crianza de ganado bovino alcanzaron los 4.07 millones de unidades, de los cuales el 51.91% se encuentra en la sierra, el 39.13% en las provincias costeras y finalmente el 8.96% en la amazonia. Dentro de las provincias costeras encontramos a Santo Domingo de los Tsáchilas cuyas principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería doble propósito. Esta provincia registra una población bovina de aproximadamente 159.039 vacunos que representa el 3,69% del total nacional participando activamente en el sector ganadero ecuatoriano (INEC, 2020; INEC-ESPAC, 2022).

Santo Domingo de los Tsáchilas es un provincia de gran interés para el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesa (MAGAP), se proyecta un crecimiento continuo de la actividad ganadera a través del mejoramiento genético, para ello se han venido desarrollando nuevos proyectos de biotecnología con resultados alentadores (Corral Zambrano et al., 2021). Así mismo, se contemplan proyectos de repoblamiento de los hatos ganaderos, tanto de carne como de leche, en los que se les permite a los productores la adquisición de nuevas cabezas de ganado nacional e internacional de alta calidad genética con el fin de potenciar el desarrollo ganadero sostenible del país (*Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2022*).

La actividad agropecuaria de Santo Domingo de los Tsáchilas se concentra en las parroquias rurales del cantón Santo Domingo de los Colorados: San José de Alluriquín, Puerto limón, Luz de América, San Jacinto del Búa, Valle hermoso, El Esfuerzo y Santa María del Toachi. El ganado vacuno predominante en este cantón es de raza mestiza, su manejo se lo realiza mediante el pastoreo en suelo cercado con alambre, además, en la mayoría de las fincas no se realizan fertilizaciones y generalmente no se provee al animal suplementos alimentarios (MAG-SIGTIERRAS, 2015).

La extensión territorial del cantón Santo Domingo es de 3452,16 Km² de los cuales 1384,75 Km² (40,12%) son de uso pecuario con crianza intensiva y extensiva de bovinos, la gran mayoría de estas tierras están cubiertas por pastizales, generalmente por pasto saboya, pasto miel, brachiarias y pasto dalis. El cantón posee un clima definido como tropical húmedo con temperaturas que van desde los 18 °C a 26°C, mientras que la humedad puede llegar hasta el 85%. Las altas y continuas precipitaciones (3000 a 4000 mm) hacen casi innecesario

promover el riego de los pastizales aunque encharcan los suelos y promueven la proliferación de agentes parasitarios que infestan a los vacunos que pastan en la zona; Provocando infecciones intestinales con posibles consecuencias clínicas mortales (diarreas y neumonías) sobre todo en terneros cuyas estimaciones de mortalidad anual varían entre el 2% y el 4% (Castillo, 2015; MAG-SIGTIERRAS, 2015).

La parasitosis gastrointestinal (PGI) en el ganado vacuno, son consecuencia de la proliferación de los diferentes tipos de agentes parasitarios; organismos vivos que durante la mayor parte de su vida se alojan en el tracto gastrointestinal y se alimentan a expensas de otro ser vivo (hospedador), provocando severas lesiones y trastornos funcionales en el animal, que se ven reflejadas luego en la ganancia de peso y desarrollo normal (Cornejo, 2019; Fiel & Steffan, 2021).

Generalmente estos agentes parasitarios pueblan y se desarrollan en los pastizales que presentan materia orgánica en desintegración. En estos casos se recomienda un mejor manejo del medio ambiente a fin de mantener controlado la propagación parasitaria, en especial los de la clase nematodos, cuyo alojamiento se da primordialmente en intestinos y estómago. La carga parasitaria en el animal depende de varios factores, sin embargo, la edad del hospedero es uno de los más representativos, es decir, mientras más jóvenes son los animales, más susceptibles. A su vez, estos bóvidos infectados serán los principales responsables de la propagación parasitaria y reflejarán un efecto negativo sobre sus potencial productivo y reproductivo (Zarate, 2014; Chávez et al., 2017; García & Vázquez, 2020).

Según Pardo & Buitrago (2005), las enfermedades parasitarias más comunes proliferan preferentemente en climas subtropicales y tropicales. Los factores climatológicos, demográficos, higiénicos y alimenticios, constituyen los problemas más relevantes en el manejo del ganado vacuno, afectando de manera indirecta a la economía de las ganaderías debido a la disminución en la producción, así como los altos costos vinculados a los tratamientos médicos.

Un hecho importante en el Ecuador fue la suspensión de toda actividad productiva acaecido por la emergencia sanitaria por COVID-19, afectando directamente y de manera negativa la actividad pecuaria en el país. La falta de liquidez y de reinversión constituyeron los principales problemas durante este periodo atípico; limitando los programas sanitarios por la falta de disponibilidad de medicamentos e insumos veterinarios o llevando a la utilización de

productos alternativos menos eficientes. Así mismo se minimizaron la asistencia técnica de los profesionales veterinarios, reduciendo las visitas a las fincas ganaderas para las rutinas de prevención, control y tratamiento de enfermedades, lo que impidió la intervención oportuna ante problemas emergentes. Este fenómeno afectó principalmente los animales jóvenes quienes contrajeron muchas enfermedades como trastornos gastroentéricos, desnutrición, infestación por endoparásitos, proliferación de ectoparásitos, etc. (Castro et al., 2021; Solórzano & Benítez, 2021).

Se usa la coprología como primer método de identificación de parásitos gastrointestinales en los vacunos. La recolección de muestra se realiza directamente de las heces fecales tomadas del recto para evitar algún tipo de contaminación. Generalmente el análisis coprológico de la muestra de heces bovinas se efectúa a través de tres métodos: flotación, sedimentación y cámara McMaster, ideal cuando se requiere abarcar varias familias parasitarias con un mínimo margen de error. Para estudios más profundos, se utilizan otras técnicas y prácticas de manejo complementario (Técnica de Henriksen y Korsholm) en los que se realizan cultivos y recuperación de larvas infectivas L3 (PANAFTOSA, 2017 ; Fiel, Steffan & Ferreyra, 2011).

Existen investigaciones latinoamericanas, fuera del Ecuador, que determinan prevalencias parasitarias en bovinos, quienes, indistintamente de las técnicas de diagnóstico elegidas (Baermann, Sheather, McMaster, flotación, sedimentación, etc.), llegan a determinar la existencia de endoparásitos en las muestras de heces de los animales menores a 24 meses de sus zonas estudiadas. Varela & Aguilera (2007) en Nicaragua determinó prevalencia del 28,3% de *Strongyloides* spp; Pinilla et. al (2018) en Colombia diagnosticó prevalencia del 77,9% de *Eimeria* spp; por su parte Vargas (2020) en Costa Rica halló prevalencia del 79,6% de *Strongyloides* spp y 62,2% de *Coccideas*; finalmente Livia et. al (2021) en Perú obtuvo prevalencia del 70% por *Coccideas*.

Otros trabajos similares, a nivel nacional, coinciden en indicar que la edad del animal constituye una variable muy importante que tomar en cuenta al momento de plantear un análisis parasitario gastrointestinal en bovinos. Por un lado, Román (2016) determinó una prevalencia de 86% de nematodos en terneras de la parroquia Cristóbal Colón de la provincia del Carchi; Arichabala & Ulloa (2016) concluyó que en los terneros del cantón Gualaceo, la mayor prevalencia detectado por frotis directo corresponde a *Eimeria bovis* en 69,46%; Apoyado por Chuchuca (2019) quien también encontró en la parroquia Cumbe del cantón Cuenca predominio de *Eimeria* spp en 40,29%; Guagala (2019) halló que el orden parasitario en sus muestras fue encabezado por *Strongylida* con un 47,5%; Finalmente, Garcia R.

(2020), para el análisis en animales de la península de Santa Elena encontró predominio de Nematodos con un 87%.

Al respecto, para esta investigación se plantearon algunos cuestionamientos tendientes a identificar los parásitos más recurrentes en terneros de hasta 35 semanas del cantón Santo Domingo, lo que permitirá también identificar de las siete parroquias cuál es la localidad de mayor prevalencia por infestación de parásitos en terneros, para finalmente determinar si existe asociación causal entre los animales infestados y los factores de riesgo propuestos.

Se decidió realizar este estudio en el cantón Santo Domingo por ser el principal proveedor de ganado en pie del país, a más de estar estratégicamente ubicado: El cantón es un punto geográfico de gran intercambio comercial entre la costa y la sierra, además cuenta con el recinto ferial ganadero más grande del Ecuador a donde llegan reses de las distintas partes del país para el intercambio comercial.

El estudio epidemiológico de endoparásitos en terneros generará una línea base de los tipos y prevalencias de los mismos, con lo cual los técnicos veterinarios y estudiantes de carreras afines podrán mitigar los efectos negativos causados por el manejo informal. Ayudando a los productores a mejorar su tecnología de producción, así como la salud de sus animales y por ende incrementar sus rendimientos económicos mediante una mejor calidad de los subproductos.

Objetivos

Objetivo general del proyecto (OG)

Estimar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en terneros desde su nacimiento hasta las 35 semanas de edad en el cantón Santo Domingo, a través de pruebas parasitológicas estándar de flotación y sedimentación.

Objetivos específicos (OE)

- Identificar los parásitos gastrointestinales que afectan a la población en estudio mediante las técnicas de diagnóstico coproparasitarias de flotación y sedimentación.
- Comparar las prevalencias de las siete parroquias rurales (San José de Alluriquín, Puerto limón, Luz de América, San Jacinto del búa, Valle hermoso, El esfuerzo y Santa María del Toachi) pertenecientes a Santo Domingo de los Colorados.
- Ubicar geográficamente los predios analizados y determinar la asociación causal de los factores de riesgo: edad, raza, pastos y suministro de agua de los animales, con la presencia de parasitismo.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los parásitos gastrointestinales que afectan a los terneros de hasta 35 semanas?
- ¿Qué parroquia de Santo Domingo tiene mayor prevalencia de animales infectados por parásitos gastrointestinales?
- ¿Existe asociación estadística entre los terneros infectados y los factores de riesgo seleccionados?

1. Revisión de literatura

1.1 Parásitos gastrointestinales

La denominación “parásito” se ha utilizado para designar a organismos que abusan de otros para su subsistencia, sus efectos causan daños poco detectables (Román, 2016). En todo el mundo, los parásitos gastrointestinales, tienen un impacto potencialmente importante en la salud del rebaño, la parasitosis en el ganado bovino suele observarse o determinarse como una enfermedad subclínica o económica (Corwin, 1997)

1.2 Tipos de parásitos gastrointestinales

1.2.1 Protozoarios

Los protozoos son organismos unicelulares que se alimentan de bacterias y de otros microorganismos, se suelen clasificar en tres grandes grupos según las estructuras celulares que utilizan para desplazarse. Estos grupos son los flagelados, los sardinos y los ciliados. Los protozoarios parásitos son menos numerosos, pero tienen un papel perjudicial como causantes de enfermedades, además de causar la muerte y deformación de sus hospederos agotan su energía. Entre las principales especies están *Eimeria* spp y *Giardia bovis* (Rojas, 2014).

***Eimeria* spp**

Este parásito ingresa mediante ruta fecal-oral al ganado a través de alimentos contaminados, agua o superficies contaminadas con ooquistes esporulados. Las especies patógenas de *Eimeria*, incluida *E. bovis*, pueden causar situaciones epidemiológicas en un rebaño de animales susceptibles que ingieren estos ooquistes de hibernación en los pastos (Dauguschies & Najdrowski, 2005). Los brotes por *Eimeria* spp pueden resultar en una alta mortalidad en los animales jóvenes, con mayor probabilidad en terneros. La mayoría resultan en una pérdida de peso que retrasan el crecimiento del animal y afectan la productividad (Lassen et al., 2014).

1.2.2 Nematodos

Los nematodos gastrointestinales son gusanos cilíndricos que habitan en el tracto digestivo de los rumiantes ocasionando infecciones que afectan la capacidad productiva de los bovinos, se ratifican como el principal problema y la mayor limitante productiva en la explotación basada en sistemas de pastoreo. Poseen de un cuerpo cilíndrico, fraccionado y prolongado, con presencia de simetría plana, su tamaño va desde <1 milímetro hasta >1 metro, poseen

un exoesqueleto elástico denominado cutícula. Dentro de las principales especies está el *Haemonchus* spp, el *Trichostrongylus* spp y la *Cooperia* spp (Rodríguez Salazar, 2018).

Trichostrongylus spp

Los *Trichostrongylus* spp incluyen especies parasitarias del abomaso y del intestino delgado, son gusanos pequeños miden de 5 a 8 mm de longitud. Los adultos, de color pardo rojizo y alcanzan 7 mm de longitud. El órgano predilecto de la mayoría de especies de este género es el intestino delgado. Sus larvas infectivas pueden sobrevivir hasta 6 meses en los pastos. Los síntomas clínicos más comunes son diarrea (mucosa, líquida o sangrienta), estreñimiento, debilitación, inapetencia y en ocasiones anemia. La detección de huevos típicos en las heces confirma el diagnóstico. La identificación de la especie exige el examen post-mortem de los gusanos adultos. (Gutiérrez, 2012)

1.2.3 Cestodos

Los cestodos se conocen generalmente como Tenias. Son organismos adaptados plenamente a la vida parasitaria, se caracterizan por poseer un cuerpo acintado y segmentado constituido por la cabeza o escólex (adaptado para adherirse al hospedador), cuello y estróbilo (conjunto de segmentos inmaduros, maduros y grávidos). La mayoría de las especies de cestodos adultos se localizan en el aparato digestivo, mientras que las demás formas larvarias se ubican en diferentes órganos del cuerpo, las especies más conocidas son la *Moniezia* spp. y el *Cisticercus bovis* (Denegri, 2007).

Moniezia spp

La Monieziosis se presenta generalmente por contaminación de pastos a través de animales jóvenes o adultos infestados, sometidos al pastoreo. La capacidad de contaminación de un animal parasitado es enorme. La *Moniezia* expansa elimina de 75 a 100 proglótidos diarios y cada uno de ellos alberga aproximadamente 12.000 huevos. Se encuentra en el intestino delgado de bovinos. Mide 6 metros de largo por 1,6 cm de ancho (De León, 2014).

1.2.4 Trematodos

Los trematodos son gusanos con cuerpos relativamente cortos, aplanados y que carecen de segmentación. Están dotados de ventosas con las que se fijan a los tejidos del hospedador, un tubo digestivo ramificado y un ciego que no termina en un ano sino en unas células llamadas "flamíferas" por su forma de llama. Tienen ciclos vitales indirectos por lo que

requiere uno o más hospedadores intermedios en los que los estadíos inmaduros sufren cambios morfológicos considerables. Un solo trematodo adulto puede poner hasta 50.000 huevos al día, lo que lleva a una contaminación rápida y pesada de los pastos. Las familias que incluyen parásitos de gran importancia veterinaria son Paramphistomatidae, Dicrocoeliidae, Fasciolidae, y Cotylophoronia (Andrade-Becerra et al., 2021).

Fasciola hepática

Es el agente productor de la fascioliasis: hermafrodita y con forma de hoja, se localiza en los conductos biliares de sus hospedadores. Los primeros síntomas son dolor abdominal y cólico hepático. Es una enfermedad grave intestinal, mortal dependiendo del número de parásitos que lo infectan (López-Villacís et al., 2017). La Fasciola puede llegar a medir hasta 5 cm de longitud y 1 cm de ancho, por lo que puede ser visto fácilmente. Las formas jóvenes destruyen las células hepáticas, mientras que las adultas provocan fibrosis y calcificación de los conductos biliares. Aunque en el ganado vacuno la enfermedad puede presentarse con una forma aguda, subaguda y crónica, esta última es la más frecuente (Gutiérrez.J, 2004).

1.3 Patología parasitaria

Las infecciones son frecuentes en el ganado debido al clima adecuado para la transmisión parasitaria. Pueden implicar mortalidad, reducción de peso, retraso en el crecimiento y baja fertilidad. Generalmente todas las edades se ven afectadas y se caracterizan por una menor producción de subproductos animales. Las parasitosis afectan el sistema inmune de los animales parasitados, aumentando la susceptibilidad a enfermedades bacterianas y virales (Gunathilaka et al., 2018).

1.4 Sintomatología parasitaria

La diarrea acuosa se convirtió en el síntoma más notorio, acompañada por anorexia e inapetencia lo que conlleva a un cabello hirsuto, cola y ano sucio de heces. Las larvas perforan las mucosas para alimentarse de la sangre de los vasos sanguíneos locales, ocasionando una serie de alteraciones perjudiciales como: inflamación, ulceración en la mucosa, anemia, cambios en el hígado, hipoproteinemia y adelgazamiento progresivo (García, 2020). Al actuar sobre la mucosa gástrica e intestinal, las parasitosis generan trastornos digestivos y metabólicos que afectan la ganancia de peso de los terneros. Se describen pérdidas que oscilan entre los 15-40 kg de peso por animal y por año que pueden llegar hasta 60 kg durante la parasitosis clínica (Perpere, 2015).

1.4.1 Gastroenteritis parasitaria

La gastroenteritis parasitaria de los rumiantes es una colectividad patológica de procedencia mixta, en la que permanecen relacionados diferentes parásitos, cuya presencia aguda es esporádica, en especial cuando los bovinos más jóvenes son expuestos a la ingesta de pasturas contaminadas y de baja calidad por lapsos de tiempo muy prolongados (Perpere, 2015).

Los endoparásitos son los responsables de importantes afectaciones en la salud de los animales, en términos económicos afectan a los productores al ocasionar pérdidas económicas por disminución en la producción de leche y carne, e incremento en los costos asociados al tratamiento y control. Las parasitosis gastrointestinales afectan tanto la salud como el confort de los bovinos y se expresan mediante disenterías, disminución del apetito, anemia de leve a severa y mortalidad (Chuchuca, 2019). La mayor parte de las parasitosis gastrointestinales en el bovino son ocasionadas por protozoarios, nematodos, cestodos y trematodos. (Pinilla et al., 2019).

1.5 Pruebas diagnósticas

Las pruebas de laboratorio nos permiten cuantificar la cantidad de endoparásitos existentes, facilita la determinación de sus especies, para un adecuado tratamiento. Para el diagnóstico de la gastroenteritis parasitaria, los médicos deben basarse en el historial clínico del paciente, así como también las características ambientales y estacionales del entorno; Sin embargo, solo el recuento aislado de los huevecillos de parásitos en las heces fecales permite un diagnóstico final seguro. Estas pruebas constituyen indicadores indirectos de carga parasitaria, adicionalmente, solo de ser mayores a 1000 huevos por gramo (H.p.g), se recurre a la implementación de un tratamiento por parasitismo (Benavides & Romero, 2008).

1.5.1 Método Flotación

Este sistema se basa en lograr la concentración de los huevos, larvas y quistes por flotación en un líquido de mayor densidad que ellos. 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 (Serrano-Aguilera et al., 2010).

1.5.2 Método de Sedimentación

Se fundamenta en el tiempo de caída de estadios parasitarios siendo este menor que el de los detritos fecales. Tomando en cuenta que los huevos de los parásitos en el agua se desplazan 100 mm/min., el tiempo de sedimentación debe de ser mayor a 4 minutos. La sedimentación de los huevos puede ser auxiliada con el uso de soluciones jabonosas para desprender los huevos de las materias fecales. Un animal es considerado positivo a la infestación si se encuentra al menos un huevo de alguno de los grupos (Andrade-Becerra et al., 2021) (Cardozo, 2003).

1.6 Factores a considerar en el diagnóstico

Aspectos importantes deben ser considerados a la hora de diagnosticar parasitismo: la edad biológica del hospedero, la respuesta inmune frente a la exposición previa de parásitos, el estado fisiológico, el calendario anual de estación climática, la ubicación geográfica de los pastizales, la utilización previa de antihelmínticos, entre muchos otros. (Fiel, César; Steffan, P.; Ferreyra, 2011).

1.6.1 Edad biológica del hospedero

Comúnmente los animales adultos son una fuente de infección para los animales jóvenes debido al volumen de heces que producen y por ser generalmente asintomáticos. También se debe tomar en cuenta que los terneros menores a 7 meses son más susceptibles debido a un bajo desarrollo del sistema inmunológico de los mismos. (Quiroz Romero et al., 2011; Cópola, 2013).

1.6.2 Razas de los bovinos

En los últimos 20 años se ha estudiado y establecido la posibilidad de explotar el efecto de la variación genética en la resistencia parasitaria de los rumiantes a través de procesos de selección. Algunas razas como la Indicus entre otras, han mostrado resistencia a las infecciones parasitarias, demostrando poseer la característica deseable de ser resistentes por naturaleza a los parásitos gastrointestinales (Márquez, 2014).

1.6.3 Estaciones climáticas y estado del pasto

En épocas de invierno, los pastizales que se ubican sobre pampas húmedas alcanzan su cúspide de infestación de parásitos gastrointestinales. La humedad de la época propensa a acumular gran cantidad de nematodos cuyo desarrollo y crecimiento llega hasta la siguiente estación climática (Fiel et al., 2018)

La estación de verano contribuye a crear las condiciones para que los parásitos ambientales se puedan desarrollar, mientras que el invierno constituye una condición inadecuada. Las lombrices que parasitan en el animal en época invernal, interrumpen su desarrollo y entran en hipobiosis hasta que las condiciones mejoren. (Calcina I., 2017)

1.6.4 Condición y calidad del agua

Las fuentes de agua superficiales están establecidas como puntos críticos de contagio de parásitos gastrointestinales ya que son focos de actividad animal con un gran potencial para promover la transmisión de enfermedades por parásitos fecales-orales, los recursos hídricos pueden agrupar a muchos huéspedes, concentrar el material infeccioso y funcionar como puntos críticos de riesgo parasitario, lo que incluye importancia médica y económica (Titcomb et al., 2021).

1.7 Georreferenciación

Según Duerto et al.,(2012) citando a Fallas (2011), en su artículo publicado por la Universidad de Carabobo, la georreferenciación se define como:

“un proceso que consiste en asignar coordenadas cartográficas a una imagen utilizando puntos de control cuya posición se conoce tanto en la imagen como el sistema de coordenadas. Para realizar este proceso es esencial utilizar los sistemas de coordenadas, los cartesianos, elipsoidales y geográficos.” (p.58).

La georreferenciación se desarrolla mediante las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG), las cuales se basan en localizar y asignar coordenadas geográficas. De tal modo, se garantiza el acceso a dicha ubicación y su respectiva información. La integración de metodologías de georreferenciación es un proceso complejo pero que facilita el trabajo de los profesionales en salud mediante el monitoreo de la información territorial (Molina G., 2015).

1.7.1 Sistemas de información geográfica (SIG)

Son herramientas complejas orientadas a la gestión de datos espaciales, usadas comúnmente en la administración. En las últimas décadas se han desarrollado ampliamente en los mundos académico y profesional. Existe una gran cantidad de aplicaciones (Software) que permiten recopilar y gestionar datos geográficos como lo son: QGIS, SAGA GIS, ArcMap, ArcGIS Pro, OpenJUMP, LAStools, Whitebox TAG, entre otros (Sarría, 2006).

Google Earth

Es una herramienta que permite visualizar imágenes del planeta. Combina una presentación en 3D con vistas satelitales y mapas a escala. El programa nos ayuda a lograr una comprensión total del territorio mediante la interacción con mediciones y marcaciones de lugares, áreas, rutas, etc. De tal forma el software permite generar una red de información geoespacial dinámica vinculada a actividades transversales. Su importancia dentro de los estudios investigativos radica en su capacidad para facilitar el reconocimiento de las diversas características que se desarrollan en los diferentes escenarios geográficos. (Sarmiento B., 2023)

2. Materiales y métodos

2.1 Ubicación y características del área de estudio

El proyecto investigativo se llevó a cabo en las siete parroquias rurales que conforman el cantón de Santo Domingo: San José de Alluriquín, Puerto limón, Luz de América, San Jacinto del Búa, Valle hermoso, El esfuerzo y Santa María del Toachi (Ilustración 1). Geográficamente, el cantón Santo Domingo de los Colorados está ubicado en las siguientes coordenadas: 78°40' a 79°50' de longitud oeste y 0°40' latitud norte a 1°0'5" de latitud sur.

El cantón Santo Domingo tiene una extensión territorial de 3453,85 Km², de los cuales 1686.39 Km², que representa el 49,09% están ocupados para la actividad pecuaria; cuenta con una topografía con una altitud media de 625 msnm. Su clima, definido como tropical húmedo, alcanza una temperatura promedio de 22.9 °C y un volumen de precipitación de 2280 a 3150 mm anual con una media de 287 días de lluvia, equivalente a 9,4 meses (GAD Municipal de Santo Domingo, 2018).

Figura 1: Mapa político de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.



Autor: Berposen (2018).

Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Parroquia_Puerto_Limon.svg

2.2 Determinación del universo

El número de fincas ganaderas de bovinos se obtuvo de los registros de ASOGAN S.D (2021), en la cual se registra un total de 630. Según la misma base de datos de la asociación de ganaderos, se estima un total de 245.572 bovinos en la provincia de Santo Domingo, de los cuales un 18,57%, equivalente a 45.603 animales, que corresponden a terneros.

2.2.1 Muestreo

Al tratarse de una población finita, la muestra en estudio se determinó a través de la presente fórmula:

Dónde:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- N= Total de la población (45 603 terneros)
- Z²= 1,962 (95%)
- p= proporción esperada (en este caso 50% =0,5)
- q= 1- p (en este caso --> 1- 0,5 = 0,5)
- d= precisión (se estableció en 10%)

Por lo tanto, al aplicar la formula, obtuvimos n= 381 terneros. Este número de muestra fue dividido proporcionalmente entre las siete parroquias rurales, tomando en cuenta la población bovina de cada una (Tabla 1).

Tabla 1: División por parroquia del tamaño de muestra

<i>Parroquias</i>	<i>Porcentaje correspondiente (%)</i>	<i>Tamaño de muestra</i>
<i>San José de Alluriquín</i>	13,9	53
<i>Puerto limón</i>	16,0	60
<i>Luz de América</i>	16,5	64
<i>San Jacinto del Búa</i>	19,0	72
<i>Valle hermoso</i>	14,6	56
<i>El esfuerzo</i>	9,4	36
<i>Santa María del Toachi</i>	10,6	40
<i>Total</i>	100	381

Elaborado por Rosero & Maldonado (2022).

Recuperado de: Plan de ordenamiento territorial de parroquias 2030 en santodomingo.gob.ec

Criterios de inclusión

- UPAs que estén registradas dentro de la base de datos de ASOGAN SD.
- Terneros de 1 día hasta las 35 semanas de edad.

Criterios de exclusión

- Semovientes que hayan sido sometidos a algún tratamiento antiparasitario.

2.3 Materiales**2.3.1 Biológico**

- Terneros con las características deseadas
- Muestras de heces (20-30 gramos por animal)

2.3.2 De uso general

- Microscopio (electrónico)
- Transportador con refrigerantes
- Fundas plásticas
- Guantes ginecológicos para bovinos
- Fichas de encuestas y registros
- Kit para examen coprológico de flotación
 - Vasos de plástico tamaño 1 (4oz)
 - Abatelenguas de madera
 - Líquido de flotación (Solución salina aturada)
 - Cubreobjeto y portaobjeto
 - Pipeta
 - Colador
- Kit para examen coprológico de sedimentación
 - Vasos de plástico tamaño 1 (4oz)
 - Abatelenguas de madera
 - Líquido de flotación (Solución salina aturada)
 - Cámara McMaster de conteo
 - Pipeta
 - Colador

2.4 Métodos**2.4.1 Encuesta**

La realización de las encuestas (Anexo 16) durante la fase de campo, paralelamente a la toma de muestras, nos permitió la obtención de los datos de la unidad de producción pecuaria

(localización y procedencia del agua suministrada), a más de la información propia de cada unidad de análisis (alimentación, raza y edad).

Tras obtener la información se procedió a tabular los datos de cada ternero junto a sus correspondientes resultados de laboratorio. Aquellos datos relacionados entre sí nos posibilitaron realizar el estudio de riesgo y determinar los posibles factores de contagio del parasitismo gastrointestinal en terneras del cantón en estudio.

2.4.2 Recolección de muestras

Se realizó una recolección directa de heces a través de la estimulación anal con mano enfundada. Cada muestra (20-30g) fue almacenada y etiquetada debidamente; Se enumeró cada muestra tomando en cuenta la coincidencia con la ficha-encuesta y finalmente las colocamos en la hielera de transporte previamente acondicionada con geles refrigerantes. Dentro del transportador, las muestras se agruparon por unidad productora pecuaria para evitar confusiones. Detallamos que la recolección de heces se efectuó en horario matutino con la finalidad de disponer de suficiente tiempo para el análisis laboratorial en la tarde.

2.4.3 Técnicas de laboratorio

Posterior a la toma de muestra, y comprobando el correcto desarrollo del mismo, se realizó el análisis coprológico de cada muestra en los laboratorios del Instituto Tsáchila. A continuación, se detalló las técnicas usadas para la identificación y cuantificación de los parásitos:

Prueba de flotación

Se usó el método de diagnóstico coproparasitario de flotación como prueba filtro al tener una confiabilidad del 70-75%.

- Metodología: Mediante el Abate lenguas, se recogió y depositó 3 gramos de una muestra de heces en un pequeño recipiente de plástico (vasos de 3 onzas) en el que se vertió 40 ml del líquido de flotación (solución salina saturada) y se procedió a homogenizar cuidadosamente la mezcla. Tras colar el preparado en otro recipiente semejante al primero, desechamos el sedimento del colador. Se llenó minuciosamente el segundo vaso hasta el borde para colocar un cubreobjetos en la superficie del mismo. Se dejó reposar el vidrio durante 20 minutos para luego colocarlo sobre un portaobjeto limpio. Finalmente se realizó observaciones al microscopio con lentes de 10x y 40x.

Prueba de Sedimentación

Se usó adicionalmente la técnica de sedimentación, especialmente para el diagnóstico de Trematosis. La técnica se basa en la gravedad de los huevos que por su tamaño y peso se sedimentan rápidamente en agua:

- Metodología: En primer lugar, se homogenizó 3 gramos de heces con 20 ml de agua filtrada. Tras disgregar esa primera mezcla, se tamizó la mezcla. Tras el filtrado, se volvió a llenar el vaso con agua filtrada hasta aproximadamente 2 cm debajo del borde. Se dejó reposar el preparado por 20 minutos antes de decantar las 2/3 partes del contenido del vaso y agregar nuevamente agua; Este último paso se repitió cada 10 minutos hasta que el sobrenadante quede limpio (generalmente se decantó tres veces cada preparación). Finalmente, se transfirió mediante pipeta una gota del sedimento a un portaobjeto para ser observado al microscopio.

2.4.4 Descripción de las variables

2.4.4.1 Variable dependiente

- Parásitos en los bovinos
 - Protozoarios
 - Nematodos
 - Cestodos
 - Trematodos

2.4.4.2 Variables independientes

- Edad
 - 0 a 2 meses (0-11 semanas)
 - 3 a 5 meses (12-23 semanas)
 - 6 a 8 meses (24-35 semanas)
- Raza (Subespecie)
 - B. t. indicus
 - B. t. taurus
 - Híbridos
 - Mestizos
- Fuente de agua
 - Canales
 - Rio
 - Pozo

- Otros
- Alimentación (Pasto suministrado)
 - *Panicum maximum* (Saboya)
 - *Axonopus scoparius* (Gramalote)
 - *Brachiaria spp*
 - Leche
 - Otra alimentación

2.4.5 Procesamiento de datos

La información procesada, a excepción de los resultados de las pruebas coproparasitarias que se confirmaron en el laboratorio designado, fueron recolectados *in situ* mediante las encuestas, y posteriormente fueron tabuladas en Excel. Se importó estas bases de datos al programa estadístico: SPSS.

En primer lugar, al ser un análisis inferencial epidemiológico, se calculó las medidas de estadística descriptiva mediante cálculos de prevalencia, esta última se determinó dividiendo el número de animales infectados entre el total de animales de la población muestreada (n=381). Este proceso se realizó en cada parroquia rural de Santo Domingo de los Colorados para obtener la proporción de individuos con Trematosis, Nematosis, Cestodosis, Protozoosis y finalmente con parasitismo intestinal. Tras lo cual se usó la prueba No paramétrica Kruskal-Wallis para comprar las prevalencias de las siete parroquias estudiadas. Al mismo tiempo, se combinó las tablas de prevalencias obtenidas con el mapa de Google Earth elaborado a partir de las georreferenciaciones de las unidades pecuarias muestreadas.

Al ser todas nuestras variables del tipo cualitativas, se usó la prueba de asociación no paramétricos Chi cuadrado, la misma que fue específica para evaluar la independencia de las variables raza, edad, suministro de agua y pasto con la presencia o ausencia del parasitismo gastrointestinal. Por último, realizamos el estudio de riesgo con las mismas variables anteriormente citadas para poder definir si existieron factores protectores o de exposición en relación a un parasitismo general.

3. Resultados

3.1 Tipos de parásitos encontrados

Los resultados que se obtuvieron luego del análisis coprológico correspondiente dan cuenta de que sí existe prevalencia parasitaria en el 48,8% (186/381) de los terneros analizado.

En cuanto a la identificación de los tipos de parásitos gastrointestinales presentes en los 186 animales que resultaron positivos a estas infestaciones, se resaltó que la Nematosis resultó ser la de mayor frecuencia parasitaria, Se encontraron Nematodos en 152 bovinos, lo que representa el 39,90% de la población total muestreada. La presencia de Protozoos fue encontrada en 51 casos (13,39%), siendo este la segunda infestación más importante encontrada en nuestro estudio. Por último, contrastando con lo anterior mencionado, se diagnosticó un solo caso positivo de Trematosis, convirtiéndose en la frecuencia de aparición parasitaria más baja con 0,26% (tabla 3).

Tabla 2: Frecuencia de parásitos gastrointestinales a nivel cantonal.

Clase parasitaria		Animales = 381	
		Negativos	Positivos
Protozoos	Frecuencia, N	330	51
	Porcentaje, %	86,61	13,39
Cestodos	Frecuencia, N	354	27
	Porcentaje, %	92,91	7,09
Trematodos	Frecuencia, N	380	1
	Porcentaje, %	99,74	0,26
Nematodos	Frecuencia, N	229	152
	Porcentaje, %	60,10	39,90
Parasitados	Frecuencia, N	195	186
	Porcentaje, %	51,20	48,80

Elaborado por Maldonado D. & Rosero G. (2022).

3.2 Georreferenciación y prevalencia por parroquias

Antes de comparar los resultados de las siete parroquias rurales que conforman el Cantón de Santo Domingo, es importante primero tener una idea clara de las prevalencias parasitarias ordenadas por tipo de parásito y según su sector geográfico (Ver tabla 3):

Tabla 3: Prevalencias de parásitos según las parroquias de procedencia de los terneros.

Parroquias	Prevalencia Nematosis*	Prevalencia Trematosis*	Prevalencia Cestodosis*	Prevalencia Protozoosis*	Prevalencia parasitados*
Alluriquín	4,7	0,0	0,8	2,4	7,09
El Esfuerzo	3,7	0,0	1,6	1,0	4,99
Luz de América	7,3	0,3	2,4	1,6	7,61
Puerto Limón	7,9	0,0	1,6	1,6	8,14
San Jacinto del Búa	6,3	0,0	0,0	1,3	7,09
Santa María de Toachi	2,9	0,0	0,0	2,9	5,51
Valle Hermoso	7,1	0,0	0,8	2,6	8,40

Nota: *Positivos por cada 100 terneras en la parroquia.

Elaborado por Maldonado D. & Rosero G. (2022).

Cabe recalcar que la prevalencia de animales parasitados es superior numéricamente en “Valle Hermoso” en relación a las demás parroquias muestreadas (8.40 terneros con parasitismo por cada 100 unidades pertenecientes a la misma zona). Mientras que la parroquia “El Esfuerzo” fue la que obtuvo el menor número de parasitados por cada 100 terneros con un valor de 4.99 (Tabla 3).

En cuanto a las prevalencias por tipos de parásitos, el análisis numérico distingue que las infecciones por nematodos se encuentran en todas las parroquias en niveles sumamente altos comparado con la presencia de otros parasitismos; Esta Nematosis constituye la afectación parasitaria más relevante, pues obtuvo una densidad que va hasta 7.9 animales (Tabla 3).

La presencia de Cestodosis no fue unánime, siendo nula en San Jacinto del Búa y Santa María de Toachi, logró alcanzar niveles de prevalencia de 2.4 animales en la parroquia Luz de América. Finalmente se puede resaltar que “Luz de América” resultó ser la única parroquia positiva a casos de infesta por trematodos con una prevalencia de 0.3 terneras con Trematosis por cada cien animales muestreados (Tabla 3).

Aunque numéricamente se pueden comparar los valores obtenidos, la prueba estadística resultó ser negativa, por lo tanto, no existe diferencias significativas entre las siete parroquias a contrastar, ya sea en cada grupo de parásitos como en comparación con el total de animales infestados (Tabla 4).

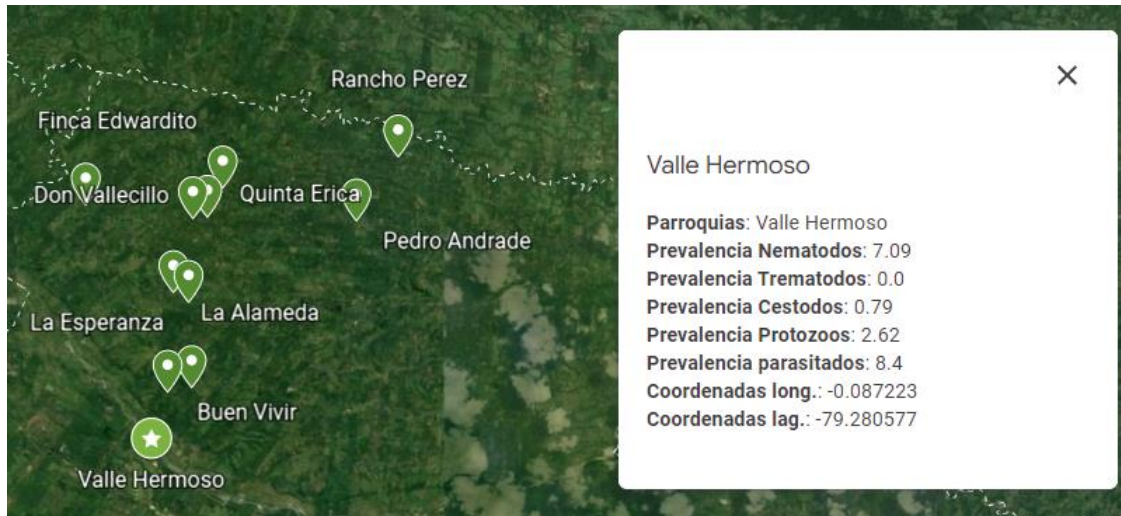
Tabla 4: Comparación de las prevalencias parasitaria entre parroquias del cantón Santo Domingo.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Prevalencia de Trematodos es la misma entre categorías de Parroquias.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Prevalencia de Cestodos es la misma entre categorías de Parroquias.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de Prevalencia de Protozoos es la misma entre categorías de Parroquias.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de Prevalencia de Nematodos es la misma entre categorías de Parroquias.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de Prevalencia de terneros parasitados es la misma entre categorías de Parroquias.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Para entender mejor las asociaciones entre parroquias y prevalencias, se añade varias imágenes (Ilustración 2 al 8) representando las Unidades de Producción agropecuarias (UPAs) muestreadas, georreferenciadas y ordenadas por ubicación parroquial, junto a sus respectivos valores parroquiales encontrados.

Figura 2: Georreferenciación de las UPAs en la parroquia Valle Hermoso y sus prevalencias.



Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 3: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Luz de América y sus prevalencias.



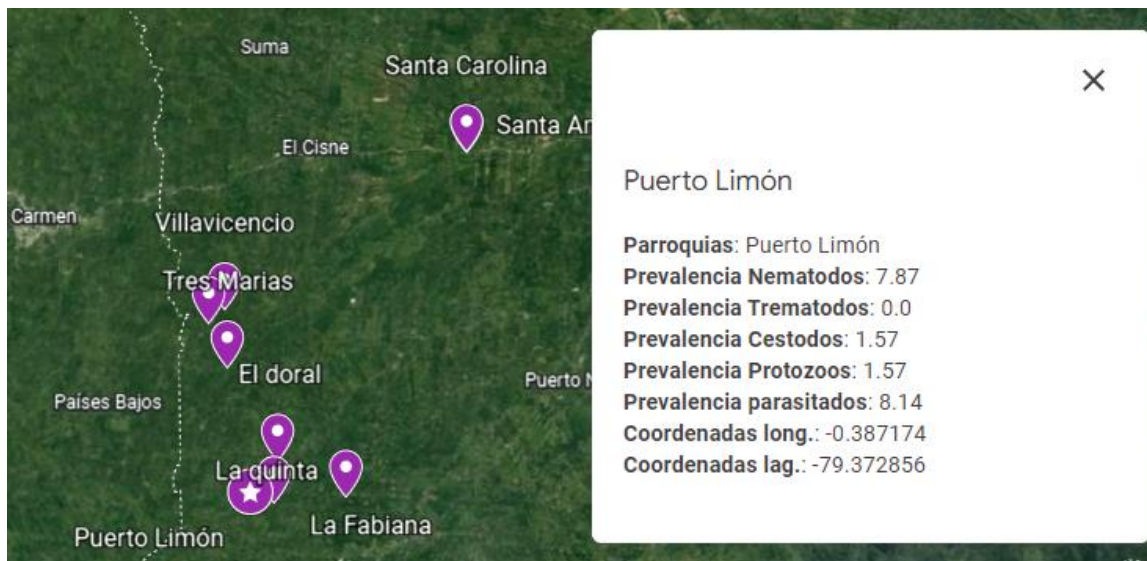
Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 4: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia San Jacinto del Búa y sus prevalencias.



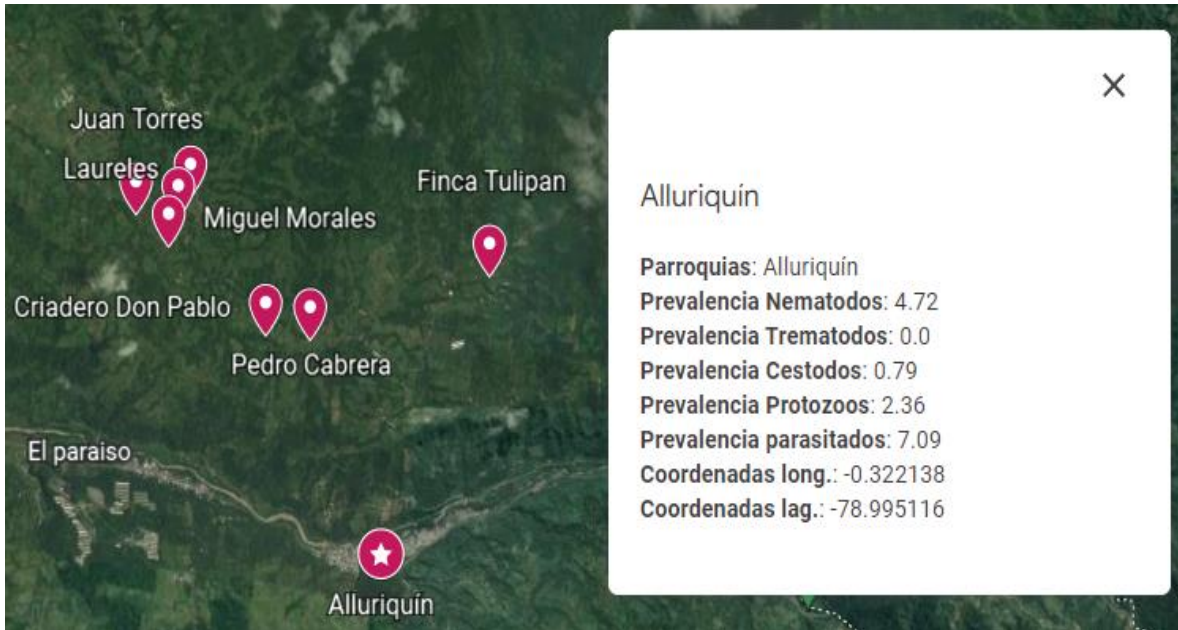
Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 5: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Puerto Limón y sus prevalencias.



Nota:
Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 6: Georreferenciación de la UPAs de la parroquia Alluriquín y sus prevalencias



Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 7: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia El esfuerzo y sus prevalencias



Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Figura 8: Georreferenciación de las UPAs de la parroquia Santa María del Toachi y sus prevalencias

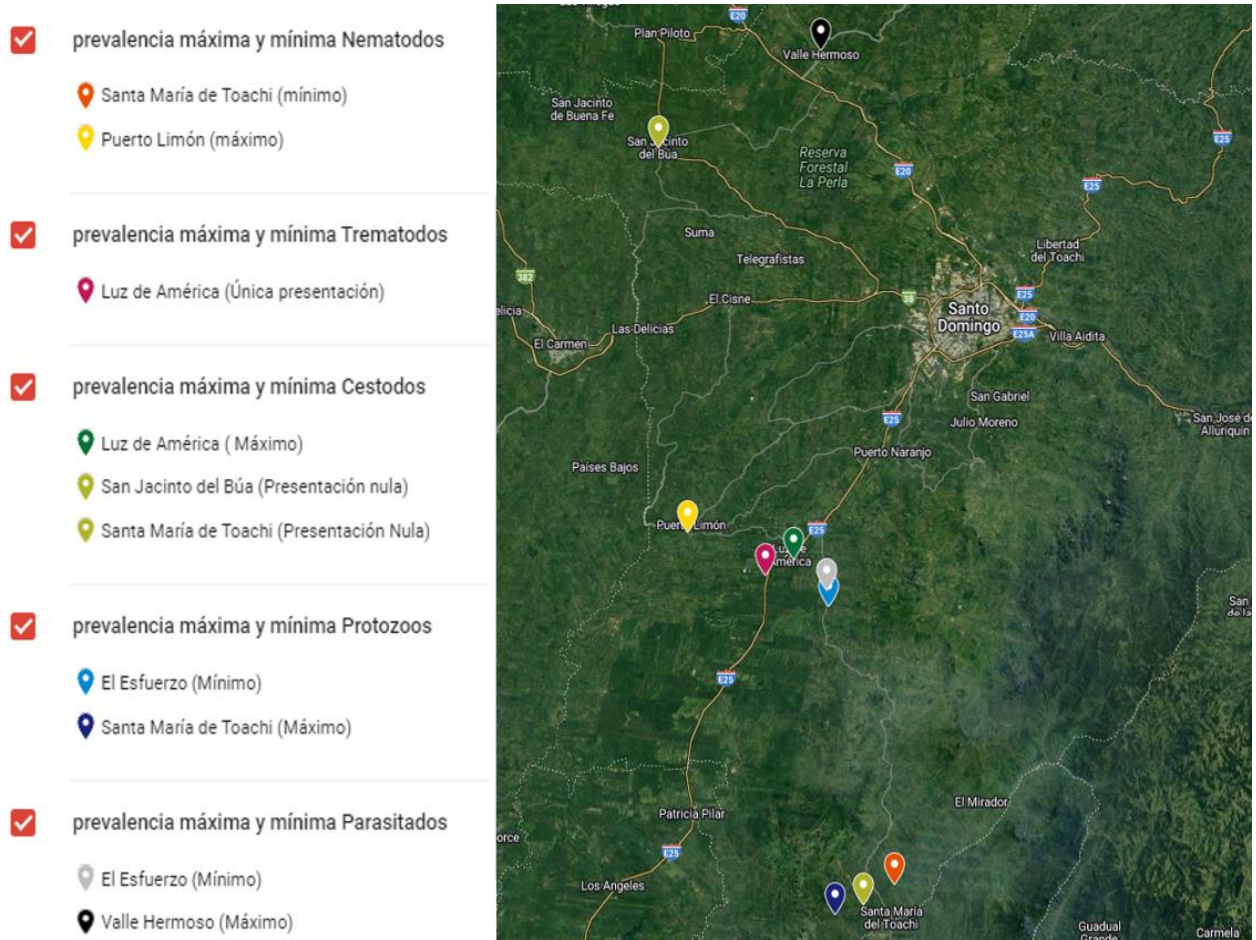


Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Hay que resaltar que las UPAs no fueron previamente seleccionadas, por lo que se aprecia una amplia toma de muestra y variabilidad espacial. Además, se agregó como anexo un gráfico ilustrando por colores los niveles de intensidad de infección asociada a las ubicaciones de la UPAs (Anexo 1.)

Mediante un mapa ilustrativo de las diferencias de proporciones entre las prevalencias encontradas, se logra referenciar por colores las parroquias con valores máximos y mínimos de cada tipo de parásitos encontrados (Ilustración 9) en concordancia con la Tabla 3; En la comparación de las prevalencias de los parásitos Cestodos se incluye a las parroquias San Jacinto del Búa y Santa María del Toachi con presencia nula, contra Luz de América que presentó la mayor prevalencia de casos positivos de la misma infestación. Además, hay que resaltar que la prevalencia de Trematosis no posee valores Máximos, ni Mínimos al tener solo una Parroquia positiva (Luz de América).

Figura 9: Georreferenciación de los máximos y mínimos según el tipo de parásitos.



Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

3.3 Factores de riesgo

No se encontró significancia estadística ni asociación casual para las variables “Fuente de agua” y “Edad”, sin importar sus niveles (Anexo 2 y 3). En cuanto a la razón de probabilidad (Valor Odds ratio) del factor de riesgo “Raza”, solamente fue relevante para sus estratos Taurus y Mestizos ($P < 0,05$). Los valores obtenidos nos indican que existe 2,27 veces más probabilidades de que las terneras mestizas tengan parasitismo (Tabla 5), mientras que la subespecie Bos taurus se clasificó como uno de los factores protectores con un odds ratio de 0,574 (Tabla 6).

Tabla 5: Medidas de asociación de la subespecie mestiza

			Terneras con parasitismo		Total
			SI	NO	
Factor de riesgo: Subespecie mestiza	<i>SI</i>	Recuento	40	21	61
	<i>No</i>	Recuento	146	174	320
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>		8,160	1	,004	
		Intervalo de confianza de 95 %			
		Valor	Inferior	Superior	
<i>Razón de ventajas</i>		2,270	1,281	4,023	

Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Tabla 6: Medidas de asociación de la subespecie Bos Taurus.

			Terneras con parasitismo		Total
			SI	NO	
Factor de riesgo: Subespecie Bos t. Taurus	<i>SI</i>	Recuento	26	43	69
	<i>No</i>	Recuento	160	152	312
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>		4,183	1	,041	
		Intervalo de confianza de 95 %			
		Valor	Inferior	Superior	
<i>Razón de ventajas</i>		,574	,336	,981	

Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Los valores obtenidos para el criterio “pasto Saboya” de la variable “Alimentación” resultó ser favorable sobre la presencia del parasitismo en terneras; Obteniendo de tal forma una asociación positiva con 2,325 veces más probabilidad de contagio al consumir dicho alimento (Tabla 7). El consumo de leche se definió como un factor de asociación protectora (Tabla 8), calculando el Odds ratio inversa, se establece que las terneras que no consumen leche tienen 1,81 veces más probabilidad de padecer parasitismo que los que sí lo hacen.

Tabla 7: Medidas de asociación de la alimentación Saboya.

				Terneras con parasitismo		Total
				SI	NO	
Factor de riesgo: alimentación Saboya	<i>SI</i>	Recuento	32	16	48	
	<i>No</i>	Recuento	154	179	333	
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>		7,002	1	,008		
		Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
<i>Razón de ventajas</i>		2,325	Inferior	Superior		
			1,229	4,398		

Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

Tabla 8: Medidas de asociación de la alimentación Leche.

				Terneras con parasitismo		Total
				SI	NO	
Factor de riesgo: alimentación Leche	<i>SI</i>	Recuento	31	52	83	
	<i>No</i>	Recuento	155	143	298	
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>		5,587	1	,018		
		Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
<i>Razón de ventajas</i>		,55	Inferior	Superior		
			,334	,906		

Nota: Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).

4. Discusión

4.1 Tipos de parásitos

El estudio coprológico determinó que los Nematodos fueron la mayor presencia parasitaria (39,90%) en los 381 animales muestreados, seguido por los Protozoos (13,39%), coincidiendo con los hallazgos encontrados por Varela & Aguilera (2007) y Vargas (2020) quienes solamente identificaron estos dos géneros de parásitos con el mismo orden de importancia. Aunque se obtuvieron acontecimientos muy similares, ambos precedentes estudios encontraron incidencias superiores de Nematosis con porcentajes de 79.6% y 85.24% respectivamente, mientras que las investigaciones realizadas por Vargas (2020), Pinilla et al. (2018) y Livia et al (2021) obtuvieron una notable elevación de las infecciones por coccideas (protozoos) con valores de 62.2%, 77.9% y 70% respectivamente.

A nivel nacional, en la provincia del Carchi, Román (2016) determinó prevalencia parasitaria por Nematodos en el 85% de los animales positivos a infecciones por PGI; En Ibarra, Guagala (2019) indicó que el predominio de parásitos fue por Nematosis del tipo Strongylida en el 47.5%; Prosiguiendo con la provincia de Santa Elena, García (2020) destacó que las incidencias por parásitos del género Nematodos en el camal de dicha provincia fue de 87%. Contraponiendo, Arichabala & Ulloa (2016), hallaron una mayor incidencia de infestaciones por protozoosis en los bovinos muestreados, obtuvieron valores máximos de incidencia de 80.78 %.

Aunque los estudios mencionados anteriormente confirmaron que estos dos grupos de parásitos, Nematodos y Protozoos, son los más prevalentes en los bovinos estudiados ya sea en producciones nacionales como en las explotaciones de otros países latinoamericanos, las causas de estas diferencias numéricas son extremadamente cambiantes y difíciles de definir.

La epidemiología nos compromete a considerar factores individuales del hospedador y del comensal como: raza, manejo, sanidad, alimentación, respuesta inmunológica, ciclo de vida del parásito, edad, etc.; Así como también abarcar las condiciones ambientales cambiantes de los lugares de estudio ya que variables como temperaturas, pluviosidad y ambiente son determinantes en el desarrollo de los PGI (Perpere, 2014).

A pesar de eso, se puede conjeturar que los estudios con índice superior de terneros infestados por nematodos (Strongyloides) son resultados de la elevada actividad de estos; Recordando que las larvas no necesariamente deben ser ingeridas por los terneros, sino que

también pueden penetrar al hospedador a través de la piel intacta o por sus folículos pilosos, vía por la cual alcanzan precozmente la maduración sexual. Comparando, los coccidios (protozoosis más frecuente) no son capaces de multiplicarse de modo indefinido, aunque retienen la infección por largos períodos de tiempo (Varela & Aguilera, 2007).

4.2 Parroquias

Al no contar con evidencia de antecedentes de estudios epidemiológicos sobre parasitología a nivel del cantón estudiado (Santo Domingo); se decidió realizar una comparación con localidades del Ecuador que poseen características semejantes y contrastar con aquellas de condiciones ambientales diferentes.

Según Guagala, R. (2019) los rangos de bóvidos positivos a parasitismos en las parroquias rurales de Imbabura varían entre 30 a 77,80 por cada cien animales muestreados; Valores mucho mayores a los encontrados en el cantón Santo Domingo en el que su valor máximo de prevalencia parroquial para parasitados totales es de 8.40 (Valle hermoso). Se asume que estos altos valores son debido a que, al ser Imbabura una provincia de la Sierra Ecuatorial y poseer una gran diversidad ambiental tanto en sus tipos de clima como en sus rangos de temperatura y altitudes (Imbabura.gob, 2023), la mayoría de sus UPAs son de producción extensiva con un sistema de pastoreo continuo que según (García R., 2020) resulta ser un factor predisponente junto a la altitud de las explotaciones.

Ambos anteriores autores coinciden en que la altitud de cada parroquia influye en el grado de parasitismo, lo que se correlaciona indirectamente con la temperatura y la humedad. Estas últimas causas pueden haber influido numéricamente en los resultados de nuestro estudio al tener Santo Domingo una amplia variación de altitudes pasando por parroquias de baja ubicación con valores oscilando los 250 msnm como Puerto Limón y San Jacinto, mientras otras parroquias como Alluriquín llegan a valores de 739 msn (getamap, 2023); A pesar de estas observaciones, hay que tomar en cuenta que estadísticamente no hubo diferencias entre nuestras parroquias estudiadas, se puede conjeturar que las diferencias de alturas no fueron lo suficiente. Villar (2012) nos indica que: “la prevalencia parasitaria depende del género de los mismos y se encuentran parásitos con mayor frecuencia en alturas de hasta los 3.200 msnm.” (p.99).

Los valores encontrados para las prevalencias de Nematosis en el proyecto investigativo realizado en la parroquia rural Wilfrido Looor–Maicito del cantón “El Carmen”, discrepan de la anterior teoría al hallar valores más altos (39,54 de animales infectados con Nematosis por

cada 100 muestreados) que los de nuestro estudio. Esta incertidumbre se origina al estar Santo Domingo ubicado ligeramente más alto que “El Carmen”, 625 msnm frente a 307 msnm, por lo que debería cumplir con el supuesto de tener mayor prevalencia, hecho que no se aprecia al comparar ambos estudios. Sin embargo, al ser ambos cantones colindantes, se resalta que ambos estudios concuerdan en que la Nematosis es la infección parasitaria gastrointestinal más común en sus parroquias; Datos que podría deberse a otros factores compartidos por su proximidad.

En un estudio realizado en Mulaló, parroquia del Cotopaxi con temperaturas medias mucho menores a Santo Domingo (10°C frente a 26 °C), se evidenció un muy notorio aumento en los casos de Protozoosis los cuales alcanzaron una prevalencia parroquial de 49,6% (Enriquez, 2021). Resultados discordantes con lo propuesto por Tamasaukas, Agudo, & Vintimilla (2010) quien propone que en las zonas tropicales y subtropicales la enfermedad se presenta sin interrupción durante todo el año, por lo que en Santo Domingo debería tener una mayor prevalencia que en parroquias de provincias frías.

A pesar de que Santo Domingo de los Colorados tenga, según Vargas, M. (2020) las características climáticas idóneas para el desarrollo de la Trematosis, en especial de Fasciola hepática, por sus temperaturas cálidas no extremistas, pero sobre todo por un clima lluvioso con alta humedad ambiental; La investigación desarrollada no evidencio la prevalencia esperada de trematodos con solo el 0,3% de muestras positivas contra un valor de 10,99 encontrado por Vaca, J. (2022) en una de las parroquias del cantón Esmeraldas. Justificando este acontecimiento, Vargas, M. (2020) manifestó hallar asociaciones de la Trematosis con otros factores independientemente de las condiciones ambientales como manejo de pasturas y abonos y realización de exámenes periódicos.

4.3 Factores de riesgo

4.3.1 Edad

A efecto de responder el cuestionamiento respecto a la existencia de asociación entre los animales infestados y los factores de riesgo, el estudio estableció que:

Aunque la edad constituye un papel fundamental para la presencia de estos tipos de parasitosis, siendo los animales más jóvenes los más susceptibles, y resaltando que varios autores como Pinilla et. al (2018), Livia G. et al. (2021) y Chuchuca (2019) encontraron que los terneros de menos a un año de edad fueron los mas favorecidos para el establecimiento

de las helmintiasis, nuestro estudio no obtuvo la asociación causal, ni la significación estadística esperada para la variable edad y sus subdivisiones.

A pesar de que el rango de edad muestreado fue semejante a los precedentes estudios mencionados, se conjetura que el resultado difirió debido a las diferencias en cuanto a la metodología empleada; Nuestra búsqueda se centró únicamente en terneros mientras que las otras investigaciones abarcaron otros estratos etarios de bovinos adultos en sus comparaciones, además, Livia G. et al. (2021) excluyeron los terneros lactantes del estudio.

Cabe recalcar que Chuchuca (2019), quien sí logró establecer una relación parasitaria para el factor edad en terneros con el mismo rango etario, y aunque sus niveles de infección fueron moderados, obtuvo valores de prevalencia de parasitismo relevante con un 62% en terneros y 61,54% en terneras; Valor superior al de nuestro estudio (48,8%). Aunque el autor de esta última investigación relaciona las infestaciones encontradas en los bóvidos jóvenes a una baja inmunidad provocada por el estrés del cambio de alimentación de lactantes a rumiantes conllevando a una mayor exposición a pastos contaminados, no podemos omitir que la gran mayoría de estas UPAs ubicadas en Cuenca son de producción láctea y por ende suelen practicar destete temprano.

Consecutivamente, Vargas M. (2020) reportó que la edad del destete fue efectivamente una variable altamente significativa; Los vacunos destetados después de los seis meses se vieron mayormente afectados por parásitos del Orden Strongylida, Coccidios, Buxtonella sulcata, Moniezia spp., Paraphistomum spp. y Fasciola hepática.

Concluyendo con el estudio de Chuchuca (2019), Podemos opinar que al tratarse de un estudio realizado en la ciudad de Cuenca (Sierra Ecuatoriana), el aumento de los valores y la significancia positiva podría deberse a que se muestrearon diferentes razas (Holstein, Jersey y criollas) propias de la región estudiada; la misma que posee condiciones climáticas, sistemas de crianzas y alimentaciones diferentes a las usadas en el cantón Santo domingo (Costa Ecuatoriana).

4.3.2 Raza

El factor raza de los terneros fue más relevante para la subdivisión “mestizos” con una probabilidad de infestación parasitaria de 2,27 veces más que en otras razas estudiadas; Estos resultados son concordantes con el estudio de Vargas (2020) quien encontró relaciones significativas para la asociación raza “cruce” con todas las clases de helmintos (exceptuando

ciertos parásitos específicos: Strongylida, *Neoascaris vitulorum* y *Capillaria* spp.) y todos los protozoarios estudiados. Además, conjunto a nuestro estudio, ambos obtuvimos como segunda relación positiva a los bovinos de raza *Bos Taurus*.

Mientras que, Chuchuca (2019) determinó que sí existe relación entre las prevalencias y las razas estudiadas, aunque sus resultados solamente comparan tres estratos (Jersey, Holstein y Criolla) muy diferentes a los de nuestro estudio, esta distinción puede indicarnos que definitivamente existe afinidad entre las especies *Bos Taurus* y la presencia de parásitos gastrointestinales.

Cruz et al. (2010), Investigador citado por Chuchuca (2019), manifiesta que: “Las razas puras son las más susceptibles a padecer parasitosis gastrointestinales” (p.69), aforismo que se contrapone al resultado obtenido en el análisis de la relación causal del estrato “*Bos Taurus*” de la variable raza de nuestro estudio en el que se definió como factor protector con un valor Odds de 0.574, minimizando su potencial de contagio. Se debe considerar que el mestizaje de razas no asegura el vigor híbrido, mediante los procesos de cruces, un animal puede perder o adquirir resistencia a las parasitosis, variaciones que explican por qué no todas las especies o géneros de bovinos tienen el mismo comportamiento frente a estas infecciones (Colina, Mendoza, & Jara, 2013).

4.3.3 Alimentación

El consumo del pasto del tipo Saboya (*Panicum máximum*) resultó ser significativo para el influjo parasitario en los terneros del cantón Santo Domingo, siendo su probabilidad de contagio de 2.325 veces más que los otros forrajes estudiados. Guagala (2019) concuerda con nuestra investigación al relacionar el consumo de pastos con la prevalencia de endoparásitos, demostrando que sí existe asociación entre estas dos variables, sin embargo, hay que tomar en cuenta que en dicho estudio se suministra un tipo de pasto diferente (*Pennisetum clandestinum*); Aun así, se asume que los animales en pastoreo conforman un papel importante en el mantenimiento del ciclo de vida de los parásitos, especialmente de los cestodos, promoviendo que sigan existiendo animales infectados (Pinilla et al., 2018).

Apoyando los hechos anteriores, La asociación “Alimentación Leche” con la prevalencia de PGI resultó en una baja probabilidad de contagio parasitario, consecuentemente, los terneros no lactantes poseen 1.81 veces más probabilidad de contagio que los consumidores de pastos. Aunque varios autores como Chuchuca (2019) y (Fiel, 2013) apoyan este supuesto, Livia et al. (2021) difiere en cuanto a la probabilidad de contagio mediante consume leche

materna; Estos autores infirieron en que la hormona prolactina presente en el suero materno permite la propagación de endoparásitos a sus respectivos lactantes debido a sus efectos suspensivos sobre el sistema inmune del mismo ternero. Además, se presume que el organismo de los becerros prioriza otras funciones metabólicas de crecimiento ante el desarrollo y la capacitación específica del sistema inmune antiparasitario, apoyando la teoría de una susceptibilidad del animal antes de sus 21 días (Cienfuego, 2019). De igual manera, Pinilla et al. (2018) indica que existen dos formas de contagio de Nematodos Strongyloides en animales menores a un año, siendo una de ellas la transmisión maternal durante la lactancia.

Estas controversias en los resultados podrían deberse a que la susceptibilidad de los terneros a los parásitos está asociada con el desarrollo de su propia inmunidad, mecanismo que depende del tiempo de exposición a los factores e intensidad de la carga parasitaria, aunque suele completarse después del año de edad. El efecto de la inmunidad sobre los PGI disminuye la producción de huevos, su vida media y también previene la infestación de nuevos parásitos.

4.3.4 Fuente de agua

El análisis a las fuentes de agua como factor de riesgo, para esta investigación, no tuvo la significancia necesaria para ser considerado relevante en la determinación de la existencia de una asociación causal con los parásitos gastrointestinales hallados. Contrario a este resultado, Livia et. al (2021) expresa que la calidad del agua en los bebederos si contribuye e intensifica la aparición de endoparásitos en los bovinos, por lo que, se considera al suministro de agua un factor relevante. La anterior investigación concuerda con las conclusiones de Pinilla et. al (2018) quienes manifiestan que las infecciones parasitarias (sobre todo por Coccidias) son debidas a la contaminación del agua por parte de los animales adultos infestados.

Conclusiones

Las conclusiones a las que se llegó en el presente trabajo de investigación, en concordancia con los objetivos propuestos son las siguientes:

- Existe prevalencia parasitaria en 48,8% de terneros de hasta 35 semanas de edad en las diferentes parroquias que conforman el Cantón Santo Domingo.
- Se logró identificar en las muestras positivas, a través de las pruebas parasitológicas establecidas, cuatro clases diferentes de parásitos (no se realizó identificación por género). Se determinó entonces la presencia de protozoos a más de los principales helmintos: Nematodos, Cestodos y Trematodos. El tipo de parasitismo más importante en los terneros fue la Nematosis, mientras que el menos representativo fue la Trematosis.
- Las prevalencias parasitarias de las parroquias del Cantón Santo Domingo resultaron no diferir estadísticamente entre ellas; Presuntamente debido a la poca variabilidad entre las alturas y los climas de dichas parroquias entre sí. Sin embargo, el análisis numérico resultó en que la ubicación parroquial con mayor presencia de animales parasitados fue “Valle Hermoso”; De la misma manera cabe recalcar que “Luz de América” fue la única con presencia de parásitos trematodos.
- Se ubicó a través georreferenciación las 54 UPAs visitadas durante la investigación y se mapeo mediante el programa Google Earth. Se etiquetó las parroquias según las prevalencias encontradas para lograr un mejor monitoreo sanitario.
- En cuanto a la determinación de asociación causal entre los factores de riesgo estudiados frente al parasitismo encontrado en los terneros muestreados, podemos inferir de manera definitiva que no existe significancia estadística, ni asociación causal de las variables edad y fuente de agua.

Aunque los jóvenes terneros poseen altos niveles de prolactina materna y una baja inmunidad provocada por el estrés del cambio de alimentación de lactantes a ruminantes, estos acontecimientos no son suficientes para asegurar una infección parasitaria.

En cambio, para las variables restantes, se observó que la correlación es significativa ($P < 0,05$) por lo que sí hay asociación causal o protectora. Tras calcular la razón de probabilidad, la raza mestiza resultó tener mayor probabilidad que en el resto de razas analizadas (Odds ratio = 2,270), teorizando que el mestizaje de razas no asegura el vigor híbrido, estos cruces pueden perder resistencia a endoparasitismos. En relación al factor ingesta, el pasto Saboya constituyó una fuente favorable para la infestación parasitaria en animales jóvenes, sumando el resultado de la OR de la leche materna (factor protector), se determina que los jóvenes bovinos que no consumen leche materna y sí ingieren pasto, son los más propensos a infecciones parasitarias; Por ende, los terneros en pastoreo conforman un papel importante en el mantenimiento del ciclo de vida de los parásitos.

Recomendaciones

Al terminar de analizar los resultados obtenidos, sus conclusiones y en conjunto con sus respectivas discusiones comparativas, hemos resaltado que:

- En la mayoría de los parasitados existía parasitosis múltiple debido a que un mismo animal positivo presentaba más de una clase de parásito, sin embargo, se necesita un estudio enfocado en el tema para detallar mejor este punto superficialmente detectado. Es importante investigar que tan frecuente sucede este fenómeno.
- Siguiendo con el anterior punto, y tomando en cuenta el amplio espectro de tipos de parásitos encontrados durante el estudio, nos encaminamos a deducir que se hace necesario estudiar un calendario de desparasitación orientado a romper eficientemente el ciclo biológico de todos los géneros de parásitos de manera uniforme y conjunta para aquello es necesario planificar periódicamente tomas de muestras. Estas actividades deben implementarse eficientemente en todas las unidades de producción agropecuarias para que se realice el control de los animales parasitados, pero sobre todo promueve una eficiente prevención a múltiples infecciones parasitarias promoviendo un mejor manejo y evitar pérdidas económicas. No hay que olvidar que la aplicación de programas de desparasitación debe estar acorde a las condiciones climáticas por lo que varían según la época del año.
- De acuerdo con los factores de riesgo que promueven el parasitismo, terneros de raza mestiza y consumidores de Saboya, se recomienda tener mayor precaución con los terneros que poseen dichas características, aumentar las pruebas control para detectar a tiempo las infecciones y de tal forma reducir el impacto negativo de estos factores sobre la sanidad animal. En cuanto a los terneros que se ven protegidos por el consumo de leche materna, nos orienta hacia abrirnos a la posibilidad de aumentar el tiempo de destete para beneficiarnos de la protección materna.

En resumen, el protocolo de desparasitación, el control de los factores de riesgo, el clima y la estación presente durante la toma de muestra; siguen siendo variables que necesitan mayores estudios ya que su presencia o ausencia afectan directamente las prevalencias y frecuencias parasitarias. Adicionalmente a todo lo anteriores puntos, se debe trabajar en conjunto con la capacitación de los encargados de las UPAS para promover la tecnificación

de los hatos desde los manejos de las pasturas hasta la selección genética de razas y programas de detección planificados.

A efecto de todo lo mencionado, se recomienda realizar otras investigaciones tanto en el cantón estudiado como en las localidades colindantes, ya que al ser Santo Domingo un sitio de intercambio ganadero, los efectos epidemiológicos no se restringen a una zona estudiada ni a limitadas variables.

Referencias

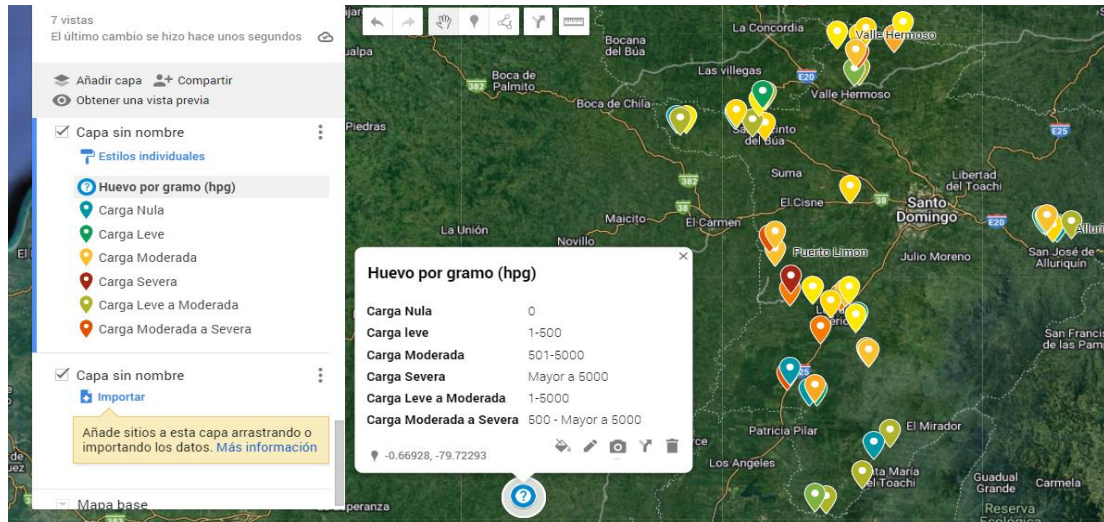
- Arichabala, F., & Ulloa, C. (2016). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en terneros de las parroquias del cantón Gualaceo*. Tesis de grado, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cuenca-Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23632/1/tesis.pdf>
- Chávez, D., García, R., Acosta, N., Ortiz, P., & Andrade, V. (Diciembre de 2020). Identificación de parásitos gastrointestinales predominantes en bovinos de la Península de Santa Elena. (U. E. Elena, Ed.) *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2).
- Chuchuca, A. (2019). *Prevalencia de parasitosis intestinal en el ganado bovino mediante el análisis coprológico cuantitativo*. Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana-Sede Cuenca, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Cuenca-Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17638/1/UPS-CT008388.pdf>
- Cienfuego, J. (2019). *Diagnóstico de la carga parasitaria en terneros lactante entre las edades de 3-12 meses de edad, Comunidad San Antonio, municipio de Juigalpa, Departamento de Chontales*. Chontales, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/11134/1/11214.pdf>
- Colina, J., Mendoza, G., & Jara, C. (Julio-Diciembre de 2013). Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga. (Rebiol, Ed.) *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas*.
- Duerto, Y., Meneses, S., Vivas, D., Brito, Y., & Rolo, M. (2012). Georeferenciación de pacientes diagnosticados con fibrosis quística en la unidad proyecto aragua. *Universidad de Carabobo*, 10(2). doi:1690-3293
- Fiel, C. (2013). *Parasitosis Gastrointestinal de los bovinos: Epidemiología, control, resistencia a antihelmínticos*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/53-Parasitosis_gastrointestinal.pdf
- Fiel, C., Steffan, P., & Ferreyra, D. (2011). *Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados*. Facultad Cs. Veterinarias U.N.C.P.B.a TaNdil, Área de Parasitología. Buenos Aires, República Argentina.: Pfizer sanidad animal. Obtenido de <https://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf>
- García, R. (2020). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos de la provincia de Santa Elena*. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena-UPSE, Santa Elena-ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/5394>
- Guagala, R. (2019). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos en producción de leche del cantón Urcuquí*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Sede

- Ibarra, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales , Ibarra-Ecuador. Obtenido de <https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/420/1/Tesis.pdf>
- Livi, G., Quispe, L., Dávalos, M., Vásquez, E., & Chiroque, G. (2021). Parásitos gastrointestinales en bovinos en comunidades campesinas de Santa Cruz, Cajamarca- Perú. *Brazilian Journal of Development*, p.77250-77263. doi:ISSN: 2525-8761
- Livia et al. (2021). Parásitos gastrointestinales en bovinos en comunidades campesinas de Santa Cruz, Cajamarca- Perú. *Brazilian Journal of Development*, 7(8), 77250-77263. Obtenido de <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/33937/pdf/86700>
- MAGAP-TRACASA. (abril de 2015). *Cobertura y uso de la tierra, sistemas productivos, zonas homogéneas de cultivo- Cantón Santo Domingo*. Memoria Técnica , MAGAP . Obtenido de https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAMQw7AJahcKEwj4uYTfzbP-AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=http%3A%2F%2Fmetadatos.sigtierras.gob.ec%2Fpdf%2FMemoria_tecnica_Coberturas_SANTO_DOMINGO_20150415.pdf&psig=AOvVaw0RS-456PYCs
- Ministerio Agricultura y Ganadería. (2022). *En Santo Domingo socializarán proceso de repoblamiento ganadero*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/en-santo-domingo-socializaran-proceso-de-repoblamiento-ganadero/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería . (2022). *MAG presenta su rendición de cuentas en Santo Domingo de los Tsáchilas*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/mag-presenta-su-rendicion-de-cuentas-en-santo-domingo-de-los-tsachilas/>
- Molina, G., Oquendo, T., Bastidas, D., Rodríguez, D., & Flores, M. (13 de enero de 2015). Georreferenciación de la oferta de programas de salud pública en cuatro ciudades en el contexto del mercado competitivo del sistema de salud-. *scielo*, 28 (3). doi:10.17533/udea.iatreia.v28n3a01
- PANAFTOSA. (2017). *Manual veterinario de toma y envío de muestras*. Rio de Janeiro, Brasil: Horizonte: educación y comunicación. Obtenido de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34527/01016970MT13-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perpere, A. (2014). *Gastroenteritis parasitaria Bovina: Actualización técnica*. (D. d. Sanitaria, Ed.) Argentina: Senasa. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/gastro.pdf>
- Pinilla, et al. (2018). Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(1), 278–287. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n1/a27v29n1.pdf>
- Román, G. (2016). *Tipos de parásitos gastrointestinales en bovinos según categoría zootécnica (terneras, vaconas y vacas) de la parroquia Cristóbal Colón, provincia del*

- Carchi. Trabajo de titulación , UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales , TULCÁN - ECUADOR. Obtenido de <http://190.15.129.74/bitstream/123456789/510/1/305%20Tipos%20de%20par%20sitios%20gastrointestinales%20en%20bovinos%20seg%20ban%20categor%20zoot%20a9cnica.pdf>
- Sarmiento BA. (22 de 02 de 2023). *Tutorial de Google Earth*. (M. d. Educacion, Ed.) Buenos Aires, Argentina. Obtenido de b6e849-tutorial-google-earth.pdf
- Sarría, F. (s.f). Sistemas de Información Geográfica. *Universidad de Murcia*, 5. Obtenido de <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
- Tamasaukas, R., Agudo, L., & Vintimilla, M. (2010). Patología de la coccidiosis bovina en venezuela: una revisión. . (LABIPRESAN-UNERG, Ed.) *REDVET*, 11(07). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63614251013>
- Varela, P., & Aguilera, E. (2007). *Estudio epidemiológico de la prevalencia e identificación de parásitos gastrointestinales en terneros de 2 a 6 meses de edad del municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales*. Tesis, Universidad Nacional Agraria, UNA., Facultad de ciencia animal , Managua-Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1352/>
- Vargas, M. (2020). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos cebú en explotaciones de ganado de cría en Costa Rica: estudio preliminar*. Tesis de grado, Universidad Nacional, Escuela de medicina veterinaria, Costa Rica . Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18248/Tesis%20Mariana%20Vargas%20Mu%20b1oz%20final%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Anexo A: Georreferenciación de la carga infecciosa del cantón Santo Domingo.



Anexo B: Medidas de asociación de la variable agua

		Terneras con parasitismo			
		SI	NO	Total	
Factor de riesgo:	<i>SI</i>	Recuento	113	115	228
	<i>No</i>	Recuento	73	80	153
Fuente de agua rio					
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
	0,125	1	0,723		
<i>Razón de ventajas</i>	Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
	1,077	Inferior	Superior		
		0,715	1,622		

		Terneras con parasitismo			
		SI	NO	Total	
Factor de riesgo:	<i>SI</i>	Recuento	73	80	153
	<i>No</i>	Recuento	113	115	228
Fuente de agua pozo					
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
	0,125	1	0,723		
<i>Razón de ventajas</i>	Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
	0,929	Inferior	Superior		
		0,616	1,399		

Anexo C: Medidas de asociación de la variable edad.

			Terneras con parasitismo		Total
			SI	NO	
Factor de riesgo: edad de 0 a 2 meses (0-11 semanas)	<i>SI</i>	Recuento	78	96	174
	<i>No</i>	Recuento	108	99	207
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
	2,042	1	0,153		
<i>Razón de ventajas</i>	Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
	0,745	Inferior	Superior		
			0,497	1,116	
			Terneras con parasitismo		Total
			SI	NO	
Factor de riesgo edad de 3 a 5 meses (12-23 semanas)	<i>SI</i>	Recuento	71	70	141
	<i>No</i>	Recuento	115	125	240
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
	0,211	1	0,646		
<i>Razón de ventajas</i>	Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
	1,102	Inferior	Superior		
			0,727	1,671	
			Terneras con parasitismo		Total
			SI	NO	
Factor de riesgo edad de 6 a 8 meses (24-32 semanas)	<i>SI</i>	Recuento	37	29	66
	<i>No</i>	Recuento	149	166	315
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)		
	1,675	1	0,196		
<i>Razón de ventajas</i>	Valor	Intervalo de confianza de 95 %			
	1,421	Inferior	Superior		
			0,833	2,425	

Anexo D: Recolección de muestras y realización de encuestas en la parroquia El Esfuerzo.



Anexo E: Muestras recolectadas y hielera de transporte.



Anexo F: Recolección de muestras en la parroquia Alluriquín.



Anexo G: Encuesta y toma de muestra en la parroquia Luz de América



Anexo H: Laboratorio del instituto Tsáchila



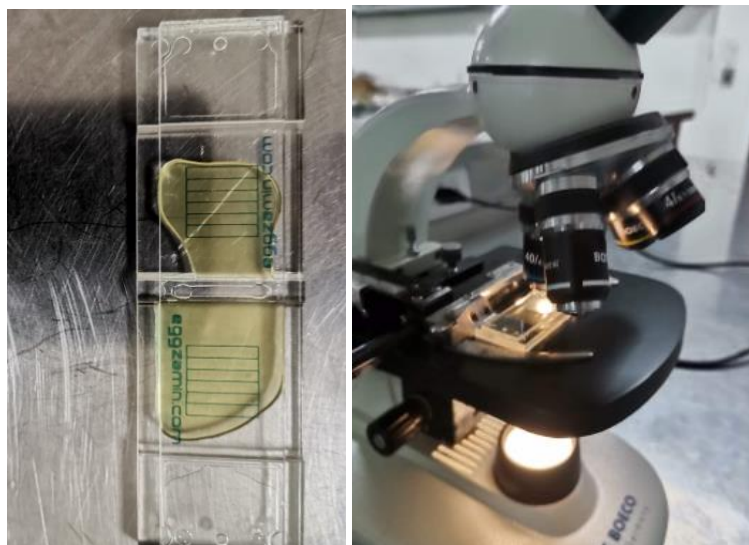
Anexo I: Realización de la técnica de diagnóstico Flotación



Anexo J: Observación de muestras.



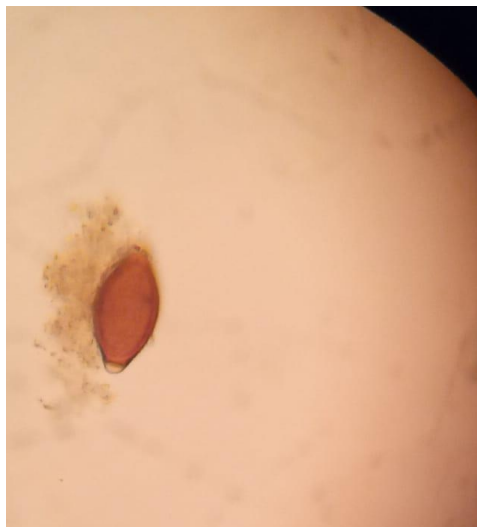
Anexo K: Cámara de McMaster y conteo



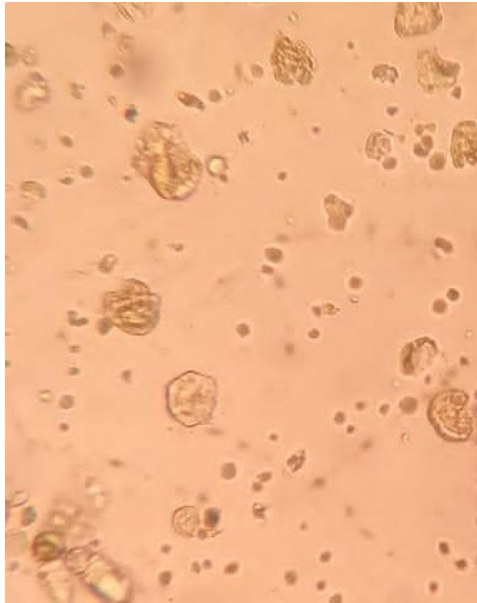
Anexo L: *Observación huevos de nematodos*



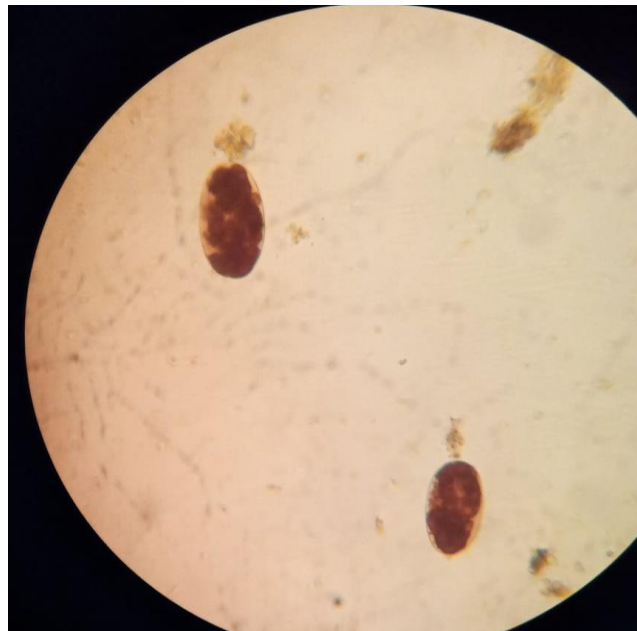
Anexo M: *Observación huevo de nematodo Trichuris*



Anexo N: Observación de huevos de Moniezia



Anexo O: Observación huevo de haemonchus en lente 40x



Anexo P: Ficha de encuesta y registro.

		
ENCUESTA PARA DESARROLLO DE TESIS Prevalencia de parásitos gastrointestinal en terneros del cantón Santo Domingo, Ecuador		
DATOS GENERALES		
Fecha:	Nombre del Propietario o hacienda:	
Localidad:		
Cantón:		
Parroquia:		
Telf./cel.:		
DATOS INDIVIDUALES		
Edad: 0 a 2 meses () 3 a 5 meses () 6 a 8 meses ()	Raza: Indicus () Taurus () Híbridos () Mestizos ()	Comentario sobre condición de salud:
Sexo: Hembra () Macho ()		
Recurso de alimentación		
Saboya () Gramalote () Brachiaria spp. () Otros:		
Presencia de Garrapatas		
Si ()		No ()
Fuente de agua (abrevadero)		
Pozo () Canal () Rio () Otros:		
Desparasitación		
Sí aplica () No aplica ()		
OBSERVACIONES:		

Elaborado por Rosero G. & Maldonado D. (2022).