



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**PROYECTO DE ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO  
PARASITARIO (*Haemonchus*) EN OVINOS**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médicos Veterinarios

**Autores:**

Solis Orozco Bryan Javier  
Velasco López Michelle Dayana

**Tutora:**

Cueva Salazar Nancy Margoth, Dra. Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Solis Orozco Bryan Javier, con cédula de ciudadanía No. 1726169434; y, Velasco López Michelle Dayana, con cédula de ciudadanía No. 1501159717; declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (*Haemonchus*) en ovinos”, siendo la Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 20 de agosto del 2022

Bryan Javier Solis Orozco  
Estudiante  
CC: 1726169434

Michelle Dayana Velasco López  
Estudiante  
CC: 1501159717

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.  
Docente Tutora  
CC: 0501616353

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SOLIS OROZCO BRYAN JAVIER**, identificado con cedula de ciudadanía **1726169434**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (*Haemonchus*) en ovinos”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad ; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico**

Inicio de la carrera: abril 2017-agosto 2017

Finalización de la carrera: abril 2022-agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutora: Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar

Tema: “Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (*Haemonchus*) en ovinos”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

g) La publicación del trabajo de grado.

h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 31 días del mes de agosto del 2022.

Bryan Javier Solis Orozco

**EL CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CESIONARIA**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **VELASCO LÓPEZ MICHELLE DAYANA**, identificada con cedula de ciudadanía **1501159717**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (Haemonchus) en ovinos” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad ; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico**

Inicio de la carrera: abril 2018-agosto 2018

Finalización de la carrera: abril 2022-agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutora: Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar

Tema: “Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (Haemonchus) en ovinos”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

g) La publicación del trabajo de grado.

h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 31 días del mes de agosto del 2022.

Michelle Dayana Velasco López

**LA CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CESIONARIA**



## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación con el título:

**“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Haemonchus*) EN OVINOS”**, de Solis Orozco Bryan Javier y Velasco López Michelle Dayana, de la Carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 31 de agosto del 2022

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

**DOCENTE TUTORA**

CC: 0501616353

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Solis Orozco Bryan Javier y Velasco López Michelle Dayana, con el título de Proyecto de Investigación: **“PROYECTO DE ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Haemonchus*) EN OVINOS”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación de proyecto del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 31 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

Dr. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D.

C.I.: 1756985691

Lector 2

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

C.C.: 0501720999

Lector 3

Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.

CC: 050155645

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento va para las personas que siempre estuvieron a mi lado en este último peldaño, una de ellas es mi madre Blanca Orozco, quien supo velar por mí, no solamente en lo académico, también en lo personal, siendo desde siempre mi ejemplo a seguir, ni mil palabras pueden expresar este sentimiento de agradecimiento hacia esta noble y humilde mujer, que ha guiado mi camino desde mis primeros pasos.

A mis hermanos María Fernanda y Samirth Alejandro, ya que, con su optimismo, risas, alegría y gran apoyo lograron forjar una persona cuyos intereses están enfocados en su bienestar, son mis preciados tesoros, sin ellos no <podría continuar, los quiero mucho.

Parte de mi gratitud va dirigido a Benito Flores quien también supo corresponder cuando ayuda necesito, sus consejos y experiencia me han servido para lograr cumplir objetivos planteados en mi carrera como estudiante.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, lleva parte de este sentimiento, ya que gracias a esta querida institución puedo cumplir con mi cometido el cual es forjar mi carrera universitaria, así poder ser un profesional lleno de ética, moral y conocimiento.

Quiero agradecer también a mi tutora de tesis, Dra. Nancy Cueva, quien fue la encargada que este último paso sea exitoso y productivo para futuras investigaciones, con su gran experiencia y conocimiento fue puliendo paso a paso, este proyecto de tesis, el cual fue un gran impulso para seguir amando esta profesión.

No podría dejar de lado a mi compañera tesista Michelle Velasco, quien es una de las personas que más estimo y aprecio, en todo este periodo ha sido un gran apoyo, siempre incondicional.

*Javier Solis*

## **DEDICATORIA**

Este escalón muy importante en mi vida, quiero dedicarlo principalmente a mi padre, quien lamentablemente ya no nos acompaña en este mundo, pero siempre vive en mí, él sabe cuántas veces decaí, pero no renuncié, quiero dedicar absolutamente todos mis éxitos, así como también mis fracasos, porque de ello se aprende. Te quiero mucho mi querido viejo, donde quiera que estés jamás te dejaré de querer.

A mi señora madre, una dedicatoria especial, a quien me enseñó todo lo que sé, quien supo halar mis orejas cuando fue necesario para mantener mi camino recto y no desistir jamás, te dedico no solo un paso, te dedico toda mi vida a ti. Te quiero mucha madre mía.

María Fernanda y Samirth, les dedico este triunfo como agradecimiento por todo el sentimiento de amor que causan día a día en mí, desde que los vi crecer hasta ahora que son mi pilar fundamental para poder continuar superándome.

A mis amigos y familiares que son parte de esta dedicatoria, siempre supieron cómo mantenerme firme con sus consejos e ideales planteados en mí y reflejados en forma de respeto y cariño hacia ellos.

*Javier*

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento más sincero lo expreso a mi Dios, por brindarme salud, sabiduría, fuerza y fortaleza para afrontar cada día de mi vida. Le doy gracias por mi querida familia, amigos y todas las personas que han influido en mi formación como persona y como profesional.

A mi amada madre Ruth, mis hermanos David, Heidi y Steven, mi padre Humberto y familiares que me han brindado todo su cariño, amor (a su manera), sus consejos y conocimientos para hacer de mí, lo que puedo decir con orgullo hoy en día “esta soy yo”. A mi Nicolsita, mi valiosa y querida amiga, por su gran amistad incondicional, su gran cariño y apoyo. Gracias inmensas por darme la oportunidad de seguir mis sueños a pesar de las luchas y las dificultades que hemos sobrellevado, pero que nos mantienen unidos de un modo u otro.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y a todos los queridos docentes de la carrera de Medicina Veterinaria, por brindarme esa mano amiga y sus conocimientos aportados a lo largo de estos años de formación académica.

Así también, quiero agradecer a mi tutora de tesis, la Dra. Nancy Cueva por su guía y consejo en el desarrollo de este trabajo investigativo que será la base para seguir impulsando mi carrera a lo largo de mis días.

## **DEDICATORIA**

El principal agradecimiento se lo doy a mi Dios, por ser mi pilar y mi fortaleza para despertar cada día y afrontarlo de la mejor manera posible, con amor, respeto y sabiduría hacia los demás, y por permitirme conocer a personas tan valiosas y significativas en mi vida

A mi madre, mi amiga, mi confidente, la mujer de mi vida, mi primer amor, que ha luchado contra viento y marea por verme feliz y ver que mis sueños y metas se cumplan, aun cuando todo parecía imposible ella creía en mí y me brindaba su apoyo incondicional.

A mis hermanos enojones, mi incondicional hermana, mi super padrastro y a mis queridas cuñadas, que a su manera han aportado con su lucha, esfuerzo y trabajo arduo, a que este sueño se haga realidad hoy en día. Reconozco esa lucha diaria que ha permitido que todo esto sea posible y el amor que cada uno me ha demostrado de la forma única que los caracteriza.

A mi padre, por el apoyo y consejo que ha sabido brindarme con el pasar de los años, por su sacrificio en garantizar un mejor futuro y una mejor vida.

A mis queridos amigos, que han abierto sus corazones y su amor tan fraternal a lo largo de esta etapa, gracias inmensas por permitirme compartir mi vida a su lado y demostrarme que la familia no solo la une la sangre, sino el respeto, el amor y la amistad sincera.

A mis queridos docentes UTC, que han sido un factor preciado en mi

desarrollo como persona humanista, y que han dedicado todo su valioso tiempo en formarnos para servir a la sociedad.

*Michelle*

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** PROYECTO DE ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Haemonchus*) EN OVINOS.

**AUTORES:** Solis Orozco Bryan Javier Velasco López Michelle Dayana

### **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación fue desarrollado con el fin de evaluar la efectividad del antígeno parasitario *Haemonchus* y su aplicación en animales de la especie ovina en el barrio Cusualó, con el fin de efectuar una respuesta inmunológica tras la inoculación. Y brindar una alternativa frente a las infestaciones que este produce, mejorar la calidad de vida de los animales y evitar pérdidas en economía, productividad y desarrollo de resistencia antihelmíntica. Se seleccionó 30 animales, y se efectuaron exámenes de coprología. Se recolectó parásitos *Haemonchus* del tracto intestinal de animales con los cuales se obtuvo el antígeno parasitario que fue inoculado en ovinos. Se tomó muestras sanguíneas para exámenes de inmunoquímica (Inmunoglobulina E) y hematología sanguínea (hemograma). Mediante la técnica de flotación se obtuvo 67% de hembras positivas y 33% de machos positivos a la parasitosis frente a *Haemonchus contortus* presentaron un mayor número de huevos de parásitos en el recuento. Animales menores a 1 año presentaron parasitosis en 47%, entre 1 y 2 años un 37% y mayores a 2 años con 17%. En los valores de inmunoglobulina E resultó que el 83% presentaron valores normales y el 17% indicó índices elevados al rango de inmunoglobulinas. Alrededor del 83% de animales no presentó alteración en los valores del hemograma y el 17% mostró casos de anemia, hipocromía, macrocitosis y neutrofilia, de forma excepcional en los casos de leucocitosis y linfocitosis fueron cercanos al 50% de los individuos, procesos determinados por las variaciones

en función del estado general del animal frente a la parasitosis. Se desarrolló y aplicó la inoculación del antígeno parasitario con el fin de disminuir la incidencia de *Haemonchus* en la población animal estudiada, como mecanismo de inducir una potente respuesta inmunológica, y procurar que las producciones ovinas puedan contar con alternativas de control que garanticen el bienestar del animal y la economía del productor.

**Palabras clave:** antígeno; *Haemonchus*; inmunoglobulinas; parásito.

## **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

### **FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE:** PROJECT FOR THE ELABORATION AND APPLICATION OF A PARASITIC ANTIGEN (*Haemonchus*) IN SHEEP.

**AUTHORS:** Solis Orozco Bryan Javier and Velasco Lopez Michelle Dayana

### **ABSTRACT**

This research project focused on assessing the *Haemonchus* parasitic antigen and its application in sheep in the Cuasualo neighborhood, in order to carry out an immunological response after inoculation, and to provide an alternative to the resulting infestation, improving the quality of life of animals while avoiding losses in economy, productivity and development of anthelmintic resistance. 30 animals were selected, and coprology tests were carried out. *Haemonchus* parasites were collected from the intestinal tract of animals with which the parasitic antigen was obtained and subsequently inoculated into the sheep. Blood samples were taken for immunochemical tests (Immunoglobulin E) and blood hematology (CBC). Through the flotation technique, 67% of females and 33% of males were positive for parasitosis against *Haemonchus contortus*, presenting a greater number of parasite eggs in the count. 47% of animals younger than 1 year presented parasitosis, while 37% between 1 and 2 years presented parasitosis, and 17% older than 2 years presented parasitosis. 83% of the subjects tested presented normal values in the values of immunoglobulin E, and 17% indicated high rates in the range of immunoglobulins. Around 83% of the animals did not present any alteration in the values of the hemogram, while 17% showed cases of anemia, hypochromia, macrocytosis and neutrophilia. Exceptionally, in the cases of leukocytosis and lymphocytosis, these values were close to 50%, processes that were determined by variations depending on the general condition of the animal against parasitosis. The



inoculation of the parasitic antigen was developed and applied in order to reduce the incidence of *Haemonchus* in the animal population studied, as a mechanism to induce a powerful immune response, and ensure that sheep production can have control alternatives that guarantee the well-being of the sheep and the economy of the producer.

**Keywords:** antigen; *Haemonchus*; immunoglobulins; parasite.

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
ÍNDICE.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. PROBLEMÁTICA.....	3
5. OBJETIVOS.....	5
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA.....	6
6.1 Generalidades de la especie ovina.....	6
6.1.1 Perspectiva mundial de la producción ovina.....	7
6.1.2 Producción ovina en Ecuador.....	7
6.2 Parasitosis Ovina.....	8
6.3 <i>Haemonchus</i> Contortus.....	9
6.3.1 Morfología.....	9
6.3.2 Ciclo de Vida.....	11

6.3.3	Epidemiología .....	12
6.3.4	Patogénesis .....	12
6.3.5	Signos clínicos.....	13
6.4	Resistencia de <i>Haemonchus contortus</i> a los antihelmínticos .....	13
6.5	Inmunidad .....	14
6.5.1	Inmunidad innata.....	14
6.5.2	Inmunidad adquirida o específica.....	14
6.5.3	Respuesta inmunitaria frente a las parasitosis .....	15
6.6	Inmunoglobulinas.....	16
6.7	Antígeno.....	16
6.7.1	Antígeno parasitario .....	17
6.8	Examen coproparasitoscópico.....	18
6.8.1	Coproparasitoscópico por flotación simple .....	18
6.9	Hemograma .....	18
6.9.1	Serie Roja .....	19
6.9.2	Serie blanca .....	20
7.	VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	21
8.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	21
8.1	Lugar de la investigación .....	21
8.2	Metodología .....	22
8.2.1	Tipo de investigación .....	22
8.2.2	Método de investigación .....	22
8.2.3	Población y muestra .....	22
8.2.4	Técnicas de Investigación .....	23
8.2.4.1	Técnicas de observación.....	23
8.2.4.2	Laboratorio.....	23
8.2.4.3	Fichaje.....	24
8.3	Diseño Experimental .....	24
8.3.1	Unidades experimentales.....	24
8.3.2	Factores de estudio.....	24
8.3.3	Manejo de la investigación.....	24
9.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
10.	IMPACTOS (SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO) .....	36
11.	CONCLUSIONES .....	37

12.	RECOMENDACIONES .....	37
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
14.	ANEXOS.....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Larva de <i>Haemonchus Contortus</i> .....	9
<b>Figura 2</b>	Porción craneal de <i>Haemonchus</i> .....	10
<b>Figura 3</b>	Estructura reproductiva de <i>H. contortus</i> vista lateral .....	10
<b>Figura 4</b>	Estructura reproductiva de los machos de <i>H. contortus</i> .....	11
<b>Figura 5</b>	Vista satelital del área del proyecto de investigación .....	22
<b>Figura 6</b>	Boxplot distribución entre el sexo y número de huevos de parásito .....	27
<b>Figura 7</b>	Distribución parasitosis vs edad (años) .....	28
<b>Figura 8</b>	Porcentaje nivel de inmunoglobulinas vs sexo .....	30
<b>Figura 9</b>	Correlación Inmunoglobulinas y número de huevos de parásito .....	32
<b>Figura 10</b>	Comparación de individuos vs factores de diagnóstico .....	34
<b>Figura 11</b>	Distribución de animales inmunizados según la edad .....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Clasificación taxonómica de los ovinos .....	6
<b>Tabla 2</b> Taxonomía de <i>Haemonchus</i> .....	9
<b>Tabla 3</b> Población de ovinos .....	25
<b>Tabla 4</b> Determinación de animales parasitados vs sexo .....	26
<b>Tabla 5</b> Porcentaje total animales parasitados según edad .....	28
<b>Tabla 6</b> Nivel Inmunoglobulinas según sexo .....	29
<b>Tabla 7</b> Tabla nivel de huevos de parásitos y nivel de inmunoglobulinas .....	31
<b>Tabla 8</b> (Continuación)Tabla nivel de huevos de parásitos y nivel de inmunoglobulinas.....	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo I</b> Hoja de vida del tutor .....	49
<b>Anexo II</b> Hoja de vida del estudiante .....	50
<b>Anexo III</b> Hoja de vida del estudiante .....	51
<b>Anexo IV</b> Identificación de los animales .....	52
<b>Anexo V</b> Sujeción y extracción de heces para coproparasitarios .....	52
<b>Anexo VI</b> Realización de examen coproparasitario por flotación .....	53
<b>Anexo VII</b> Heces infectadas de huevos <i>Haemonchus contortus</i> .....	53
<b>Anexo VIII</b> Observación de huevo de <i>Haemonchus</i> en 40x.....	53
<b>Anexo IX</b> Búsqueda y recolección de parásitos <i>Haemonchus contortus</i> .....	54
<b>Anexo X</b> Parásitos requeridos para elaboración de antígeno parasitario .....	54
<b>Anexo XI</b> Secado y pesaje de parásitos .....	54
<b>Anexo XII</b> Maceración de <i>Haemonchus contortus</i> .....	55
<b>Anexo XIII</b> Mezcla de parásitos macerados con solución salina .....	55
<b>Anexo XIV</b> Antígeno listo para inoculación.....	55
<b>Anexo XV</b> Sujeción y extracción de muestras sanguíneas para exámenes de laboratorio .....	56
<b>Anexo XVI</b> Inoculación de antígeno parasitario.....	56
<b>Anexo XVII</b> Resultados examen morfológico.....	57
<b>Anexo XVIII</b> Resultados examen morfológico (2da pagina) .....	58
<b>Anexo XIX</b> Resultados del nivel de proteína .....	59
<b>Anexo XX</b> Resultados inmunoglobulina E .....	60
<b>Anexo XXI</b> Aval de traducción .....	61

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Proyecto de elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (*Haemonchus*) En Ovinos.

**Fecha de inicio:** abril 2022

**Fecha de finalización:** agosto 2022

**Lugar de ejecución:** Provincia de Cotopaxi, Parroquia Zumbahua, Cantón Pujilí, Barrio Cusualó.

**Facultad Académica que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos

### **Equipo de Trabajo:**

Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar (Anexo I)

Solis Orozco Bryan Javier (Anexo II)

Michelle Dayana Velasco López (Anexo III)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Subárea:** Veterinaria

**Línea de investigación:** Salud Animal

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Microbiología, Parasitología, Inmunología y Salud Animal.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación ha sido desarrollada con el fin de prestar una alternativa frente a los problemas que conllevan la presencia de parásitos en la especie ovina, principalmente las contrariedades relacionadas a la producción y la rentabilidad como alteraciones en el desarrollo del animal, desequilibrios en la productividad y reproductividad, deterioro en el estado de salud, resistencia y en ultimados casos la muerte (1).

Las producciones pecuarias han alcanzado gran importancia en la sociedad, puesto que son base para su crecimiento y desarrollo, y tienen como fin brindar una serie de productos que agreguen valor al progreso de las comunidades y logren satisfacer las necesidades de las mismas. En este contexto las parasitosis gastrointestinales, específicamente las provocadas por *Haemonchus*, causan un gran impacto a nivel productivo y económico debido a la alta incidencia que estas presentan en las producciones ovinas. Este parásito es considerado como uno de los principales nematodos gastrointestinales causantes de la gastroenteritis en rebaños pertenecientes a zonas tropicales y subtropicales (2).

La presencia de *Haemonchus contortus*, destaca especialmente la alta patogenicidad que este exhibe produciendo graves daños en el hospedador, así como la rápida diseminación e infestación que provoca dentro del rebaño, y la gran capacidad de resistencia frente a los antihelmínticos. Su presencia en los animales está caracterizada por anemias en un punto máximo de la infestación, esto se ve reflejado en los animales con una pérdida progresiva del peso. En ovejas adultas las infestaciones masivas llegan a tener un desenlace fatal, principalmente en la época en la que ocurre la lactancia (3).

Al igual que en otros microorganismos es preciso hablar de resistencia, específicamente resistencia antihelmíntica que ha ido en aumento en los últimos años en todo el mundo y conllevaría un gran problema para la producción ovina en los diferentes países. Se reporta esta resistencia en bovinos y ovinos frente a fármacos como la ivermectina en países como Nueva Zelanda, Inglaterra, Argentina, Nicaragua y en Chile. El albendazol ha mostrado ser el antihelmíntico de preferencia frente a parasitosis ovinas, pero se han reportado casos de resistencia nuevamente en el país neozelandés (4).

La investigación contribuirá principalmente a los productores locales que enfocan su producción en la especie ovina, así como a los consumidores que se benefician de los productos o materia prima obtenidas, y a quienes mantienen contacto constante con estos animales.

El desarrollo e inoculación del antígeno que se busca llevar a cabo, busca proporcionar un adecuado manejo sanitario dentro de las explotaciones de ovinos, logrando reducir las pérdidas económicas y procurar brindar a estos animales calidad de vida y de salud cumpliendo las bases de bienestar animal. El uso del antígeno llega a ser una alternativa para evitar problemas frente a la Haemonchosis, al ser este un método de uso y administración bastante práctico.

La relevancia del progreso de este proyecto radica en la inoculación total de la población ovina, con el fin de crear anticuerpos que hagan frente a cuadros de parasitosis específicamente de *Haemonchus contortus*, logrando obtener una reducción en la tasa de mortalidad y morbilidad en el sector, y por ende mejor la calidad de vida de los animales, viéndose esto reflejada en el mejoramiento de la producción de carne, leche, lana, y demás, permitiendo una mejora en la remuneración económica de los productores.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **a. Directos**

- Propietarios de explotaciones ovinas en la parroquia Cusualó en la provincia de Cotopaxi

#### **b. Indirectos**

- Consumidores de la producción cárnica ovina y sus derivados.
- Población en general y animales que mantengan contacto con ovinos en estado infectivo.

### **4. PROBLEMÁTICA**

El efecto de las parasitosis gastrointestinales en la producción ovina resulta uno de los principales problemas a nivel sanitario que se ha buscado controlar hasta la actualidad a nivel mundial, no solo por los graves efectos provocados en los animales tras verse parasitados (pérdida de peso, baja productividad, anemias, infecciones, mortalidad, etc.), más bien se orienta en la pérdida económica que estas suponen para los productores, el daño ambiental y los problemas enfocados en la salud pública (5).



Según Suarez (6), la especie parasitaria que mayor impacto y pérdidas produce a nivel productivo es *Haemonchus contortus*, principalmente en las épocas estacionales donde ocurre un mayor número de precipitaciones y por ende el nivel de humedad es muy alto, permitiendo así una proliferación y desarrollo de los estadios larvales infectantes de este parásito. De este modo la probabilidad de infestaciones recurrentes es alta, y suele ser un factor difícil de controlar en los sistemas de producción intensivos.

Un estudio realizado en México data sobre el impacto económico en bovinos, se estimó pérdidas por más de \$445 millones de dólares por año. En México no se cuenta con un estudio enfocado en el impacto económico de parásitos nemátodos en ovinos; sin embargo, en el país de Argentina, se estimaron pérdidas entre 15 y 20% tras secuelas de este tipo de parásitos en los animales (7).

En Brasil, más del 90% de los rebaños ovinos y caprinos no responden a los benzimidazoles en el año 1994. En el año 2003, el 62% de los establecimientos ovinos muestreados en el país presentó resistencia al menos un grupo químico de antihelmínticos, el 53% de ellos resistencia a benzimidazoles y un 16% resistente a closantel (8).

Ecuador cuenta con un total de cabezas de ganado ovino a nivel de la región Sierra de hasta un 95% aproximadamente, siendo las provincias de Cotopaxi y Chimborazo las que mayor número de animales presentan, superando el 50% del total a nivel nacional, con 27% y 31% respectivamente. A pesar de que no existan reportes exactos de los niveles de parasitismos en el país, es posible evidenciar la incidencia de parasitosis en ciertas zonas, principalmente esto puede verse influenciado por la falta de conocimiento por parte del productor en el manejo sanitario de sus animales (9).

Dentro de una población ovina es frecuente presenciar diferentes niveles de carga parasitaria y es preciso hablar de resistencia frente a medicamentos antiparasitarios debido al uso desmedido de los mismos, llegando a ser contraproducente para la producción, ya que, además de tener una alta tasa de morbilidad y mortalidad para el animal, y en caso no sea manejado adecuadamente, representan una alta capacidad de pérdidas monetarias sorprendentes (10). Pero no solo depende de un antiparasitario que sea efectivo, a todo esto, también se agrega otras malas prácticas como: mal manejo de pasturas, carencia de vacunas, mala nutrición alimenticia, además de calcular

incorrectamente las dosis de antiparasitarios para evitar las subdosificaciones y producir resistencia parasitaria (11).

Estos problemas en la producción y afectación a la economía llegan a verse ligada con las contrariedades del uso de productos antihelmínticos, actualmente es bien visto su eficacia y utilidad como medio profiláctico frente a parasitosis, pero este pensamiento se ha ido truncando con el pasar del tiempo por acción del uso indiscriminado de estos productos que han reforzado esta resistencia antihelmíntica llevando a restringir su uso en la producción. De modo que se ve reflejada la necesidad de emplear nuevos protocolos para llegar a controlar estos parásitos (12).

En diversos estudios se ha evaluado la ejecución de diferentes métodos como el control de las pasturas, cambios o variaciones en la dieta de los animales, implementación de vermícidias para el control de los estadios parasitarios de Haemonchosis o el desarrollo de vacunas como medio de prevención. La posibilidad de emplear los diferentes procedimientos dentro de un programa de control y su correcta ejecución podría garantizar que los problemas anteriormente expuestos reduzcan su impacto y se mejore la calidad de vida de la especie a través del desarrollo e inoculación del antígeno parasitario (13).

## **5. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo general**

- Desarrollar y aplicar un antígeno parasitario (*Haemonchus contortus*) en ovinos, mediante protocolos inmunológicos de laboratorio para inducir respuesta inmunitaria y mejorar la producción ovina en la parroquia Zumbahua, barrio Cusualó del Cantón Pujilí.

### **b. Objetivos específicos**

- Determinar la presencia de parásitos *Haemonchus* en ovinos por sexo y edad, mediante la técnica de flotación.
- Establecer el nivel inmunológico (IgE) y hematológicos de los ovinos parasitados.
- Desarrollar y aplicar la vacuna parasitaria (*Haemonchus contortus*) en ovinos.

## 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA

### 6.1 Generalidades de la especie ovina

Los ovinos son animales originarios de Europa, que en sus inicios estuvieron presentes en la isla de Corcega y se consideraba como un animal salvaje, que no presentaba mucha lana en su cuerpo, con carácter asustadizo y en estado libre se determinó que era una especie muy activa. En los machos se visualizaba grandes cuernos curvos que desembocaban hacia atrás y que a nivel productivo no presentaba uso alguno (14).

Así también se menciona que era posible la extracción de lana para su uso dentro del hogar para el tejido a mano y los hilados, existe la posibilidad de que estos animales proporcionaron al hombre primitivo de carne y leche como alimento, y cuero para complementar su vestimenta (15).

De forma general es posible mencionar que los ovinos en particular exhiben una mayor adaptabilidad en diferentes ambientes, posibilita un mejor y mayor aprovechamiento con respecto a los pastos provenientes de las zonas áridas y semiáridas, siendo así la especie mayormente explotada de forma tradicional en estas mismas zonas, logrando aprovechar estos ecosistemas en los cuales se imposibilita el manejo de bovinos (16).

**Tabla 1** Clasificación taxonómica de los ovinos (17)

<b>TAXONOMIA</b>	
<b>Reino:</b>	Animal.
<b>Subreino:</b>	Mamífero.
<b>Tipo:</b>	Cordados.
<b>Clase:</b>	Mamíferos.
<b>Orden:</b>	Ungulado.
<b>Suborden:</b>	Artiodáctilos (Dedos en número par).
<b>Familia:</b>	Bóvidos.
<b>Subfamilia:</b>	Caprinae.
<b>Genero:</b>	Ovis.
<b>Especie:</b>	Ovis aries.

### **6.1.1 Perspectiva mundial de la producción ovina**

La producción de carne ovina se ha concentrado en pequeñas masas fragmentadas en parte del continente europeo y asiático, en países tales como: Nueva Zelanda, China y Australia; así también como en el sur de Europa, en donde la leche de ovino también constituye como un producto secundario sostenible en Rusia, Kazajstán y Patagonia (17).

En la actualidad se ha observado una notable disminución en la producción ovina; esto se da por diversos factores, en los cuales se incluyen principalmente; angustiantes sequías en zonas rurales de Australia, África y Oriente Medio; también encontramos la sobreexplotación de pastos, y el bajo costo de la lana en el mercado, y principalmente baja rentabilidad (18).

Las consecuencias del incremento poblacional y la demanda de alimentos en el norte de África, Oriente Medio y China, ha duplicado la producción de ovinos desde 1970, pero ha generado una clara insostenibilidad en muchos sectores de estos países. A partir de este año, paralelamente con la duplicación de la producción ovina anteriormente mencionada, se produjo una reducción notable en otros países; por ejemplo; en Nueva Zelanda la reducción ha ido de 60 a 33 millones; en Rusia se ha registrado una baja de producción de los 52 a 14 millones y, por último, en EE.UU., de 20 a 6 millones (19).

### **6.1.2 Producción ovina en Ecuador**

La actividad de producción ovina se remonta a la época de conquista, su presencia en el continente americano se debe a la llegada de los españoles, debido a que ellos los transportaban para su alimentación, los animales al acertar con condiciones óptimas para su desarrollo se expandieron en los alrededores del continente americano, convirtiéndose así en una actividad recurrente en varios sectores rurales, específicamente de los países sudamericanos, como Ecuador, usados con varios fines, principalmente carne, lana y leche (20).

El número existente de cabezas ovinas en el Ecuador se clasifica según su edad, siendo menores de 6 meses es 192.090 y mayores a 6 meses 547.385 animales en el ámbito nacional, siendo en la región sierra donde se concentra un número mayor 185.559 menores a 6 meses y 528.733 mayores a seis meses. Es en esta zona donde se destacan las provincias de Cotopaxi con un número de 127.249 menores a 6 meses y 66.359 mayores a 6 meses, el segundo lugar lo ocupa la

provincia de Chimborazo con 68.973 y 224.539, el tercer lugar lo tiene Azuay con 58.592 y 20.926 animales menores y mayores a 6 meses respectivamente, en la región de costa sobresale la provincia del Guayas con 6.416 y 2.254 menores y mayores a 6 meses (21).

Debido a las características de adaptabilidad a climas extremos de los páramos a grandes altitudes sobre el nivel del mar, es aprovechado por moradores del sector andino, dando como resultado una producción de traspatio, siendo esta una actividad de sustento por parte de personas de bajo recurso, ya que la oveja proporciona carne, lana, leche, abono, etc. Como resultado, el incremento de producción de pequeños y grandes productores generan una fuente de ingresos económicos y forjan fuentes de empleo para personas vinculadas con las ovejas (22).

En sectores marginales de la sierra ecuatoriana, las ovejas criollas constituyen alrededor de un 90% del inventario ovino, caracterizándose por una adaptabilidad increíble, sin embargo, genera una escasa producción de lana y carne, pero, gracias a la sustentabilidad originada por la producción ovina, familias enteras se dedican a esta actividad productiva (23).

## **6.2 Parasitosis Ovina**

Las parasitosis en ovinos representan grandes limitantes en la producción dentro de los sistemas pastoriles ya que afectan directamente re, suelen aparecer en los animales sin distinción de edad, pero se menciona que animales jóvenes suelen verse mayormente involucrados en la infección, generando baja ganancia de peso y retardos en el crecimiento. Los ovinos infectados suelen encontrarse con una debilidad notoria y en este estado van a ser mayormente susceptibles a infecciones secundarias por otros microorganismos que en la mayoría de los casos son los principales responsables de muerte (24).

Los géneros pertenecientes al filo nematodo que suele afectar en su mayoría a los rumiantes llegan a ser muy variados, principalmente se mencionan: *Haemonchus contortus* siendo el principal, seguido por *Trichostrongylus spp*, *Nematodirus*, *Bunostomun*, *Cooperia*, *Oesophagostomun*, *Ostertagia*, *Strongyloides* y *Trichuris* (25).

La mayoría de estos géneros suelen presentar afinidad por el sistema gastrointestinal, provocando grandes daños y la presentación de síndromes clínicos graves para la producción y economía dentro del sistema de producción (26).

### 6.3 *Haemonchus Contortus*

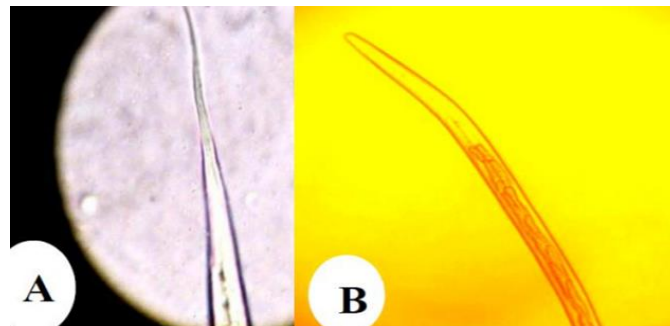
Es un parásito gastrointestinal, sus órganos con predisposición son el abomaso e intestino delgado de ovinos como caprinos, se trata de un parásito nemátodo, hematófago, al infectar a ovinos puede afectar tanto clínica como sub-clínicamente. Provoca principalmente cuadros de anemia en rebaños ovinos, esto se debe a la pérdida desmedida de sangre y consecuentemente alta mortalidad (27).

**Tabla 2** Taxonomía de *Haemonchus* (28)

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Nematoda
Clase	Secernentea
Orden	Strongylida
Superfamilia	Trichostrongyloidea
Familia	Trichostrongylidae
Género	<i>Haemonchus</i>

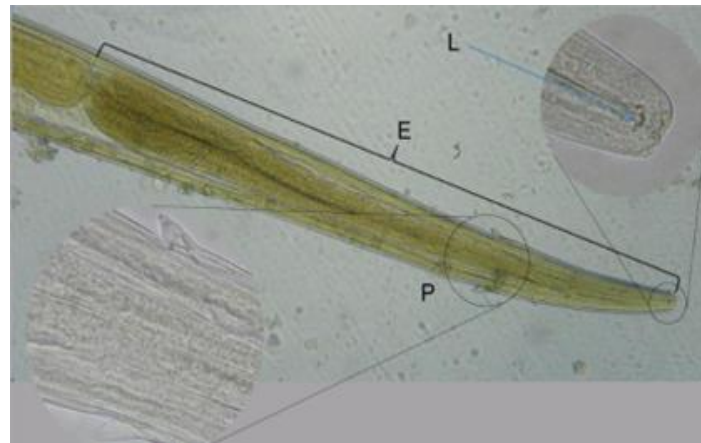
#### 6.3.1 Morfología

Son gusanos redondos hematófagos, su cavidad bucal incorpora una lanceta dorsal, esta tiene la función de adherirse y cortar los tejidos del hospedador, su característica principal son nemátodos de color rojo esto se debe a la sangre ingerida, en el macho el color rojizo es uniforme, en contraparte la hembra debido a los ovarios blancos enrollados en espiral dan un aspecto rayado, una vez considerando la diferencia del parásito *Haemonchus Contortus*, cabe recalcar que es altamente patógeno ya que puede causar pérdidas de sangre de hasta 0,05 ml diarios, causando hipoalbuminemia, hipoproteinemia y la muerte (28).

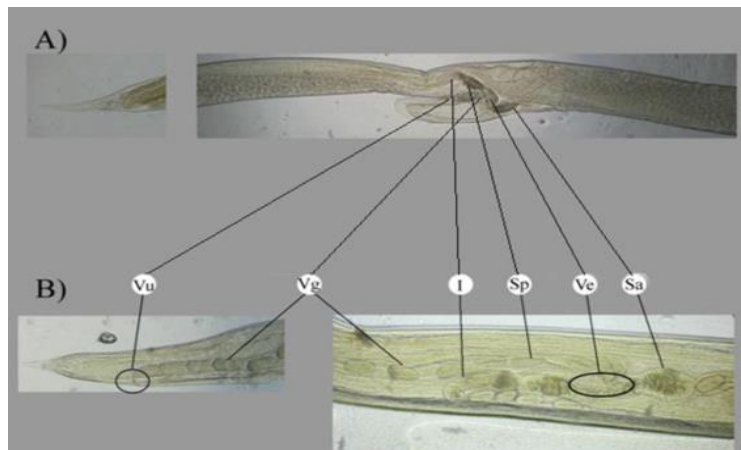


**Figura 1** Larva de *Haemonchus Contortus* A) región anterior redonda y fina (células intestinales con forma rectangular), B) región caudal (vaina media con filamento) (29)

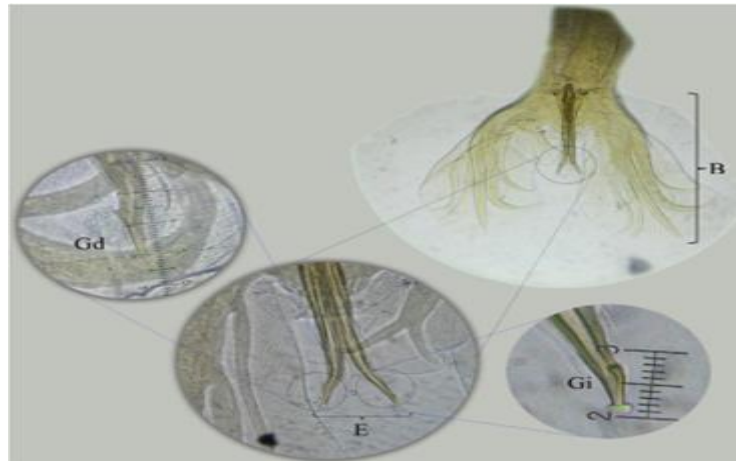
El macho puede llegar a medir entre 13 a 20  $\mu$  con esófago corto y papilas cervicales ubicadas en la primera cuarta parte del esófago. La hembra en cambio mide de 18 a 32 mm x 500  $\mu$ , el útero es blanco y se enrolla alrededor del intestino, la vulva se encuentra en la extremidad caudal. Los huevecillos miden entre 70-80 x 41-48 micras y son eliminados por las heces de los animales infectados (30).



**Figura 2** Porción craneal de *Haemonchus*, (E) esófago, (P) papila cervical y (L) lanceta oral (31)



**Figura 3** Estructura reproductiva de *H. contortus* vista lateral, Sa) Esfínter anterior, Ve) Vestíbulo, Sp) Esfínter posterior, I) Infundíbulo, Vg) Vagina, Vu) Vulva (31)



**Figura 4** Estructura reproductiva de los machos de *H. contortus*, (B) bursa copulatrix, (E) espículas, (Gd) gancho derecho y (Gi) gancho izquierdo de las espículas (31)

### 6.3.2 Ciclo de Vida

El ciclo de vida del parásito *Haemonchus contortus* es directo, esto significa que no requiere de hospedadores intermediarios, parasitando principalmente a rumiantes. La larva que infecta es consumida por los animales con el pasto o forraje y una vez localizada en el rumen, continúa desarrollándose, se traslada hacia el abomaso (32).

Las hembras tienen la capacidad de excretar una gran cantidad de huevos, principal causa de generar epidemias en el inicio de las épocas lluviosas cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de las larvas, se destaca principalmente que la presencia de parásitos en las praderas es consecuencia de las cargas parasitarias del animal, la cual varía según el estado inmune del rebaño (33).

El ciclo consta de dos partes evolutivas para completar el desarrollo del parásito, la primera fase en ambiente libre donde transcurren los estadios de huevo, larva I, larva II, larva III, para proseguir con el desarrollo del nematodo las condiciones ambientales deben ser favorables tanto en temperatura como humedad, en la segunda fase la larva III es ingerida por el animal hasta refugiarse en el abomaso, siendo allí el lugar donde se lleva a cabo la evolución a larva IV, la cual comienza la maduración y diferenciación sexual y surgen los nematodos adultos (34).

El ciclo completo dura un periodo de 28 días, 7 días en ambiente libre (exógena) y 21 días (endógena) para la última fase parasitaria., el huevo es expulsado por medio de la materia fecal,



puede llegar a medir 80 x 45 micras, el huevo sale al exterior y en 24 horas revienta produciendo la larva L1, que en un plazo de 3 días ya sea un parásito L3 capaz de infectar pudiendo llegar a estar fuera alrededor de 20-25 días en el medio ambiente, si este no logra infectar algún organismo, tendrá que inevitablemente morir (35).

### **6.3.3 Epidemiología**

La epidemiología de *Haemonchus contortus* dependiendo de la zona en que se presente (tropicales y subtropicales) varía tanto en temperatura, siendo en ambientes cálidos donde existe mayor prevalencia (36).

Las larvas en ambientes abiertos son muy resistentes a las adversidades siendo incluso resistentes a niveles extremos de temperatura y precipitaciones, siendo de distribución mundial otra de sus características desfavorables en referencia epidemiológica. La temperatura favorable en el desarrollo de larvas es de 20 a 30°C, tan solo escasas larvas logran sobrevivir en el invierno a 0°C, con temperaturas inferiores al punto de congelación; 11°C el desarrollo es suficiente para un grado bajo de infección y 15°C es la media máxima límite por encima de la cual puede haber Haemonchosis clínica (37).

Tomando en cuenta las condiciones clínicas, la aparición repentina de hemoncosis aguda depende de dos factores: elevada presencia de huevos en las heces, y el desarrollo de inmunidad por constante infestación del parásito (38).

### **6.3.4 Patogénesis**

La fisiopatología de la Haemonchosis y sus respectivos signos clínicos están relacionados principalmente con la anemia que se da en consecuencia de la alimentación de sangre del parásito, ya que las larvas L3 comienzan con el consumo de sangre en el abomaso y acaban su desarrollo pasando a ser L4, causando signos clínicos notables como marcada anemia, hipoalbuminemia, pérdida de peso y ocasionalmente diarrea (39).

### 6.3.5 Signos clínicos

Uno de los síntomas principales y más notables se trata de un edema bajo la piel, ya sea bajo la mandíbula, submandibular o papera, acompañado de una severa anemia, pérdida de peso y apetito, evolucionando a deshidratación y muerte (40).

La diarrea es un caso raro, al contrario, las heces se presentan más secas de lo normal y el apetito es normal hasta el último momento. En fase aguda se tiene una anemia moderada, gastroenteritis catarral, deshidratación moderada, retraso de desarrollo y crecimientos, diarrea líquida o pastosa (41).

En la fase crónica el periodo más avanzado en los síntomas, se observa debilidad, edemas, disminución significativa en la producción de leche y carne, adelgazamiento, anemia acentuada y muerte. La anemia es grave ovinos y caprinos, cuenta con hematocrito de menos 12%, disminución en la ganancia de peso, mucosas y conjuntivas pálidas, reducción de peso y bajo rendimiento reproductivo. El primer tipo de presentación es la infección sobreaguda, donde se encuentran animales con muerte súbita sin signo previo (42).

### 6.4 Resistencia de *Haemonchus contortus* a los antihelmínticos

La administración sin control (dosis insuficiente y frecuencia excesiva) de fármacos antihelmínticos trae consecuencias con el paso del tiempo, ha ido apareciendo nuevas cepas resistentes de nematodos GI a medicamentos en todos los continentes, en la producción ovina provoca preocupación. Este problema comienza cuando un fármaco con una eficacia mayor de 95% frente a parásitos nemátodos GI no puede mantener al administrar la dosis terapéutica recomendada (43).

Existen datos que muestran cepas de *H. contortus* resistentes al tiabendazol específicamente, dictan desde el año 1964 (Conway et, al 1964), al levamisol, del año 1976 y a la ivermectina del año 1987. En 2004 la FAO, pone en conocimiento la evidencia de resistencia en todos los continentes, siendo Sudamérica el territorio más afectado (44).

En la actualidad, se han ido investigando nuevos grupos farmacológicos con efecto antiparasitario, lo que posibilitará el uso de fármacos, al menos temporalmente, libre de resistencia. Se describen medicamentos derivados del amino-acetonitrilo (AADs),

específicamente el monopatentel, cuyo comercio es permitido en Europa en ganado ovino. Otros fármacos pueden ser los ciclooctadepsipéptidos o los spiroindoles (45).

La alternativa para radicar la resistencia antihelmíntica, implica un uso correcto y racional de fármacos, bajo la autoridad de un profesional, con rotaciones de medicamentos, también optar por tratamiento selectivo de animales (46).

## **6.5 Inmunidad**

Está referida como un conjunto de mecanismos que los seres vivos son capaces de desarrollar como medio de defensa frente a las agresiones medioambientales del exterior. De modo que el organismo va a lograr mejorar la susceptibilidad frente a agresiones físicas, biológicas o químicas, situación que puede llegar a ser alcanzada posterior al aprendizaje del sistema inmunitario para combatir las diferentes agresiones. Su desarrollo permite que el cuerpo del individuo sea capaz de responder ante las infecciones provocadas por agentes patógenos (bacterias, virus, hongos, parásitos) (47).

### **6.5.1 Inmunidad innata**

Hace referencia a la inmunidad primaria que se adquiere de forma natural, se la considera como la primera línea de defensa de nuestro sistema inmunitario. Este tipo de inmunidad está representada por la piel, las mucosas y los productos de secreción; complemento y demás células capaces de destruir o combatir a los agentes infecciosos, entre estas encontramos a los neutrófilos, macrófagos y a las células natural killer (48).

La importancia de esta inmunidad está relacionada con diferentes funciones que lleva a cabo como: brindar una respuesta inicial frente a los microorganismos con el fin de prevenir infecciones, posee mecanismos efectores capaces de estimular la inmunidad adaptativa (49).

### **6.5.2 Inmunidad adquirida o específica**

La inmunidad específica se encuentra formada principalmente por los linfocitos B, linfocitos T y sus productos. Se dice que este mecanismo de defensa inmunitario es mucho más evolucionado, ya que posterior a la exposición frente a los agentes infecciosos permite que su capacidad e intensidad defensiva se vea aumentada luego de que este expuesto nuevamente a estos microorganismos. Esta inmunidad necesita tiempo para lograr desarrollarse tras entrar en

contacto con un nuevo antígeno, los rasgos que lo caracterizan son la capacidad que posee para aprender, adaptarse y recordar cómo actuar frente a un agente ya conocido (50).

### **6.5.3 Respuesta inmunitaria frente a las parasitosis**

La respuesta inmunitaria que se desarrolla se basa en el mismo principio que el organismo animal efectúe una defensa frente a microorganismos patógenos que alteran el estado de equilibrio del individuo. La infección se lleva a cabo una vez que el estadio infectante perteneciente al patógeno, en este caso un parásito, es capaz de atravesar la interfaz entre el medio externo y la barrera protectora primaria del cuerpo (51).

Esta respuesta inmune puede variar dependiendo del parásito invasor. En el caso de los helmintos se ha evidenciado que la respuesta efectuada por la inmunidad innata no logra surtir efecto en el control de estas infecciones, debido a la resistencia frente a actividad lítica proveniente del complemento, así también estos son organismo demasiado grande como para lograr ser fagocitados y presentar tegumentos gruesos que limitan el daño causado por los macrófagos y neutrófilos (52).

Al involucrarse la inmunidad adaptativa en la fase aguda se inicia la respuesta con el reconocimiento y procesamiento respectivo de los antígenos pertenecientes a los helmintos a través de la intervención de células presentadoras de antígenos, las cuales son reconocidas posteriormente por los linfocitos y se procede con una respuesta de tipo TH2 que se ve acompañada de reclutamiento y posterior activación de eosinófilos y la producción de Inmunoglobulina E (53).

Para que se desarrolle la respuesta inmune parasitaria, es necesario que se vean implicados una variedad de factores, generalmente para que se determine el curso de la infección mediada por protozoarios, ya sean de tipos intracelular o extracelular, va a prevalecer la respuesta tipo Th1. Pero no se puede descartar del todo que sea posible que aparezca una respuesta simil-Th2 sistémica o de tipo local (54).

De modo que la respuesta efectuada por el hospedero frente a la invasión parasitaria van a proceder en a efectuar una secuencia que inicia con la reacción a la fase aguda provocando que posteriormente los linfocitos Tco precursores sean activados y será secundado con la reactivación de linfocitos Tco tipo 1 o tipo 2 , luego se efectuará una respuesta inmunitaria

mediada por las células o también por anticuerpos y culminará con la resolución a la infección, cronicidad o fallecimiento del individuo (55).

## **6.6 Inmunoglobulinas**

Las inmunoglobulinas (Ig) se encuentran en el sistema sanguíneo, son proteínas que juegan un papel fundamental en el sistema inmune. Tienen el fin de defender al organismo animal en contra de infecciones siendo parte fundamental del sistema inmunológico, en los neonatos la placenta de la madre no permite el paso de inmunoglobulinas, dando como resultado corderos que nacen con nula inmunidad ante patógenos infecciosos (56).

### **● Inmunoglobulina E**

La inmunoglobulina E (IgE) es una molécula que da una marcada elevación dependiendo de diferentes cuadros patológicos. Este anticuerpo es usado como guía en el diagnóstico, pues la elevación de los valores ante parámetros normales puede indicar que se trata de una enfermedad alérgica. Las células plasmáticas son las encargadas de sintetizar y secretar la inmunoglobulina E, estas a su vez derivadas de células B que fueron transformadas de clase de cadena pesada (57).

Pese a ser la inmunoglobulina con menor cantidad en el suero sanguíneo, esta actúa como defensa combatiendo enfermedades parasitarias, causadas por helmintos y algunos protozoos, también actúa en contra de enfermedades alérgicas inmediatas, no se la considera importante en enfermedades bacterianas ya que no tiene la capacidad de activar el complemento y de participar en la opsonización bacteriana. (58).

Otra de sus funciones contiene interacciones específicas con variedad de antígenos capaces de crear una respuesta diferente, todo dependiendo de la zona en que se encuentren las células excretoras que las expresan. La activación del complejo IgE-FCERI en los órganos diana provoca signos clínicos, debido a que la IgE se encuentran ubicados en la mucosa de diferentes órganos, como primera línea de defensa en contra de moléculas ajenas al organismo animal (59).

## **6.7 Antígeno**

Es una sustancia extraña al organismo animal, con la capacidad de provocar una respuesta inmunitaria del sistema inmunológico, ya sea un solo compuesto o la mezcla con una molécula de

mayor tamaño, como ejemplo una proteína, con la capacidad de unirse al anticuerpo u otro elemento de la respuesta inmune (60).

En la superficie de los antígenos existen partes nombradas determinantes antigénicos, estos se adhieren a los receptores de la estructura complementaria que se encuentra en la superficie de los linfocitos. La unión de los linfocitos a las moléculas que se encuentran en la superficie de los antígenos estimula a los linfocitos, comienzan a multiplicarse e inician una respuesta inmune (61).

### **Clasificación de antígenos (62):**

- **Xenoantígenos:** son característicos de una especie determinada y por lo tanto suelen ser extraños para organismos de las demás especies.
- **Aloantígenos:** se los encuentra en algunos ejemplares de una especie específica y resultan ser extraños para los individuos de esta misma especie que no los posean.
- **Autoantígenos:** son componentes del propio organismo, que pueden desencadenar una respuesta inmune.

#### **6.7.1 Antígeno parasitario**

El antígeno ha sido empleado para estimular la resistencia del huésped, cuando los antígenos funcionales hayan sido identificados, podrán ser sintetizados para fines de inoculación. Ha sido posible la obtención de resultados positivos en etapa adulta a través de la inmunización a partir de larvas atenuadas de *Haemonchus c.*, por otra parte, la complejidad que entraña el mantenimiento de las cepas del parásito impide disponer de un número elevado de larvas, sumado a la dificultad para alcanzar niveles reproducibles de atenuación y a la rápida caducidad de las vacunas, hace muy difícil la comercialización de vacunas atenuadas (63).

Los antígenos según su origen pueden ser clasificados como (64):

- Antígenos recombinantes
- Antígenos sintéticos
- Antígenos solubles excretados o secretados
- Antígenos solubles extraídos del parásito (somáticos).

## **6.8 Examen coproparasitológico**

El examen coproparasitario es un conjunto de técnicas para poder diagnosticar e identificar la mayoría de las endoparasitosis en heces motivadas por helmintos, para un resultado certero y eficaz dependerá de la adecuada preparación e identificación de la muestra, los datos clínicos y antecedentes de interés que sean aportados al laboratorio, su correcta y completa ejecución con examen directo en el microscópico (65).

Para proceder correctamente es necesario recoger una muestra fresca de heces del ovino directamente del recto, que la muestra no haya tenido contacto con el suelo para evitar contaminación. Esta muestra se debe depositar en un frasco estéril y herméticamente cerrado (66).

### **6.8.1 Coproparasitológico por flotación simple**

Este método es usado para manejar especialmente heces duras o pastosas. Se emplea una solución azucarada (dextrosa), se llama mediato porque se diagnostica horas después de ser recolectadas ya que son tipos de heces que contienen huevos de helmintos (67).

La técnica de concentración, con la ayuda de una centrifugadora se coloca la muestra de heces mezclada con dextrosa y posteriormente filtrada, separando el residuo sólido con el líquido, en un tubo de ensayo, colocar en la centrifugadora a una velocidad de 1,500 rpm a un tiempo de 6 minutos, así se aprovecha la densidad menor de los huevos transportándolos a la zona superficial del tubo de ensayo en donde con la ayuda con una pipeta Pasteur se toma unas gotas del sobrenadante y se coloca en el portaobjetos. Con la ayuda de un microscopio se procede a observar los resultados de todo el proceso, así poder dar un diagnóstico en un tiempo relativamente corto (68).

## **6.9 Hemograma**

El hemograma completo (HC) es un examen de análisis sanguíneo usado para describir la cantidad y calidad de elementos celulares en la sangre. Esto puede ofrecer información relevante del estado del paciente. Es un perfil en el cual influye mucho el conocimiento y un correcto uso de principios técnicos, todo para incrementar la posibilidad de llegar a un posible diagnóstico y tratamiento de las enfermedades (69).

## **Recuento de las células sanguíneas (CBC)**

Está complementado por dos secciones (70):

- Examen cuantitativo de las células: incluye: valor hematocrito obtenido por centrífuga (PCV), el recuento total de eritrocitos (RBC), concentración de hemoglobina (Hb), recuento total de leucocitos (WBC), recuento referencial de WBC y recuento plaquetario. Además, se evalúa: el volumen corpuscular medio (MCV) de los eritrocitos, la hemoglobina corpuscular media (MCH) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) y se miden las proteínas totales.
- Examen cualitativo de las extensiones de sangre para detectar los cambios en la morfología celular.

### **6.9.1 Serie Roja**

Los eritrocitos son un tipo de células que predominan en la sangre, el eritrocito maduro típico en los mamíferos es una célula de menor tamaño, bicóncava, eosinófila y carece de núcleo. En los ovinos los GR son de menor tamaño y no suelen deformarse tanto como los eritrocitos de otras especies. Su membrana celular es flexible, así le permite que su forma pueda cambiar al atravesar pequeños capilares, pero no es muy elástica, puede estirarse de manera limitada (71).

Su función primaria es la de transportar el oxígeno a los tejidos y extraer el dióxido de carbono, para esto los eritrocitos dependen de una proteína soluble transportadora de gas (hemoglobina). La concentración de la hemoglobina se mide por la absorbancia de la muestra y una determinada longitud de onda, esta varía fisiológicamente por las mismas razones que varía en número de eritrocitos, la elevación de hemoglobina depende de la altitud sobre el nivel de mar, produce cierto grado de hipoxia (72).

El hematocrito puede referenciar la relación del volumen de los eritrocitos y el de la sangre total y se define como el volumen ocupado por los hematíes contenidos en 100 ml de sangre (representado en porcentaje %). Expresa la cantidad de eritrocitos en un volumen de sangre, puede medirse por centrifugación de la sangre en un tubo de microhematocrito (73).

El volumen corpuscular medio (VCM) brinda información sobre el tamaño medio de los eritrocitos expresado en fenolitros (fl) representa el volumen de eritrocitos, se mide dividiendo el



HCT por el recuento de RBC (en millones de células por microlitro) y se lo multiplica por 10 (74).

El valor se lo compara con el intervalo de referencia, propiamente de la especie, permite una clasificación de glóbulos rojos en (75):

- Normocíticos: se encuentra dentro del intervalo de referencia, son glóbulos rojos de tamaño medio.
- Microcíticos: El valor se encuentra por debajo del límite inferior del intervalo, son glóbulos rojos pequeños.
- Macrocíticos: Este valor se encuentra por encima del límite superior del intervalo de referencia, son glóbulos rojos de tamaño relativamente grande.

### **6.9.2 Serie blanca**

Los analizadores de hematología analizan el número total de leucocitos correctamente validados, proporcionan el recuento diferencial de los distintos tipos de leucocitarios, esto va a estar incompleto ya que no se incluye el número de bandas que se debe de estimar a partir del frotis (76).

Se debe tener en cuenta que, en casos de presencia de eritroblastos en sangre, esto será contados como leucocitos por el analizador, por lo tanto, cuando se vean eritrocitos nucleados en frotis se deberá calcular el porcentaje de células nucleadas que representan y restarlos del número total de leucocitos. Los leucocitos son responsables del reconocimiento, la respuesta y la eliminación del organismo, de material extraño, y de células o tejidos deteriorados o muertos, son células de mayor número apetecido tanto en el mecanismo de la inflamación, como en el de la respuesta inmunitaria (77).

Neutrófilos. En la médula ósea existe un compartimiento de reserva de neutrófilos que son los primeros al salir al torrente sanguíneo en caso de que se los necesita, siendo capaz de abastecer la demanda normal de 5 días. Los neutrófilos que circulan están en dos compartimentos, un pool circulante y un pool marginal adherido al endotelio vascular de los capilares, una vez transcurridos entre 1 y 4 días, son eliminados de diferentes formas (78).

Contribuyen en la defensa contra la invasión de los tejidos por microorganismos, eliminan las bacterias, pero también pueden dañar o participar en la eliminación de hongos, algas o virus, se enfocan en los puntos donde existe inflamación o infección bacteriana por un proceso de migración direccional o quimiotaxis (79).

Los eosinófilos son de mayor tamaño que los neutrófilos y normalmente se encuentran en bajo número en animales sanos, el núcleo aparece segmentado, pero se divide en pocos lóbulos, con cromatina poco compactada y citoplasma claro que presenta gránulos llamativamente rosáceos. Tienen un papel importante en la inflamación aguda, ya que sus gránulos citoplasmáticos contienen enzimas similares a las que poseen los neutrófilos, además de otras proteínas degradantes y oxidativas y enzimas antiinflamatorias (histaminasas) (80).

## 7. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

- **¿Existe presencia del parásito (*Haemonchus contortus*) en los ovinos del barrio Cusualó, Parroquia Zumbahua?**

Si, se encontró la presencia del parásito *Haemonchus* mediante la ejecución del examen coproparasitario

- **¿Mediante la técnica de maceración del parásito (*Haemonchus contortus*) se puede elaborar una vacuna parasitaria?**

Si, fue posible elaborar la vacuna a partir de la obtención de la proteína proveniente del *Haemonchus*

## 8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 8.1 Lugar de la investigación

**Zona geográfica:** Longitud 78°55'45.8" Oeste y Latitud 0°54'05.6" Sur

El estudio se realizó en el barrio Cusualó de la parroquia Zumbahua, perteneciente al cantón Pujilí de la ciudad de Latacunga en la provincia de Cotopaxi.



**Figura 5** Vista satelital del área del proyecto de investigación (81)

## 8.2 Metodología

### 8.2.1 Tipo de investigación

Investigación científica: se emplean una variedad de procedimientos científicos que permitan obtener y aportar nuevos datos estadísticos, experimentales con el fin de visualizar, examinar y dar respuestas a las preguntas científicas planteadas para la investigación

### 8.2.2 Método de investigación

**Método inductivo:** a través de una serie de pasos al inicio de la investigación es posible evidenciar una variedad de sucesos, los cuales deberán ser registrados, estudiados y posteriormente catalogados para lograr abordar una explicación teórica de todos los sucesos.

### 8.2.3 Población y muestra

Se seleccionaron un total de 30 ovinos, conformados entre 10 machos y 20 hembras, posteriormente se enumeraron e identificaron individualmente según la edad y la raza que en este caso fueron reconocidos como criollos en su totalidad.

**Tabla 3** Población de ovinos

<b>Identificación de animales</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Hembra</b>	<b>20</b>
Menor 1 año	10
Entre 1-2 años	6
Mayor 2 años	4
<b>Macho</b>	<b>10</b>
Menor 1 año	4
Entre 1-2 años	4
Mayor 2 años	2
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

La identificación de cada uno de los animales se detalló a través de una tabla en la cual se determinó la numeración del areteado de cada uno, así como la edad en meses que presentaban, el sexo que les correspondía y adicionalmente se incluyó el resultado del coproparasitario que se efectuó, mostrando como resultado el número de huevos de parásito totales visualizados a través del microscopio (Anexo IV).

## **8.2.4 Técnicas de Investigación**

### **8.2.4.1 Técnicas de observación**

A partir de un universo total de 65 ovinos, se procedió a seleccionaron 30 individuos, los cuales están conformados entre machos y hembras al azar respectivamente.

### **8.2.4.2 Laboratorio**

El diagnóstico a través del uso del Laboratorio clínico representó gran valor al momento de determinar cómo este deberá encaminarse. En este caso el empleo de exámenes de hematología fue de vital importancia a lo largo de la investigación, con el fin de establecer valores de inmunoglobulinas de los individuos estudiados. Las muestras sanguíneas fueron remitidas y procesadas en el Laboratorio Veterinario “San Francisco”, el desarrollo de los exámenes coprológicos, hemogramas y elaboración del antígeno parasitario “*Haemonchus*” se llevó a cabo en las instalaciones de la Clínica Veterinaria pertenecientes a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### 8.2.4.3 Fichaje

- **Unidades experimentales:** se empleó 30 ovinos previo al examen coprológico y fueron empleados para efectuar los exámenes inmunológicos.
- **Factores de estudio:** antígeno parasitario *Haemonchus*, se estudió la inmunoglobulina E.

## 8.3 Diseño Experimental

Para el diseño experimental se empleó una colección de modelos estadísticos, así como los procedimientos que la relacionan, dentro de este se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) para determinar que la asociación entre medias de las variables son iguales. Así también se manejó el coeficiente de correlación de Pearson, que permitió establecer si existe o no relación estadística entre dos variables que sean continuas. Estas comprobaciones fueron establecidas a través del empleo de estudio, una interfaz que comprende programas integrados para el manejo de datos estadísticos, mediante cálculos, simulaciones y la utilización de gráficos.

### 8.3.1 Unidades experimentales

Se hizo uso un total de 30 ovinos, 10 machos y 20 hembras, a los cuales se realizaron examen coproparasitario por el método de flotación, examen de hemograma y exámenes para medir niveles de inmunoglobulina E.

### 8.3.2 Factores de estudio

#### **Antígeno parasitario (*Haemonchus*):**

Se determinó el nivel de inmunoglobulina E y valores del hemograma para el desarrollo de la investigación.

### 8.3.3 Manejo de la investigación

#### **Elaboración de la vacuna**

El lugar que se seleccionó fue el sector de Cusualó ubicado en el cantón Pujilí, donde se escogió a partir de una población ovina un total de 30 animales. Para dar inicio al proceso se recolectaron muestras de heces directamente del recto de los animales entre los días 02 y 09 de junio, posteriormente las muestras fueron colocadas en bolsas herméticas estériles, posteriormente

selladas e identificadas, y se transportaron al laboratorio clínico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se realizaron exámenes coprológicos mediante la técnica de flotación, y se reconfirmaron los casos positivos a la presencia del parásito *Haemonchus*.

El proceso para la elaboración del antígeno parasitario ovinos fue el siguiente: en primera instancia se recolectó de animales muertos los parásitos (*Haemonchus*) que se obtuvieron del Camal Municipal de Saquisilí. Específicamente se los obtuvo del abomaso y del intestino delgado del ovino y fueron colocados en frascos estériles y se transportaron hacia el Laboratorio. Posteriormente se los lavo con suero fisiológico para limpiar los restos de heces y mucosa intestinal.

Una vez fueron despojados de cualquier tipo de suciedad, los parásitos fueron secados y se pesó en una balanza (gramera), con ayuda de un mortero fueron macerados completamente hasta que se formó una pasta homogénea. Una vez que se obtuvo esta pasta fue mezclada con solución fisiológica salina, empleando el 10% (solución) con respecto al peso total de los parásitos, como último paso se colocó la mezcla en un tubo de ensayo, se centrifugó a una velocidad de 1500 rpm por 10 minutos, aquí resalta la proteína como parte del sedimento y el sobrenadante se recolectó con jeringas de insulina, un total de 0,2 ml para cada uno de los individuos de estudio.

### **Selección y aplicación del antígeno**

Los días 25 y 26 de Julio del 2022 se recolectó las muestras sanguíneas de los 30 animales, la cual se extrajo antes de efectuar la inoculación. El antígeno se inoculo en el pliegue axilar de los animales de forma intradérmica a una dosis única de 0,2 ml respectivamente.

La toma de muestra se extrajo de la vena yugular, y se obtuvo 6 ml de cada uno de los individuos de la población seleccionada, y se almaceno las muestras fue en tubos de tapa lila con EDTA (3ml) y tapa roja (3 ml), esto con el objetivo de realizar dos diferentes exámenes de hemograma e Inmunoglobulinas, estos tubos fueron debidamente identificados, colocados en un cooler a 4°C y fueron transportados al laboratorio clínico donde se realizó los exámenes de Inmunoglobulinas y la clínica veterinaria donde se efectuó los exámenes de hemograma.

## 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fue necesario la realización de varios exámenes coprológicos y se determinaron los 30 casos positivos de ovinos parasitados frente al parásito *Haemonchus*, a partir de la confirmación se estableció el sexo, edad en meses y el número total de huevos de parásito visualizados en el examen coprológico (Anexo IV).

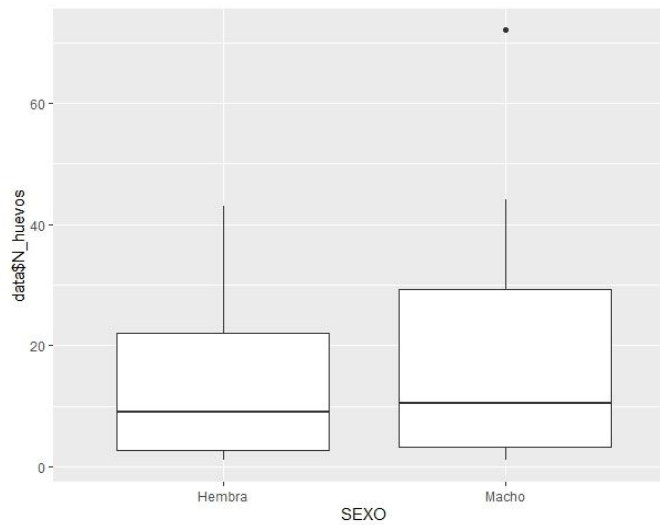
### Parasitosis ovina y su influencia sobre el sexo

Tras la determinación de los animales positivos parasitado con *Haemonchus* por medio exámenes coprológicos mediante la técnica de flotación, y que en su totalidad fueron los 30 ovinos (raza criolla) que representa el 100% de la población. Se obtuvo un total de 67% (20 animales) de hembras positivas con una edad promedio de 20,7 meses y 33% (10 animales) de machos positivos que presentan una edad promedio en meses de 18,1 (Tabla 4).

En la Figura 6, se determinó que la distribución entre el sexo de los animales y la parasitosis que presentaron; los machos obtuvieron mayor cantidad de número de huevos en el primer coproparasitario. Al ser baja la cantidad de individuos estudiados, se puede observar las variaciones en el tamaño de los diagramas de caja. Se determinó a través del uso del análisis de varianza del valor significativo de la probabilidad, que no existe una influencia de la variable de sexo sobre el número de parásitos presentes, ya que el valor alcanzado de P es igual 0,412931281 y como este resultado es mayor al valor de significancia de 0,05 demuestra que no hay relación entre las variables.

**Tabla 4** Determinación de animales parasitados vs sexo

<b>Animales Parasitados vs sexo</b>			
	HEMBRA	MACHO	Total
<b>SI</b>	20 (67%)	10 (33%)	30 (100%)
<b>NO</b>	0	0	0
<b>Total</b>	20 (67%)	10 (33%)	30 (100%)



**Figura 6** Boxplot distribución entre el sexo y número de huevos de parásito

Según González (82), se menciona que al determinar la presencia de *Haemonchosis* en la población ovina se obtienen valores de hasta el 100% antes de efectuar o realizar desparasitaciones previas. Debido a que emplea una cantidad baja de animales es posible que pueda verse sesgada la determinación del porcentaje total. Este resultado difiere de Condo (83), que obtuvo un 5% de animales positivos a *Haemonchus* y el restante 95% negativo, de este total es posible evidenciar que en hembras se obtuvo una prevalencia en hembras positivas del 6% y el 94% negativos, y en el caso de los machos un total de 5% positivos frente a 95% de machos negativos.

El estudio de prevalencia de Zapata et al. (84), demostró que entre las parasitosis gastrointestinales más comunes en la especie ovina se encuentran predominando las infestaciones por *Haemonchus contortus*, en este caso se menciona que los machos fueron quienes presentaron una mayor susceptibilidad frente a este parásito. Dentro de la frecuencia de las infestaciones causadas por nematodos se obtuvo un total de 76%, donde *Haemonchus* presentó un 61.3%.

### **Parasitosis ovina y su relación con la edad**

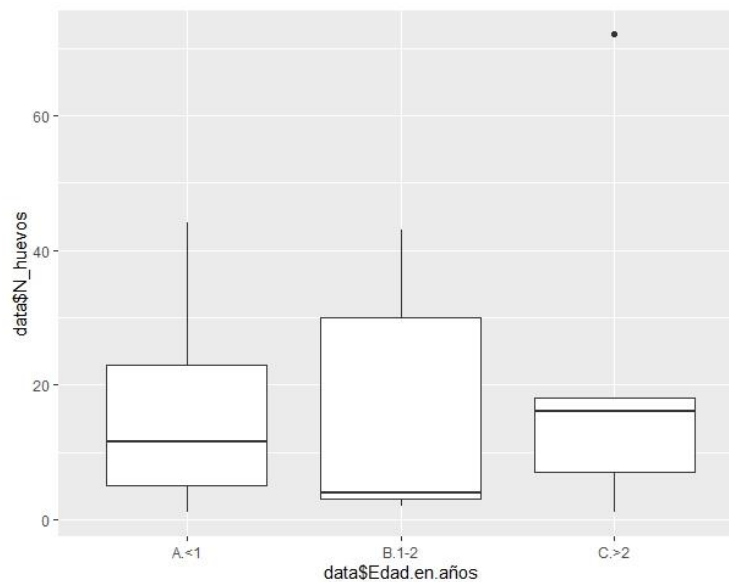
El porcentaje de animales parasitados según la edad (Tabla 5) muestra que el mayor valor lo representan los ovinos menores a 1 año con un porcentaje de 47%, seguido por los animales entre 1 y 2 años con un 37% a pesar de que el valor porcentual sea bajo fue posible determinar que estos individuos mostraron un recuento mayor de huevo de *Haemonchus* en el primer



coproparasitario, y con un 17% se encuentran los individuos mayores a 2 años. El resultado para determinar la asociación entre el número de huevos de parásitos en relación a la edad fue  $P = 0,692120902$ , y mostró un valor mayor al nivel de significancia ya establecido ( $P=0,05$ ), la cual en este caso resulto ser nula.

**Tabla 5** Porcentaje total animales parasitados según edad

<b>Animales parasitados vs edad en años</b>				
	<b>Menor 1</b>	<b>Entre 1 -2</b>	<b>Mayor 2</b>	<b>Total</b>
<b>Si</b>	14 (47%)	11 (37%)	5 (17%)	30 (100%)
<b>No</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>	14 (47%)	11 (37%)	5 (17%)	30 (100%)



**Figura 7** Distribución parasitosis vs edad (años)

Según Padilla (85), se determinó que las hembras en etapa de destete son las que presentan un mayor valor de prevalencia frente a *Haemonchus* de 55% en comparación con los valores reflejados en los machos ovinos que apenas llega a sobre pasar un valor porcentual de 29%, intuyendo que en esa etapa de desarrollo presentaban una carga parasitaria mayor, llegando a concluir que la posibilidad de que las hembras en este caso puedan verse más susceptibles a la parasitosis en la etapa de destete.

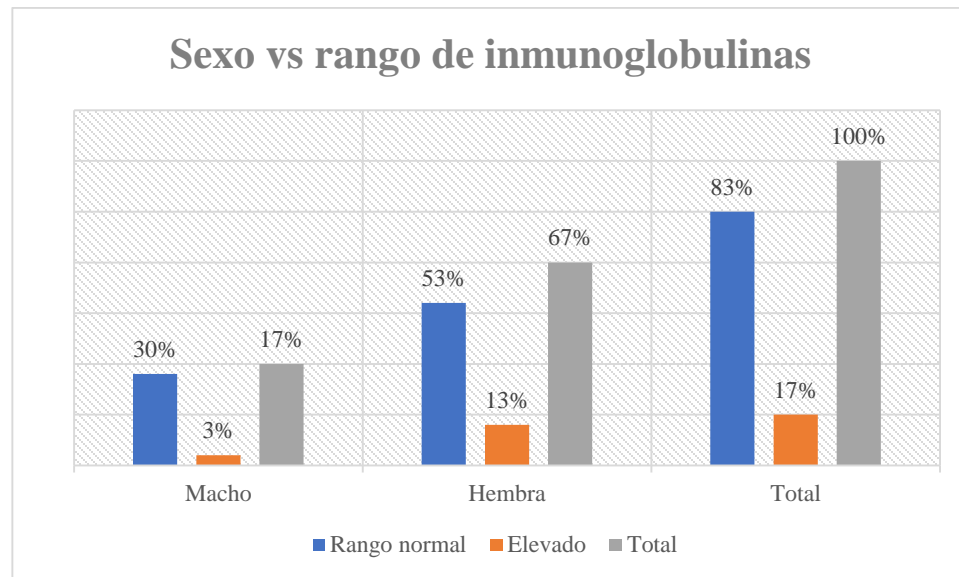
Pilataxi (86) menciona que, en ovinos jóvenes de 9 meses de edad fue posible obtener valores del 94% de animales positivos y un 6% restante de negativos, en los individuos de 6 meses obteniendo valores proporcionales del 50% de positivos y 50% de negativos, en este caso por el bajo número de individuos se determinó que la variable edad no se ve relacionada con la parasitosis que los afecta. Esta comparación puede validarse y compararse con el estudio publicado por Zapata et al. (84), quien mediante del empleo de la prueba de contraste U de Mann Whitney con un valor de significancia  $P < 0,05$ , siendo posible determinar que no existe asociación entre la variable de edad y la parasitosis, donde se obtuvo un valor de significancia de  $P = 0.345$ .

#### **Relación entre el nivel de inmunoglobulinas y el sexo (animales inmunizados)**

Se estableció que 16 hembras presentaron valores normales de inmunoglobulinas en un 53% respectivamente, y 4 de ellas mostraron niveles elevados a 87 UI/MI lo que corresponde al 13%. En el caso de los machos se obtuvo 9 animales dentro del rango normal de inmunoglobulinas del 30% y un solo individuo correspondiente al 3% con un valor elevado. Como resultado 25 de los animales se encontraron en el rango normal equivalente a un 83% y 5 ovinos con niveles alterados que representa el 17%. Se obtuvo un valor de significancia  $P = 0,922347249$ , determinando que la relación entre los niveles de inmunoglobulinas que presentan cada uno de los animales no se ve influida con el sexo al que pertenece.

**Tabla 6** Nivel Inmunoglobulinas según sexo

<b>INMUNOGLOBULINAS VS SEXO</b>			
	Macho	Hembra	Total
<b>RANGO NORMAL</b>	9	16	25
<b>ELEVADO</b>	1	4	5
<b>TOTAL</b>	10	20	30



**Figura 8** Porcentaje nivel de inmunoglobulinas vs sexo

Según expresa González en su apartado (87), fue demostrada la capacidad que presentó el emplear el antígeno recombinante (rHc23) (100µg/dosis de RHc23 + inmunomodulador bacteriano) como medio para inducir una respuesta inmunitaria significativa, así como la reducción en el conteo de huevos de parásito por gramo de hasta un 80% de protección para el animal empleando programas de inmunización basados en la inoculación de antígeno y el empleo de adyuvantes como el hidróxido de aluminio. Ya que se determinó que el 17% de estos animales se encuentran atravesando una infestación parasitaria, existe la posibilidad de inferir que puede efectuarse esta protección y elevación de la respuesta inmunitaria para estos animales posterior a la inoculación del antígeno.

Pilataxi (86) menciona, que al momento en el que se determinó el primer resultado de inmunoglobulina E, se obtuvieron niveles de hasta 0,34 UI/mL antes de efectuar la inoculación en los animales, y que estos niveles de inmunoglobulinas llegaron a ascender hasta 0,45 UI/mL. Obteniendo así un total de 70% de individuos con niveles de inmunoglobulina E menores al rango establecido de 0-87 UI/mL y un 20% de ovinos mostraron niveles que sobrepasaron estos valores referenciales y mostraron que estos individuos fueron los que mayor carga parasitaria y por ende atravesaban este proceso de infestación que altera estos niveles.

### Correlación entre el nivel de inmunoglobulinas y el número de huevos de parásito

La Tabla 7 nos muestra el valor total de huevos de parásitos de cada uno de los individuos y su valor respectivo de inmunoglobulinas totales para poder establecer si existe asociación entre ambas. Para variables cuantitativas se empleó coeficiente de correlación de Pearson en este caso el valor de correlación obtenido se aleja del valor de +1 siendo  $cor = 0.1700292$  determinando así que la correlación entre las variables es negativa y por ende no habrá una influencia significativa entre la una y la otra.

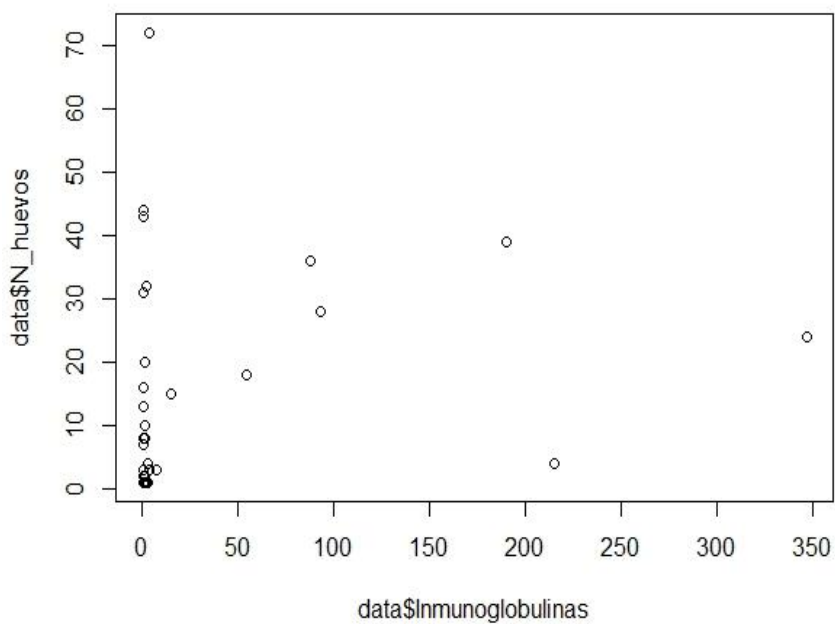
En la Figura 9, se determinó que existe una amplia dispersión de datos y que la mayoría de observaciones se encuentran alineados a lo largo del eje y tomando valores mayores a 70 número de huevos por animal en correspondencia con la cantidad de inmunoglobulinas, esto representaría una nula asociación entre esas dos variables.

**Tabla 7** Tabla nivel de huevos de parásitos y nivel de inmunoglobulinas

Individuos	Número de huevos	Inmunoglobulinas (0-87 UI/mL)
1	1	1,32
2	13	0,38
3	39	190,02
4	20	0,92
5	15	15,23
6	16	0,15
7	8	0,97
8	4	2,78
9	4	215,41
10	8	1,06
11	28	93,32
12	3	7,14
14	1	0,32
15	10	1,02
16	36	87,6

**Tabla 8** (Continuación) Tabla nivel de huevos de parásitos y nivel de inmunoglobulinas

Individuos	Número de huevos	Inmunoglobulinas (0-87 UI/mL)
17	1	2,65
18	2	0,97
19	32	1,65
20	8	0,24
21	31	0,16
22	1	1,98
23	3	3,15
24	3	0,41
25	44	0,24
26	24	347,23
27	18	54,12
28	43	0,1
29	72	3,25
30	7	0,66

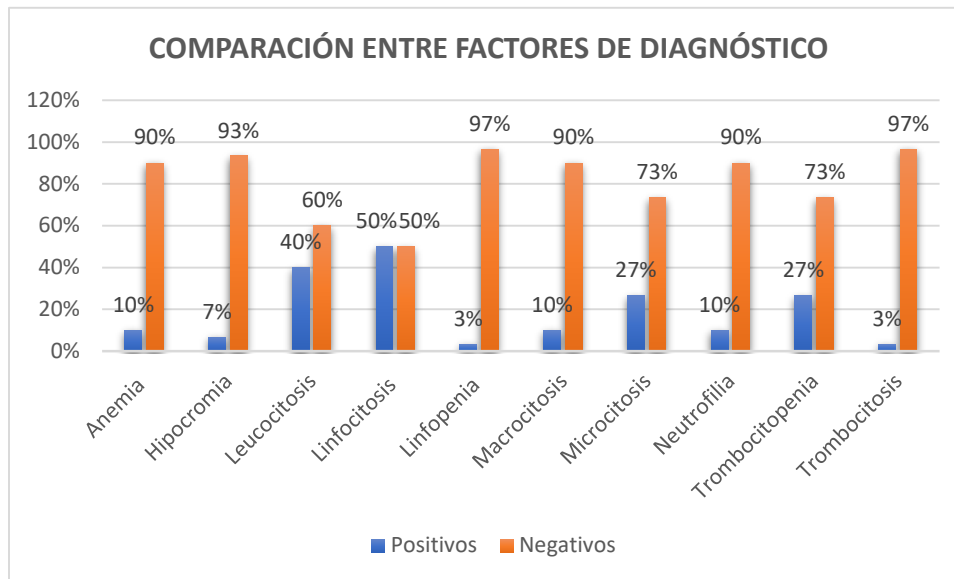
**Figura 9** Correlación Inmunoglobulinas y número de huevos de parásito (80)

En el estudio realizado por Alvarado (88), reporta que se obtuvieron valores mayores de inmunoglobulinas a nivel de mucus a diferencia de la obtenida mediante suero o saliva a partir de los antígenos empleados. Se evidencio que en ovinos que no mostraron infección aparente se obtuvo una respuesta menor a nivel del abomaso en comparación a los individuos que presentaron entre 1 a 640 huevos por gramo de heces (HPG) y en el caso de ovinos que presentaron infestación parasitaria mayor a 641 HPG obtuvieron valores de significancia similares

Hernández A. (89), menciona que los niveles séricos de inmunoglobulinas obtenidos en relación con los datos parasitológicos que se alcanzaron en los 7 y 28 días post-inoculación no se encontraban correlacionados de manera significativa en la raza Canario de pelo, así también reporta que los niveles de inmunoglobulinas obtenidas a partir de mucus estomacal resultaron negativos, pero se encontraban fuertemente correlacionadas con las variables parasitológicos.

### **Determinación de los valores del hemograma**

En el hemograma que se efectuó en los 30 animales respectivamente, en la Tabla 8, se determinó que únicamente 3 de los individuos presentaban anemias lo que corresponde a un 10%, la presencia de hipocromía se observó en 2 animales lo que equivale a un 7%, los niveles de leucocitos se vieron aumentados en el 40% de la población que lo representan 12 animales, un solo animal presentaba valores inferiores de linfocitos lo que corresponde al 3%, 15 individuos presentaron un incremento de linfocitos con un total de 50%, únicamente 3 animales presentaron macrocitosis (glóbulos rojos aumentados de tamaño) lo que corresponde al 10%, un total de 8 animales estaban con microcitosis lo que equivale al 27%, 3 de los individuos presentó neutrofilia lo que corresponde a un total de 10%, existió una disminución en el valor de plaquetas en 8 de los sujetos que representa un 27%, y un solo animal mostró incremento en los valores plaquetarios que resultó en un 1%.



**Figura 10** Comparación de individuos vs factores de diagnóstico

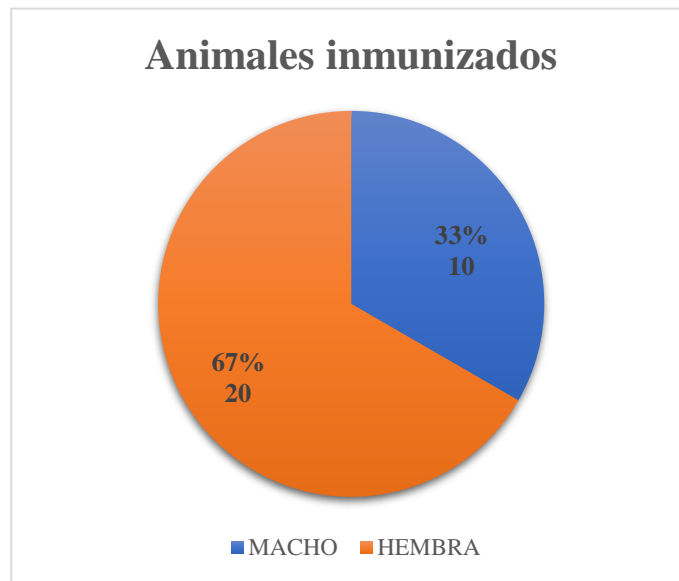
Las parasitosis gastrointestinales representaron gran influencia en la presencia de anemias en el ganado ovino, debido al sistema de alimentación que estas manejan siendo esta de tipo hematófago para lograr desarrollarse y reproducirse. Olivares et al. (90) determinó, que la carga parasitaria de un animal influencia sobre los niveles del hematocrito, resultando en que individuos con carga parasitaria nula llego a ser equivalente a 30%, los que presentaron carga leve y moderada un 25% y los individuos con altas cargas parasitarias de hasta 24.5%.

En los resultados obtenidos por Soriano (91) menciona que, al comparar el recuento leucocitario en ovinos que alrededor del 75% de los individuos presentaron niveles leucocitarios normales, un 2% de ovinos con leucopenia y hasta un 22% de los animales mostraron un aumento en el nivel de los leucocitos. Pero expresa que estos valores de neutrófilos, leucocitos totales y linfocitos en sangre no deben asociarse en primera instancia a la presencia de algún tipo de patología crónica, parasitosis o enfermedades concretas ya que estos valores son orientativos y podrían variar dependiendo del cuadro clínico y del estado del animal.

### **Inoculación del antígeno parasitario**

Se inocularon a los 30 ovinos que fueron seleccionados, haciendo uso del antígeno parasitario que se desarrollado a partir del parásito *Haemonchus*. Se obtuvo un total de 10 individuos machos que fueron inoculados y representando el 33% de la población, en el caso de las hembras

20 de ellas fueron vacunadas, lo que corresponde un 67%. La respuesta inmunitaria a evaluarse es necesaria para determinar la variación de los niveles de Inmunoglobulina E y los valores del hemograma, siendo esencial realizar las evaluaciones post-inoculación del antígeno parasitario de *Haemonchus* en cada uno de los animales.



**Figura 11** Distribución de animales inmunizados según el sexo

Castells et al. (92), Empleó el mismo principio de inmunización ovina a través del uso de antígenos, lo que lo diferencia es que este antígeno (proteína) denominados ocultos se obtuvieron del intestino del *Haemonchus contortus*. Se reportó diferencias significativas en relación al recuento de huevos por gramo posterior a una cuarta dosis de antígeno, obteniendo una reducción máxima de hasta el 82%, en la tercera dosis un total de 76% de reducción y con la segunda inoculación que se efectuó existió una disminución de 25% únicamente.

La inmunización permitió que exista una disminución significativa de la carga parasitaria frente a *Haemonchus Contortus*, con un valor de significancia  $P < 0,05$  en infestación serias desde 1.000 larvas L3/dosis. Con la variación de la dosis más alta de 2000 larvas L3/dosis determinó un comportamiento similar y con una respuesta de inmunoglobulinas significativa. Es posible asumir la efectividad de la inoculación del antígeno parasitario en estos animales tras la evaluación posterior a la inoculación del antígeno (87).



## **10. IMPACTOS (SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO)**

- **Impacto social**

La posibilidad de garantizar productos inocuos y de calidad puede ser posible, a través de un manejo adecuado de los animales mediante una correcta aplicación de medidas sanitarias y evitar la proliferación de enfermedades o de parasitosis comunes de estos animales y que pueden replicarse a las personas quienes se les destina el consumo de estos productos, y como resultado representa un alto riesgo en la salud y bienestar en general en la población en general

- **Impacto Ambiental**

Principalmente, es necesario hacer alusión al gran riesgo que conlleva el mal manejo del ámbito de la salud animal dentro de las producciones agropecuarias. Las parasitosis representan uno de los principales problemas a resolver dentro de estas producciones por las consecuencias que están generan y por la fácil diseminación que estas presentan para los animales que en ella se desarrollan, el personal que allí reside y a las personas que se destina su consumo.

En nuestro país, especialmente en zonas rurales es común que exista un manejo deficiente de las desparasitaciones de estas especies, ya sea por un tema económico o por la falta de desconocimiento por parte de los productores. De allí la importancia de comprender como reducir la presencia de estos organismos infectivos empezando desde un manejo adecuado de los animales y del ambiente en el que se encuentran

- **Impacto económico**

En general el que exista la presencia de enfermedades asume un gran valor económico para su resolución; las parasitosis sean como se presenten generaran gasto por parte del productor para solucionar esta afección que llega a afectar a la mayor parte de la población de animales dentro de una producción si no se lleva a cabo desparasitaciones previas como medida preventiva, con el fin de salvaguardar la salud de los animales y que no genere gastos adicionales a los esperados.

## 11. CONCLUSIONES

- Se determinó que *Haemonchus contortus* mostró ser un parásito con alta incidencia dentro de los sistemas de producción ovina, llegando a estar presente en el 100% de la población en estudio. Los factores edad y sexo no reflejan diferencia significativa en relación a la presencia del parásito.
- En los valores de inmunoglobulina E resultó que el 83% presentaron valores normales y el 17% indicó índices elevados al rango de inmunoglobulinas. Alrededor del 83% de animales no presentó alteración en los valores del hemograma y el 17% mostró casos de anemia, hipocromía, macrocitosis y neutrofilia, de forma excepcional en los casos de leucocitosis y linfocitosis fueron cercanos al 50% de los individuos, procesos determinados por las variaciones en función del estado general del animal frente a la parasitosis.
- Se desarrolló y aplicó la inoculación del antígeno parasitario con el fin de disminuir la incidencia de *Haemonchus* en la población animal estudiada, como mecanismo de inducir una respuesta inmunológica potente, frente a este parásito y procurar que las producciones ovinas puedan contar con alternativas de control que garanticen el bienestar del animal y la economía del productor.

## 12. RECOMENDACIONES

- Realizar nuevamente exámenes coproparasitarios a la población ovina de 30 individuos, con el fin de observar si existe prevalencia del parásito *Haemonchus*, después de 36 días culminado su ciclo biológico.
- Recolectar muestras sanguíneas para la valoración de nivel de inmunoglobulina E y los valores de examen de hematología.

## 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez M. Evaluación nematicida in vitro de filtrados obtenidos a partir de hongos hematófagos cultivados en medios elicitados con extracto larval del parásito *Haemonchus contortus*. [Internet]. 2019. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1626/1/PCB\\_M\\_Tesis\\_2019\\_Rodriguez\\_Labastida\\_Marilem.pdf](https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1626/1/PCB_M_Tesis_2019_Rodriguez_Labastida_Marilem.pdf)

2. Cuevas E. Evaluación in vitro de extractos crudos de *Pleurotus* sp., y la participación de sus proteínas contra *Haemonchus contortus* [Internet]. 2019. Universidad Autónoma del Estado De Morelos [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/905/CUPEDD00T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Torres R. Estudio epidemiológico obre la presencia de parásitos gastrointestinales y ectoparásitos en el ganado ovino de tres comunidades del cantón Guamote, Provincia de Chimborazo [Internet]. 2015. Universidad de las Fuerzas Armadas. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10368/1/T-ESPE-048458.pdf>
4. Gonzáles M. Determinación de la prevalencia de *Haemonchus contortus* en al programa ovino de la Quinta Experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. [Internet]; 2019. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12247/1/Miguel%20%20C3%81ngel%20Gonz%C3%A1lez%20Mu%C3%B1oz.pdf>
5. Angulo-Cubillán Francisco J, García-Coiradas Leticia, Cuquerella Montserrat, de la Fuente Concepción, Alunda José M. *Haemonchus contortus*-Sheep relationship: A review. Rev. Cient. (Maracaibo) [Internet]. 2007 Dic [citado 2022 jul 02] ; 17( 6 ): 577-587. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592007000600005&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000600005&lng=es).
6. Suárez V. Producción ovina e importancia de los nematodos gastrointestinales en la Argentina [Internet]. [citado 2022 jul 02]. p. 9-14. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-nematodes.pdf>
7. Medina P. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. Matanzas, Cuba, 2014.
8. Suárez V. et al. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. 2018
9. Centro de Transferencia Agroalimentaria, Resistencia a los Antiparasitarios de uso común en ganaderías ovinas de Aragón, Aragón, España. 2008
10. Bonino J. Resistencia antihelmíntica en ovinos. Zacatecas, México. 2019

11. Sáenz A. Ovinos y caprinos [Internet]. Managua; 2007 [citado 2022 jul 02]. Disponible en:<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl01s127o.pdf>.
12. García J. Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los rumiantes. Argentina 2017.
13. Sitio Argentino de Producción Animal. MANUAL DE OVINOS [Internet]. s.f. [citado 2022 jul 02]. Disponible en:  
[https://www.produccionnimal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/146-MANUAL\\_DE\\_OVINOS.pdf](https://www.produccionnimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf)
14. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Ganado ovino [Internet]. s.f. [citado 2022 jul 02]. Disponible en:  
<https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-deconocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologiasprobadas/sistemas-prodnut-animal/ganado-ovino.aspx>
15. Paixão Armindo, Walter Aires, Esperança Simão, de Fontes-Pereira Ataulfo M. Arsénio, Jamba Justina, Sánchez Luz María et al . Identification of the genera *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Ostertagia* and *Cooperia* in goats in the province of Huambo-Angola. Rev Salud Anim. [Internet]. 2015 Abr [citado 2022 jul 12]; 37 (1): 64-68. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2015000100010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000100010&lng=es).
16. MAPA. Ganado ovino [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en:  
<https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/sistemas-prodnut-animal/ganado-ovino.aspx>
17. Centeno, G., Betanco, M., Cerda Asesor B. Determinación de variables Fenotípicas y sus interrelaciones de hembras en un hato ovino (*Ovis aries*) [Internet]. [Managua]: Universidad Nacional Agraria; 2017 [citado 2022 jul 02]. Disponible en:  
<https://repositorio.una.edu.ni/3608/1/tnl10c397.pdf>
18. Cabrera C. “Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar”. [Internet]. [Guayaquil]: Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2008 [citado 2022 jul 02]. Disponible en:  
<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu>

.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F12005%2F2%2FTesis%2520C.%2520Cabrera%2520V.  
.docx&wdOrigin=BROWSELINK

19. FAO. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020 / CEPAL, FAO, IICA. – San José, C.R. : IICA, 2019. 144 p.; 21.59 cm x 27.94 cm
20. Ganzabal A., et al. Guía práctica de producción ovina en pequeña escala en Iberoamérica [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina\\_inta.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina_inta.pdf)
21. Bastidas A. Comportamiento productivo de ovinos [Internet]. 2017.[citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>
22. Hervé M. Carne Ovina: Producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional [Internet]. 2013. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/9641.pdf>
23. Cajilema D. Evaluación de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los ovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Riobamba [Internet]. 2017. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7210/1/27T0369.pdf>
24. Acha P., Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales [Internet]. 2001. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Acha-Zoonosis-Spa.pdf>
25. Flores, Jaime, Herrera, David, Pelcastre, Arturo, Palacios, Antonio, Santiago, Carlos, Vázquez, Victor M., Liéban, Enrique, Frecuencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos de tres áreas de clima subtropical húmedo de México. Técnica Pecuaria en México [Internet]. 2004;42(2):237-245. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61342209>
26. Ministerio de Salud. Unidad de Promoción de la salud. Parásitos Intestinales [Internet]. 1998. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/poblacion/parasitosintestinales.htm>
27. Ecured. *Haemonchus* en Ecured. [Intenet]; 2018. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Haemonchus#Diagn.C3.B3stico>.

28. Junquera P. *Haemonchus spp.* gusanos nematodos parásitos del estómago en el ganado bovino, ovino y caprino: Biología, prevención y control. *Haemonchus contortus*, *Haemonchus placei*. [Internet].; 2017. Acceso 12 de 02 de 2021.
29. Marin R. *Haemonchus contortus* ovinos. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: Disponible en: <https://es.slideshare.net/mvzmarin/haemonchus-contortus-ovinos>.
30. Nacimba P. “DIAGNÓSTICO SANITARIO (PARASITARIO) EN OVINOS MARIN MAGELLAN MEAT MERINO (4M) EN EL NÚCLEO GENÉTICO YANAHURCO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI” [Internet]. 2020. Universidad Técnica de Cotopaxi. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6710/1/PC-000882.pdf>
31. González Garduño Roberto, Córdova Pérez Carmen, Torres Hernández Glafiro, Mendoza de Gives Pedro, Arece García Javier. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México. *Vet. Méx* [revista en la Internet]. 2011 Jun [citado 2022 jul 02]; 42( 2 ): 125-135. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922011000200003&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000200003&lng=es).
32. Gonzáles R. Descripción morfológica de *Haemonchus contortus* y *Mecistocirrus digitatus* de ovinos y bovinos en Tabasco, México [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/30208>
33. Martínez J. Determinación de *Haemonchus Contortus* en muestras de materia fecal de ovinos del Municipio de Acambay, Estado de México [Internet]. 2014. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4103/DETERMINACIONDEHAEMONCHUSCONTORTUSENMUESTRASDEMATERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Roque, E., Soca, Maylin , Soca, Mildrey. Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. *Pastos y Forrajes* [Internet]. 2005;28(3):175-185. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269121675001>
35. Cepeda E. Estudio parasitológico de nematodos gastrointestinales en ovinos del Municipio de Ubaté, Cundinamarca [Internet]. 2017. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [citado 2022 jul 02]. Disponible en:

- <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2312/1/TGT-947.pdf> [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en:
36. Munguía-Xóchihua Javier, Navarro-Grave Ramón, Hernández-Chávez Juan, Molina-Barrios Ramón, Cedillo-Cobián Jesús, Granados-Reyna Javier. Parásitos gastroentéricos, población *Haemonchus Contortus* en caprinos en clima semiárido de Bacum, Sonora, México. *Abanico vet* [revista en Internet]. 2018 Dic [citado 2022 jul 02]; 8 (3): 42-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322018000300042&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322018000300042&lng=es). <https://doi.org/10.21929/abavet2018.83.2>.
  37. Estudio comparativo del comportamiento biológico de aislamientos de *Haemonchus Contortus* resistente y susceptible a los antihelmínticos en corderos infectados experimentalmente [Internet]. 2019. Universidad Nacional de Mar del Plata [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6879/INTA\\_CRLaPampa-SanLuis\\_EEASanLuis\\_Carosio\\_AJ\\_Estudio\\_comparativo\\_del\\_comportamiento\\_biologico\\_de\\_aislamientos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6879/INTA_CRLaPampa-SanLuis_EEASanLuis_Carosio_AJ_Estudio_comparativo_del_comportamiento_biologico_de_aislamientos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  38. Rodríguez A. Actividad ovicida y larvicida in vitro del extracto hidro-alcohólico de *Acacia cochliacantha* en *Haemonchus contortus* [Internet]. 2016. Universidad Autónoma del Estado de México. 2018. . *Rev. CES Med. Zootec.* [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65067/AGUSTIN\\_TESIS\\_PDF-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65067/AGUSTIN_TESIS_PDF-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  39. Villar D., et al. Haemonchosis en una ternera raza Brahman en el trópico alto del Nordeste Antioqueño [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en:
  40. Lazo F., González F. Evaluación del método FAMACHA en la detección de anemia por parásitos gastrointestinales hematófagos en terneros de 25 fincas de Nicaragua, junio - agosto 2020 [Internet]. 2020. Universidad Nacional Agraria. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4263/1/tnl731431m.pdf>
  41. Giofredo J. *Haemonchus*, el enemigo invisible de las cabras [Internet]. 2013. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_caprinos/57-haemonchus.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/57-haemonchus.pdf)

42. Cardona A., et al. Muerte súbita por alotrofia y hemoncosis en una cabra (*Capra aegagrus hircus*) del departamento de córdoba, Colombia [Internet]. 2017. Rev Colombiana Cienc Anim; 9(2):222-226. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v9n2/2027-4297-recia-9-02-00222.pdf>
43. Lloberas Evaluacion farmaco-parasitologica de la via de administracion sobre la eficacia de la ivermectina contra nematodos gastrointestinales resistentes de los ovinos [Internet]. 2011. Universidad Nacional de Mar del Plata [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6340/INTA\\_CR%20BsAs\\_EEABalcarce\\_Lloberas\\_MM\\_Evaluaci%C3%B3n\\_farmaco\\_parasitolog%C3%ADa\\_v%C3%ADa\\_administraci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6340/INTA_CR%20BsAs_EEABalcarce_Lloberas_MM_Evaluaci%C3%B3n_farmaco_parasitolog%C3%ADa_v%C3%ADa_administraci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
44. Toro A., et al. Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol [Internet]. 2014. Arch Med Vet 46, 247-252. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/amv/v46n2/art10.pdf>
45. Mederos A. Evolución de la resistencia antihelmíntica en ovinos [Internet]. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10925/1/SAD-359p12-20.pdf>
46. Rojas J. Resistencia de *Haemonchus sp.* y *Trichostrongylus sp.* De los bovinos a benzimidazoles (fenbendazol, albendazol) e imidazotiazoles (levamisol), en los fundos de la campiña de Cajamarca, Perú [Internet]. 2008. [citado 2022 jul 02]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/118-resistencia\\_Haemonchus.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/118-resistencia_Haemonchus.pdf)
47. Brandan N. Respuesta Inmunitaria [Internet]. 2007 [citado 2022 jul 12]. Disponible en: <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/inmunitaria.pdf>
48. 3tres3. El sistema inmunitario y la inmunidad en el cerdo: Respuesta humoral específica [Internet]; 2017. [citado 2022 ago 04]. Disponible en: [https://www.3tres3.com/articulos/el-sistema-inmunitario-y-la-inmunidad-respuesta-humoral-especifica\\_38601/](https://www.3tres3.com/articulos/el-sistema-inmunitario-y-la-inmunidad-respuesta-humoral-especifica_38601/)
49. Nora B, Aquino J, Conducci C. Respuesta Inmunitaria. Med.unne.edu.ar. [Internet]; 2017. [citado 2022 ago 04]. Disponible en:



- <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/inmunitaria.pdf>.
- 50.** Delves P. Inmunidad adquirida - Trastornos inmunológicos. Ministerio de Salud Pública. [Internet]; 2020. [citado 2022 ago 14]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos->
  - 51.** Mirkin E. Respuesta inmune en las infecciones parasitarias [Internet]. 2019. Universidad de Buenos Aires. [citado 2022 jul 12]. Disponible en: [https://fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-09/Teo13\\_Inmunidad\\_Inmunopatogenia\\_Anexo\\_Texto.pdf](https://fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-09/Teo13_Inmunidad_Inmunopatogenia_Anexo_Texto.pdf)
  - 52.** Zakzuk Josefina. Inmunorregulación inducida por helmintos: una actualización. Iatreia [Internet]. 2016 June [cited 2022 Sep 12] ; 29( 2 ): 182-193. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932016000200007&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932016000200007&lng=en). <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.v29n2a07>.
  - 53.** Delves P. Inmunidad adquirida [Internet]. 2021 [citado 2022 jul 12]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-inmunol%C3%B3gicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/inmunitad-adquirida>
  - 54.** Saavedra R.. Parasitología medica [Internet]. 2022 [citado 2022 jul 12]. Disponible en: <file:///C:/Users/Downloads/Generalidades%20del%20sistema%20inmunitario.pdf>
  - 55.** Iáñez E. CURSO DE INMUNOLOGÍA GENERAL. Introducción al sistema inmune [Internet]; 1999. [citado 2022 ago 14]. Disponible en: [https://www.ugr.es/~eianez/inmuno/cap\\_01.htm](https://www.ugr.es/~eianez/inmuno/cap_01.htm)
  - 56.** Caballero A, Chinarro P. Las inmunoglobulinas. Familia y Salud. [Internet]; 2019. 13. Disponible en: <https://www.familiaysalud.es/sintomas-y-enfermedades/inmunitad-y-cancer/inmunitad/las-inmunitoglobulinas-0>.
  - 57.** Caballero M. Inmunología de la infección por helmintos [Internet]. Rev. Esp. Alergol Inmunol Clín. Instituto de Salud Carlos III. [citado 2022 jul 12]. Disponible en: <http://revista.seaic.org/diciembre1998/299-313.pdf>
  - 58.** Torres L. Estudio de la calidad inmunológica del calostro ovino en distintas razas y rebaños y su relación la mortalidad en corderos. [Internet]; 2017. [citado 2022 ago 14]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/fvt693e/doc/fvt693e.pdf>.

59. Andrade M. Definición de Ig G e IgM. [Internet]; 2018. [citado 2022 ago 14]. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/ciencia/igg-igm.php>.
60. Sinha S. Cual es un antígeno. News-Medical.net[Internet]. 2019. [citado 2022 ago 04]. Disponible en: [https://www.news-medical.net/health/What-is-an-Antigen-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-an-Antigen-(Spanish).aspx).
61. Enciclopedia Ejemplos. Antígenos [Internet]. 2019. [citado 2022 ago 04]. Disponible en: <https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-antigenos/>.
62. Kagan IG. Caracterización de antígenos parasitarios. curso. chile: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. , servicios de salud
63. Salina M, Medina C. Técnicas inmunológicas para el estudio de antígenos parasitarios. Accessmedicina.mhmedical.com. [Internet]; 2020. [citado 2022 Jun 23]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483&sectionid=102302242>.
64. Kagan I. caracterización de antígenos parasitarios [internet]. 1960. boletín de la oficina sanitaria panamericana. [citado 2022 ago 04]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/12706/v67n1p13.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
65. Díaz A. Estudio coproparasitológico en ovinos al pastoreo en Boyacá, Colombia. [Internet]; 2017. [citado 2022 Jun 23]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2017000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100001)
66. Salvatella R. Examen coproparasitario. Metodología y empleo. Revisión técnico metodológica. Uruguay. [Internet]; 2017. [citado 2022 Jun 23]. Disponible en: <https://www.rmu.org.uy/revista/1996v3/art6.pdf>
67. Salinas A. Eficacia del método de Faust modificado para el diagnóstico de enteroparásitosis. Lima, Perú. [Internet]; 2019. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: [http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3750/UNFV\\_SALINAS\\_SANCHEZ\\_ANDREA\\_PERINA\\_LICENCIADA\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3750/UNFV_SALINAS_SANCHEZ_ANDREA_PERINA_LICENCIADA_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
68. Gallo C. MANUAL DE DIAGNOSTICO CON ÉNFASIS EN LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO [Internet]; 2014. Universidad Nacional Agraria. [citado 2022 ago 04]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
69. Rossi R. Caracterización del hemograma en ovinos de raza corriedale alimentados sobre campo natural. Montevideo, Uruguay. [Internet]; 2019. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24950/1/FV-32840.pdf>

70. Soriano M. Estudio de las alteraciones hematológicas en ovejas afectadas por diferentes patologías. Zaragoza, España. [Internet]; 2015. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/60450/files/TAZ-TFG-2017-074.pdf>
71. Plaza C. Perfil hematológico durante la gestación de ovinos de pelo criollos en el departamento de Córdoba, Colombia. [Internet]; 2019. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v11n1/2027-4297-recia-11-01-42.pdf>
72. Partida L. Contribución al estudio de parámetros hemáticos en ovinos criollos bajo las condiciones de la granja experimental. Chapingo, México. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <https://zootecnia.chapingo.mx/assets/11partida-uribe.pdf>
73. Tarco L. Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 12]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5492/6/PC-000425.pdf>
74. Pedreira K. Modificaciones en el hemograma en ovinos sometidos a dieta acidótica. Buenos Aires, Argentina. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 13]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/metabolicas/metabolicas\\_ovinos/02-Hemograma.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/metabolicas/metabolicas_ovinos/02-Hemograma.pdf)
75. Yaguna J. Estimación de parámetros hematológicos en corderos (*Ovis aries*) de pelo, durante la fase de cría en Córdoba
76. Avallenet R. Parámetros hematológicos y bioquímico clínicos en la raza ovina Xisqueta. Córdoba, España. [Internet]; 2020. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 13]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49509922.pdf>
77. Couto H J. Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza “criolla lanada serrana” del plan alto serrano catarinense. Santa Catarina, Brasil. [Internet]; 2020. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 13]. Disponible en: <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/827/2009COUTO%20HACK,%20KARIN A.pdf?sequence=1>
78. Abalos M. Perfil hematológico en ovinos adultos de raza merino de la Patagonia. Argentina. [Internet]; 2017. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 15]. Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/10/perfil-hematologico-en-ovinos-adultos-de-raza-merino-de-la-patagonia-argentina/>

79. Brandão F. Perfil hematológico de ovelhas santa inês suplementadas a pasto no terço final de gestação e no pós-parto. Brasil. [Internet]; 2017. [Internet]; 2020. [citado 2022 Agos 14]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/cab/a/3nGdjCHgzLsy9rJvt5j5VpD/?format=pdf&lang=pt>
80. Google Maps. Cusualó [Internet]. 2022 [citado 2022 ago 30]. Disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/place/0%C2%B054'05.6%22S+78%C2%B055'45.8%22W/@-0.9015416,-78.9293928,17z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x7fb097da10fc4f4f18m2!3d-0.9015416!4d-78.9293928?hl=es>
81. R Core Team.. R: A language and environment for statistical computing. 2022. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en: <https://www.R-project.org/>.
82. Gonzales M. Determinación de la prevalencia de *Haemonchus contortus* en el programa ovino de la quinta experimental punzara de la Universidad Nacional de Loja [internet]. Universidad nacional de Loja [citado 2022 Agos 14]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12247/1/Miguel%20%20C3%81ngel%20Gonz%20%20A1lez%20Mu%20%20C3%B1oz.pdf>
83. Condo T. Estudio de la prevalencia de *Haemonchus contortus* en los ovinos criollos en la comunidad de Coporaque, Distrito de Coporaque, Provincia Caylloma, Región Arequipa 2019. [Internet]. 2019. [citado 2022 Agos 14]. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/287059596.pdf>
84. Zapata Salas R, Velásquez Vélez R, Vanessa Herrera Ospina L, Ríos Osorio L, Polanco Echeverry DN. Prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep and goat production systems under confinement, semi-confinement and grazing in municipalities of Antioquia, Colombia. Rev Inv Vet Perú [Internet]. 2016 [citado 2022 ago 30];(2016). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>
85. Padilla M. Estudio transversal de la infección por *Haemonchus contortus* en ovinos destetos de la granja El Socorro del municipio de Turbaco, Departamento de Bolívar [Internet]. 2020. [citado 2022 Agos 14]. Disponible: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3411/TRABAJO%20DE%20GRADO%20Maria%20Juliana%20Padilla%20Amor%20%28Aprovado%2003-Jun%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

86. Pilataxi Simbaña JD. Elaboración y Aplicación de Antígeno Parasitario (*Haemonchus*) en Ovinos. Proyecto de Investigación. Latacunga - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Carrera de Medicina Veterinaria.
87. González E. Caracterización de la proteína recombinante rHc23 y mejora de su capacidad inmunizante frente a la hemoncosis ovina [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2019 [citado 2022 ago 30]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/55104/1/T41039.pdf>
88. Alvarado A. PARÁMETROS INMUNOLÓGICOS EN OVINOS DE PELO PARA ABASTO CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN TABASCO, MÉXICO. Agroproductividad [Internet]. 2017 feb [citado 2022 ago 31];10:47–52. Disponible en: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/952/811>
89. Hernández J. INTERACCIÓN PARÁSITO-HOSPEDADOR ENTRE NEMATODOS GASTROINTESTINALES Y RAZAS OVINAS CANARIAS. PAPEL DE LOS LINFOCITOS T  $\square\square$  Y LOS EOSINÓFILOS [Internet]. [Arucas]: Universidad de las Palmas de Gran Canaria ; 2015 [citado 2022 ago 31]. Disponible en: [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/17456/4/0724559\\_00000\\_0000.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/17456/4/0724559_00000_0000.pdf)
90. Olivares G, Padilla J. Anemia en ovejas de desarrollo en Finca Santa Rosa durante el período Junio –Julio 2014 [Internet]. [Managua]: Universidad Nacional Agraria; 2015 [citado 2022 ago 30]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3321/1/tnl73o48a.pdf>
91. Soriano M. Estudio de las alteraciones hematológicas en ovejas afectadas por diferentes patologías [Internet]. [Zaragoza]: Universidad Zaragoza; 2016 [citado 2022 ago 30]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/60450/files/TAZ-TFG-2017-074.pdf>
92. Castells D, Smith D, Newlands G, Solari MA, Gayo V, Nari A. Evaluación de una vacuna basada en antígenos ocultos de *Haemonchus contortus* en Uruguay. Jornadas Uruguayas de Buiatría [Internet]. [citado 2022 ago 31]; Disponible en: [https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/816/JB2013\\_71-74.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/816/JB2013_71-74.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## 14. ANEXOS

Anexo I Hoja de vida de la tutora

### HOJA DE VIDA- DOCENTE TUTOR

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

#### 1.- DATOS PERSONALES:

<b>Nombre:</b>	CUEVA	SALAZAR	NANCY MARGOTH
	<small>Apellido Paterno</small>	<small>Apellido Materno</small>	<small>Nombres</small>
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Latacunga 29 de septiembre de 1967		
<b>Edad:</b>	54 años	<b>Género:</b>	Femenino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	Cotopaxi	Latacunga	La Matriz
	<small>Provincia</small>	<small>Cantón</small>	<small>Parroquia</small>
	Av. Roosevelt y Junin		
<b>Teléfono(s):</b>	023810621	0998300152	
	<small>Convencionales</small>	<small>Celular o Móvil</small>	
<b>Correo electrónico:</b>	nancy.cueva@utc.edu.ec		

**Cédula de Identidad o Pasaporte:** 0501616353

**Tipo de sangre:** B+ **Estado Civil:** Casada

**Personas con discapacidad:** N.º de carné del CONADIS:

#### 2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

(Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla)

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Universidad Técnica de Cotopaxi	Doctora en Medicina Veterinaria	1020-05-576456	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Agraria del Ecuador	Magister en Clínica y Cirugía de Caninos	1018-14-86054207	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Tecnológica Equinoccial	Educación y Desarrollo Social	1032-15-86057434	Ecuador

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

**Anexo II** Hoja de vida del estudiante**HOJA DE VIDA**

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

**1.- DATOS PERSONALES**

**Nombre:** SOLIS OROZCO BRYAN JAVIER  
Apellido Paterno                      Apellido Materno                      Nombres

**Lugar y fecha de Nacimiento:**

**Edad:** 24                      **Género:** Masculino

**Nacionalidad:** Ecuatoriano                      **Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):**

**Dirección Domiciliaria:** QUITO PICHINCHA  
Provincia                      Cantón                      Parroquia

Panamericana E35, km 5 San Miguel

Dirección

**Teléfono(s):** XXXXX 093447289  
Convencionales                      Celular o Móvil

**Correo electrónico:** bryan.solis9434@utc.edu.ec

**Cédula de Identidad o Pasaporte:** 1726169434

**Tipo de sangre:** A+                      **Estado Civil:** Soltero

**Personas con discapacidad:** N.º de carné del CONADIS:

**2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:**

(Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla)

<b>Nivel de Instrucción</b>	<b>Nombre de la Institución Educativa</b>	<b>Título Obtenido</b>	<b>Número de Registro SENESCYT</b>	<b>Lugar (País y ciudad)</b>
Bachillerato	Academia Aeronáutica "Mayo Pedro Traversari"	Químico Biólogo	ME-REF-05019230	Ecuador- Quito

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

## Anexo III Hoja de vida del estudiante

**HOJA DE VIDA**

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

**1.- DATOS PERSONALES**

**Nombre:** VELASCO LOPEZ MICHELLE DAYANA  
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

**Lugar y fecha de Nacimiento:** Tena 14 de marzo del 2000

**Edad:** 22 años **Género:** Femenino

**Nacionalidad:** Ecuatoriano **Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):**

**Dirección Domiciliaria:** NAPO TENA TENA  
Provincia Cantón Parroquia

Barrio Socopón

Dirección

**Teléfono(s):** xxxxxxxx 0998419116  
Convencionales Celular o Móvil

**Correo electrónico:** michelle.velasco9717@utc.edu.ec

**Cédula de Identidad o Pasaporte:** 1501159717

**Tipo de sangre:** AB+ **Estado Civil:** Soltera

**Personas con discapacidad:** N.º de carné del CONADIS:

**2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:**

(Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla)

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Bachillerato	Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII	Técnico-Industriales Mecanizado y Construcciones Metálicas	ME-REF-05054458	Ecuador-Tena

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.



#### Anexo IV Identificación de los animales

Individuos	Sexo	Edad (meses)	Número huevos Totales
CJ 1	Hembra	12	1
CJ 2	Macho	8	13
CJ 3	Hembra	24	39
CJ 4	Hembra	9	20
CJ 5	Hembra	6	15
CJ 6	Hembra	48	16
CJ 7	Macho	16	8
CJ 8	Macho	24	4
CJ 9	Hembra	6	4
CJ 10	Hembra	7	8
CJ 11	Hembra	24	28
CJ 12	Macho	24	3
CJ 13	Hembra	24	2
CJ 14	Macho	7	1
CJ 15	Hembra	9	10
CJ 16	Hembra	9	36
CJ 17	Hembra	48	1
CJ 18	Hembra	24	2
CJ 19	Hembra	24	32
CJ 20	Hembra	12	8
CJ 21	Macho	12	31
CJ 22	Hembra	8	1
CJ 23	Macho	24	3
CJ 24	Hembra	24	3
CJ 25	Macho	12	44
CJ 26	Macho	6	24
CJ 27	Hembra	36	18
CJ 28	Hembra	24	43
CJ 29	Macho	48	72
CJ 30	Hembra	36	7

#### Anexo V Sujeción y extracción de heces para coproparasitarios



**Anexo VI** Realización de examen coproparasitario por flotación.



**Anexo VII** Observación de muestras de heces infectadas de huevos *Haemonchus contortus*.



**Anexo VIII** Observación de huevo de *Haemonchus* en 40x



**Anexo IX** Búsqueda y recolección de parásitos *Haemonchus contortus* en tejido muerto de ovino (abomaso e intestino delgado)



**Anexo X** Parásitos requeridos para elaboración de antígeno parasitario.



**Anexo XI** Secado y pesaje de parásitos



**Anexo XII** Maceración de *Haemonchus contortus*



**Anexo XIII** Mezcla de parásitos macerados con solución salina



**Anexo XIV** Antígeno listo para inoculación.






**Anexo XV** Sujeción y extracción de muestras sanguíneas para exámenes de laboratorio



**Anexo XVI** Inoculación de antígeno parasitario



**Anexo XVII** Resultados examen morfológico

	<b>BACTERLAB Laboratorio de Especialidades Médicas</b> FONSECA RAMON MARTHA CECILIA Máster en Análisis Clínicos - Licenciada en Laboratorio Clínico Sucre entre Bolívar y 9 de Octubre Junto a la Fiscalía del cantón Salcedo Telfs.: 0989380098/032727437 mail: bactermart@hotmail.com
---	---

**Fecha de recepción:** 18-08-2022  
**Fecha de entrega:** 24-08-2022

**PROPIETARIO:** Sr. Bryan Javier Solís Orosco      **CEDULA:** 172616943-4  
**TELEFONO:** 0993447289      **MAIL:** pauleth30@outlook.es

**MEDICO SOLICITANTE:** N/D

**PROCEDENCIA DEL PARASITO:** Camal Municipal de Saquisilí.

**ESPECIE DEL QUE PROVIENE EL PARASITO:** Ovino

**EDAD:** ADULTO

**N° DE PARASITOS:** 3 (larvas)      **IDENTIFICACION:** Haemonchus contortus

**PRUEBA SOLICITADA:**

**INFORME MORFOLOGICO**

Se procesan larvas representativas

**MACROSCOPICO:**

Se reciben larvas de parásitos: N°1 de 19,1 mm de largo x 0,03 mm de espesor, N°2 26,5 mm de largo x 0,02 mm de espesor, con una coloración rojiza-blanquecina.

Se procede a la identificación del parásito.

**MICROSCOPICO:** LENTE: LENTE: 4X - 10X - 40X

Al microscopio se observa:

- No presenta cápsula bucal, con lanceta oral y deiridios (papilas cervicales) evidentes
- Esófago estrongiliforme

**Anexo XVIII** Resultados examen morfológico (2da pagina)


-Con bolsa copuladora desarrollada y lóbulo dorsal asimétrico (macho)

-Con cordones uterinos blanquecinos enrollados alrededor del digestivo rojizo y solapa vulvar desarrollada (Hembra)


**CONCLUSION:**

Según el estudio morfológico de las larvas analizadas, se pudo llegar a la conclusión que se trataba de **Haemonchus contortus**. La morfología observada coincide con lo descrito en varias nomenclaturas.

**FOTO:**

  
Mgtr. Martha Fonseca  
Laboratorista Clínica  
Libro:1 Fol: 141 N° 421

## Anexo XIX Resultados del nivel de proteína

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14% y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02- 3828 860 ext. 2035	<b>Rev. 6</b>
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E22-104

Fecha emisión Informe: 29-08-2022

### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Javier SolisDirección<sup>1</sup>: LatacungaTeléfono<sup>1</sup>: 0983441289Provincia<sup>1</sup>: CotopaxiCantón<sup>1</sup>: LatacungaCorreo Electrónico<sup>1</sup>: bryan.solis9434@utc.edu.ec

N° Orden de Trabajo: B-22-CGLS-00941

N° Factura/ Memorando: 026-14546

### DATOS DE LA MUESTRA:

Lote <sup>1</sup> : ...	Conservación de la muestra <sup>1</sup> : Refrigerada
Provincia <sup>1</sup> : Cotopaxi	Tipo de envase <sup>1</sup> : vidrio
Cantón <sup>1</sup> : Latacunga	Condiciones ambientales: Temperatura (°C): 23
Parroquia <sup>1</sup> : Saleche	Humedad Relativa(% HR): 56
Responsable de toma de muestra <sup>1</sup> : Javier Solis	
Fecha de toma de muestra <sup>1</sup> : 10-08-2022	Fecha de inicio de análisis: 22-08-2022
Fecha de recepción de la muestra: 18-08-2022	Fecha de finalización de análisis: 29-08-2022

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA <sup>1</sup>
B220102	Strongylus	Proteína	%	Kjeldahl PEE/B/02	0,68	---
		(Nx6,25)				

Analizado por: Quím. A. Patricia Obando

#### Observaciones:

- Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
- <sup>1</sup>Datos suministrados por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza por esta información.
- Informe revisado por Quím. A. Gabriela Pita.
- Muestra sin refrigerar al momento del ingreso al laboratorio.

Anexo Gráficos: NA

Anexo Documentos: NA




Firmado electrónicamente por:  
**BLANCA PATRICIA  
 OBANDO CANALLE**

Quím.A. Patricia Obando  
 Responsable Técnico ( e )  
 Laboratorio de Bromatología




## Anexo XX Resultados inmunoglobulina E



## Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"

Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)  
 Cel: 0992672539 / Telf: 032420872 / e-mail: marylema83@hotmail.com

**Lcda. María Lema**  
 DIPLOMADO EN BIOQUÍMICA  
 CLÍNICA VETERINARIA  
 UNAM



EXAMENES EN: SANGRE, ORINA, CULTIVOS,  
 HECES, PRUEBAS ESPECIALES, HORMONALES, OTROS.

---

**Nombre** : Ovinos

**Raza** : Criollas

**Color** :

**Propietario** :

**Dr (a)** :

**Anamnesis** :

**Estudiante** : Javier Solís

**Especie** : Ovino

**Edad** :

**Sexo** :

**Peso** : Kg

**Dirección** : Zumbahua

**Fecha** : 26/07/2022

**Primera Muestra**


### INMUNOQUÍMICA SANGUÍNEA EN OVINOS

CODIGO	SEXO	RAZA	EDAD (meses)	IGE (IU/mL)
01	Hembra	Criollo	1 año	1.32
2	Macho	Criollo	8 meses	0.38
03	Hembra	Criollo	2 años	190.02
04	Hembra	Criollo	9 meses	0.92
05	Hembra	Criollo	6 meses	15.23
06	Hembra	Criollo	4 años	0.15
07	Macho	Criollo	16 meses	0.97
08	Macho	Criollo	2 años	2.78
09	Hembra	Criollo	6 meses	215.41
10	Hembra	Criollo	7 meses	1.06
11	Hembra	Criollo	2 años	93.32
12	Macho	Criollo	2 años	7.14
13	Hembra	Criollo	2 años	0.15
14	Macho	Criollo	7 meses	0.32
15	Hembra	Criollo	9 meses	1.02
16	Hembra	Criollo	9 meses	87.6
17	Hembra	Criollo	4 años	2.65
18	Hembra	Criollo	2 años	0.97
19	Hembra	Criollo	2 años	1.65
20	Hembra	Criollo	1 años	0.24
21	Macho	Criollo	1 año	0.16
22	Hembra	Criollo	8 meses	1.98
23	Macho	Criollo	2 años	3.15
24	Hembra	Criollo	2 años	0.41
25	Macho	Criollo	1 año	0.24
26	Macho	Criollo	6 meses	347.23
27	Hembra	Criollo	3 años	54.12
28	Hembra	Criollo	2 años	0.10
29	Macho	Criollo	4 años	3.25
30	Hembra	Criollo	3 años	0.66

**RANGOS DE REFERENCIA**

**IgE:** 0 - 87 UI/mL  
 Método: Quimiluminiscencia

**NOTA:** El valor de referencia de IgE no es de la especie, son valores proporcionados por la casa comercial del reactivo.



Lcda. MARÍA LEMA

## Anexo XXI Aval de traducción

CENTRO  
DE IDIOMAS***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“PROYECTO DE ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (Haemonchus) EN OVINOS”**, presentado por: **Solis Orozco Bryan Javier** y **Velasco López Michelle Dayana**, estudiantes de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, septiembre del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Beltrán', written over a circular official stamp.

Mg. Marco Beltrán



CENTRO  
DE IDIOMAS

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0502666514