



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE UNA VACUNA PARASITARIA (*Haemonchus contortus*) EN OVINOS”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario.

Autora:

Quijano Alvarez Lisbet Pamela

Tutora:

Cueva Salazar Nancy Margoth

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lisbet Pamela Quijano Alvarez, con cédula de ciudadanía No. 1751164409, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de una vacuna parasitaria (*Haemonchus contortus*) en ovinos.”, siendo la Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lisbet Pamela Quijano Alvarez
Estudiante
CC: 1751164409

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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **QUIJANO ALVAREZ LISBET PAMELA**, identificada con cédula de ciudadanía **1751164409** de estado civil casada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor 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 “Evaluación de una vacuna parasitaria (*Haemonchus contortus*) 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: octubre 2018 – marzo 2019

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar

Tema: “Evaluación de una vacuna parasitaria (*Haemonchus contortus*) 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:

- a) 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.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) 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 solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de febrero del 2023.

Lisbet Pamela Quijano Alvarez

LA CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACION DE UNA VACUNA PARASITARIA (*Haemonchus contortus*) EN OVINOS”, de Quijano Alvarez Lisbet Pamela, de la carrera de 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, 16 de febrero de 2023

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, la postulante: Quijano Alvarez Lisbet Pamela, con el título del Proyecto de Investigación: “**EVALUACIÓN DE UNA VACUNA PARASITARIA (*Haemonchus contortus*) EN OVINOS**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)
Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg
CC: 0501720999

Lector 2
DMV. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D.
CI: 1756985691

Lector 3
Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la salud y vida para cumplir este logro tan importante, por darme fortaleza y sabiduría para salir adelante y cumplir mis sueños.

A mi familia, en especial a mis padres Carlos y Nelly, mis hermanas Karla y Raphaela que siempre han estado a mi lado apoyándome incondicionalmente y brindándome todo su amor. A mi amada hija por enseñarme aún más el valor del esfuerzo y la dedicación para lograr un bien común. A mi esposo mi compañero de vida Steven por siempre cuidarme y apoyarme. Ustedes han sido mi principal apoyo en la vida. A mis primos y familia cercana por su apoyo incondicional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la carrera de Medicina Veterinaria y a todos los docentes en especial a mi tutora y mis lectores por todo el apoyo brindado para la culminación de mi carrera profesional y la presentación de mi proyecto de titulación.

Quijano Alvarez Lisbet Pamela

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación, mi carrera profesional y todo el esfuerzo detrás de ellos se lo dedico a mis padres Carlos Quijano y Nelly Alvarez por todo el amor que siempre he recibido de su parte, por todo el apoyo incondicional que siempre me han brindado, por ser mi aliento y mi refugio en cada etapa de la vida.

A mi amada hija Judy Murillo Quijano, por ser el impulso de mi vida y mi fortaleza más grande, por enseñarme que pese a los retos de la vida siempre debemos luchar por los sueños y salir adelante.

A mis hermanas Karla y Raphaela por siempre brindarme ese amor incondicional de hermanas, por ser mis amigas y consejeras, por siempre creer en mí.

A mi esposo Steven por luchar juntos en este camino, por darme ese ánimo y apoyo para cumplir esta meta tan importante en nuestras vidas. Por todo el esfuerzo que solo nosotros sabemos viene detrás de este logro.

A todos ustedes quiero decirles: *“DIOS LE PAGUE DE TODO CORAZÓN”*

Quijano Alvarez Lisbet Pamela

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: EVALUACIÓN DE UNA VACUNA PARASITARIA (*HAEMONCHUS CONTORTUS*) EN OVINOS.

AUTORA: Quijano Alvarez Lisbet Pamela

RESUMEN

Los parásitos gastrointestinales representan un grave problema de tipo sanitario para la producción ovina a nivel mundial. El objetivo del proyecto fue evaluar la vacuna parasitaria para *Haemonchus contortus* en ovinos mediante pruebas serológicas (Ig A e Ig E y exámenes hematológicos) y coproparasitario para establecer su eficacia. El presente estudio se llevó a cabo en el barrio Cusualo de la parroquia Zumbahua cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, se utilizaron 30 ovinos de raza criolla entre las edades de 0 – 4 años de edad, de los cuales hay 20 hembras y 10 machos. Para la evaluación del antígeno se realizaron exámenes coproparasitarios, inmunológicos (IgA e IgE) y hematológicos a cada uno de los animales participantes del estudio para determinar post inoculación la presencia de *Haemonchus contortus* y determinar el estado de salud de los animales. Se desarrolló el análisis de los datos con el Test de hipótesis paired Wilcoxon con un diseño aleatorizado. Se obtuvo el 16,7% de presencia de *Haemonchus contortus* sin presentar diferencia entre la edad y el sexo de los animales, se identificó el 10% de los animales muestreados con valores elevados de Ig E y Ig A; estos valores elevados hacen referencia a la presencia de los 5 huevos de *Haemonchus contortus* hallados en las muestras fecales. En conclusión, se logró determinar que la presencia de *Haemonchus contortus* post inoculación disminuyó notoriamente en casi todos los animales, sin distinción de edad y sexo.

Palabras clave: inmunoglobulinas; antígeno parasitario; coproparasitario.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: ASSESSMENT OF A PARASITARY VACCINE (*Haemonchus contortus*) IN SHEEP.

AUTHOR: Lisbet Pamela Quijano Alvarez

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites represent a serious health problem for sheep production worldwide. This project aims to evaluate the parasitic vaccine for *Haemonchus contortus* in sheep through serological (IgA and IgE and hematologic examinations) and stool tests to establish its efficacy. The present study was conducted in the Cusualo area, parish of Zumbahua, canton of Pujili, province of Cotopaxi. A total of thirty Criollo sheep within the age range of 0-4 years were used, comprising 20 females and 10 males. For antigen evaluation, stool, immunological (IgA and IgE), and hematologic tests were performed on each of the animals to determine the post-inoculation presence of *Haemonchus contortus* and the health status of the animals. Data analysis was carried out using the paired samples Wilcoxon test with a randomized design. A 16.7% presence of *Haemonchus contortus* was obtained with no difference between the age and sex of the animals. It was discovered that 10% of the animals sampled had elevated IgE and IgA values, which is probably linked to the 5 *Haemonchus contortus* eggs found in the fecal samples. In conclusion, it was determined that the post-inoculation presence of *Haemonchus contortus* decreased significantly in almost all animals, regardless of age and sex.

Keywords: Immunoglobulins, parasitic antigen, and stool test.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 Objetivo general	4
5.2 Objetivos específicos	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA.....	4
6.1 Generalidades de los ovinos.....	4
6.2. Producción ovina en el mundo	5
6. 2.1. Producción ovina en el Ecuador	5
6. 3. Parásitos gastrointestinales en los Ovinos.....	6
6. 3. 1 <i>Haemonchus contortus</i>	6
6. 3. 1. 1 Taxonomía	6
6. 3. 1. 3 CICLO BIOLÓGICO DE <i>HAEMONCHUS CONTORTUS</i>	7
6. 3. 1. 4 Sintomatología de <i>Haemonchus contortus</i>	8
6.4. Inmunidad.....	10
6.4.1. Inmunidad innata	10
6.4.2 Inmunidad adquirida o específica.....	11
6.4.3. Respuesta inmunitaria a parásitos.....	12
Inmunidad humoral	12
Inmunidad celular	13
6.5. Inmunoglobulinas.....	13
6.6 Hemograma	15
6.6.1. Línea roja.....	16

6.6.4. Alteraciones cuantitativas de la serie roja	17
6.6.4.1. Anemia.....	17
6.6.1. Línea blanca.....	18
6.6.2. Alteraciones cuantitativas de la serie blanca	21
6.7. Pruebas serológicas	23
6.8. Coproparasitario	23
7. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS	24
8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
8.1 Metodología	25
8. 1. 1. Área de investigación	25
8.1.3. Métodos de investigación	25
9.1.4. Población y Muestra.....	26
9.1.5. Técnicas de investigación.....	26
9.2. Diseño experimental.....	26
9.2.1. Unidades Experimentales	26
9.2.2. Factores de estudio	26
9.2.3. Manejo de la investigación	27
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
9.1 Análisis de resultados.....	29
10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECOCÓMICOS)	35
10.1. Impacto técnico.....	35
10.2. Impacto social.....	35
10.3. Impacto ambiental.....	36
10.2. Impacto económico.....	36
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
12. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	38
13. ANEXOS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Morfología de <i>Haemonchus contortus</i> según el sexo.	7
Figura 2 Ciclo biológico de <i>Haemonchus contortus</i>	8
Figura 3 Vista satelital del lugar de ejecución del proyecto.	25
Figura 4 Recuento del número de huevos de <i>Haemonchus contortus</i> por periodo de investigación.	30
Figura 5 Presencia de <i>Haemonchus contortus</i> por edad comparado en pre y post inoculación.	31
Figura 6 Comparación de UI/ml entre los valores de Ig E pre y post inoculación.	32
Figura 7 Niveles de Ig A (UI/ml) obtenidos post inoculación.	33
Figura 8 Comparación del hemograma pre y post inoculación.	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía de <i>Haemonchus contortus</i>	6
---	---

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de Vida – Docente tutor	46
Anexo 2 Hoja de vida - Estudiante	47
Anexo 3 Tabla de identificación de los animales en estudio.....	48
Anexo 4 Toma de muestras sanguíneas.....	49
Anexo 5 Recolección de muestras fecales.....	49
Anexo 6 Procesamiento de hemogramas.....	50
Anexo 7 Procesamiento de coproparasitarios.....	50
Anexo 8 Huevo de <i>Haemonchus contortus</i> visto en microscopio.....	51
Anexo 9 Resultados de exámenes inmunoquímicos.....	52
Anexo 10 Resultados de hemograma.	53
Anexo 11 Aval del Traductor.	54

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

a. Título del proyecto:

Evaluación de un antígeno parasitario (*Haemonchus contortus*) en ovinos.

b. Fecha de inicio: 04 de octubre del 2022.

c. Fecha de finalización: 03 de febrero del 2023.

d. Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, Parroquia Zumbahua, Barrio Cusualo.

e. Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

f. Carrera que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria.

g. Proyecto de investigación vinculado:

Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos.

h. Equipo de trabajo:

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar Mg.

Lisbet Pamela Quijano Alvarez

i. Área de conocimiento:

Agricultura – Veterinaria

j. Línea de investigación:

Salud animal.

k. Sub línea de investigación de la Carrera:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Salud animal.

2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca solventar uno de los problemas parasitarios más comunes dentro del área de producción pecuaria, la haemoncosis es causada por el nematodo gastrointestinal *Haemonchus contortus*, es una enfermedad altamente patógena y de distribución mundial (1). Los ovinos son susceptibles a *H. contortus* y pueden presentar signos como anemia, emaciación, edema e incluso la muerte (2). Actualmente, el uso de antihelmínticos es el método de control más utilizado; con el paso del tiempo el uso prolongado de los fármacos ha provocado en las nuevas cepas del parásito resistencia lo que representa una amenaza significativa para el medio ambiente y la seguridad alimentaria (3).

Esta investigación evidenciará la eficacia de la vacuna parasitaria *Haemonchus contortus*, con el fin de brindar una herramienta para el control de una de las parasitosis más comunes y con gran incidencia en pérdidas económicas para los productores de la provincia de Cotopaxi. Con esta investigación se pretende preservar la salud de los animales destinados para el consumo humano, y por ende se preserva la salud de los animales que mantienen contacto directo con los ovinos.

Si se comprueba la eficacia de la vacuna parasitaria, este producto sería el nuevo método de prevención para la haemoncosis y reemplazaría el uso de fármacos antiparasitarios reduciendo la resistencia a los mismos y bajaría considerablemente los costos de producción para los productores ovinos.

Es importante destacar que este proyecto corresponde a la segunda fase del proyecto de investigación: Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos:

- Productores de ovinos de la parroquia de Zumbahua, provincia de Cotopaxi.
- Investigadora principal del proyecto, requisito previo a la obtención del título de Médico Veterinario.

Beneficiarios indirectos:

- Resto de productores de ovinos del país.
- Consumidores de productos y sub productos de los ovinos.
- Distintas especies animales que conviven directa e indirectamente con los ovinos.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial las parasitosis gastrointestinales causan pérdidas económicas que representan de millones a billones de dólares (4), a nivel de América Latina las parasitosis comprometen la vida de miles de animales y provocan billonarias pérdidas económicas de aproximadamente 22,79 billones de dólares (5), en Ecuador la situación no varía y las parasitosis causadas por *Haemonchus contortus* son una de las principales causas de pérdidas económicas en animales de producción.

Los parásitos gastrointestinales ocasionan alto impacto a nivel sanitario y económico en los animales de producción, las parasitosis en el país pueden causar pérdidas económicas y reducciones de peso de hasta el 50% en animales jóvenes altamente infectados, pueden causar muertes de entre el 20 y 50 % y altos costos en usos de tratamientos antiparasitarios que muchas de las veces no logran ser efectivos gracias a la RAM (6).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Evaluar una vacuna parasitaria para *Haemonchus contortus* en ovinos mediante pruebas serológicas (Ig A, Ig E y exámenes hematológicos) y coproparasitarios para establecer su eficacia.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar mediante pruebas serológicas la respuesta inmunitaria en ovinos pre y post inoculación con vacuna parasitaria *Haemonchus contortus*.
- Establecer la carga parasitaria en los ovinos pre y post inoculación con vacuna parasitaria *Haemonchus contortus* mediante examen coprológico.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA

6.1 Generalidades de los ovinos

Ovis orientalis aries son mamíferos herbívoros de tamaño mediano, procedentes de Europa Central y Asia. Estos animales pertenecen a los pequeños rumiantes cubiertos por pelo rizado (lana) que puede ser de color blanco, negro o marrón según la raza. Se encuentran distribuidos por todo el mundo, pero predominan en Australia, Nueva Zelanda, Sur de África y en Sudamérica. En estado salvaje son muy versátiles pues pueden vivir en zonas desérticas, zonas de gran altitud, incluso pueden vivir en zonas polares con temperaturas muy bajas. En cautividad, las ovejas domésticas están acostumbradas a cualquier tipo de ambiente, ya que el ser humano les proporcionará protección contra el frío o calor en corrales y permanecerán ahí hasta que sean sacrificadas o mueran (7).

Esta especie es la que muestra un mejor aprovechamiento de los pastos áridos y semiáridos además son buenos en aprovechar los subproductos agrícolas fibrosos. Por esta razón esta especie animal es explotada en ecosistemas no aptos para ganado vacuno (8).

6.2. Producción ovina en el mundo

A nivel mundial se estima que existen aproximadamente 1000 millones de ovejas, distribuidos en casi cualquier territorio gracias a su capacidad de adaptación. Según la FAO, China posee la mayor cantidad de ovinos a nivel mundial contando con un 11,7% del stock mundial, India le sigue con un 5,3% y Australia cuenta con un 4,7%. A nivel de América el país con mayor cantidad de ovinos es Brasil con un 1,4% del stock mundial y Argentina posee el 1,1% del stock mundial (9).

6. 2.1. Producción ovina en el Ecuador

En Ecuador son los pequeños productores los que se dedican a la producción ovina en mayor cantidad, el aprovechamiento de esta especie de pastos poco consumibles para el resto de especies de producción los hace el ganado adecuado para la gente con pocos recursos económicos. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para el año 2018 en el país existían 356 millones de cabezas de ganado ovino, para el año 2020 el incremento de la especie creció a 497 millones de cabezas. Representando esto el mayor interés de la población por la producción de esta especie. Las provincias con mayor producción ovina son Riobamba y Cotopaxi con un 31% y 27% respectivamente, entre estas dos provincias superan el 50% de cabezas ovinas del país (10).

Las mejoras en la producción ovina y el mayor interés por la producción de esta especie podrían significar un mayor ingreso económico para la población con desempleo, contribuiría también a la economía nacional y sería un mayor apoyo para el desarrollo de la comunidad nacional (11).

6. 3. Parásitos gastrointestinales en los Ovinos

Los parásitos son microorganismos que crecen, se alimentan y se reproducen dentro de un animal (hospedador). Muchos de estos organismos suelen necesitar de un hospedador intermediario y un hospedador definitivo para cumplir su ciclo vital. Las parasitosis son generalmente producidas por helmintos (nematodos o cestodos) y protozoos, que generalmente se alojan en el tracto gastrointestinal de sus huéspedes y causan daño a tal punto que puede llegar a causar infecciones tan graves que puede ocasionar la muerte de sus hospedadores (12).

La muerte de los animales parasitados se da generalmente por la presencia de una gran cantidad de lombrices en el abomaso, alimentándose por una gran cantidad de sangre de sus huéspedes, causando un gran daño al organismo de los animales y en infestaciones masivas su muerte. Los ovinos jóvenes y las hembras gestantes son los más susceptibles a padecer parasitosis gastrointestinales (13).

6. 3. 1 *Haemonchus contortus*

Es un parasito abomasal que causa las mayores pérdidas económicas en las producciones ovinas a nivel mundial, los climas cálidos – húmedos favorecen el desarrollo y dispersión de los estadios de vida libre provocando pastos con mayor infectividad. El control de la haemonchosis se ha basado en la aplicación de fármacos antihelmínticos y el control de las pasturas para intentar su erradicación (14).

6. 3. 1. 1 Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía de *Haemonchus contortus*.

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

Fuente (15).

6. 3. 1. 2 Morfología

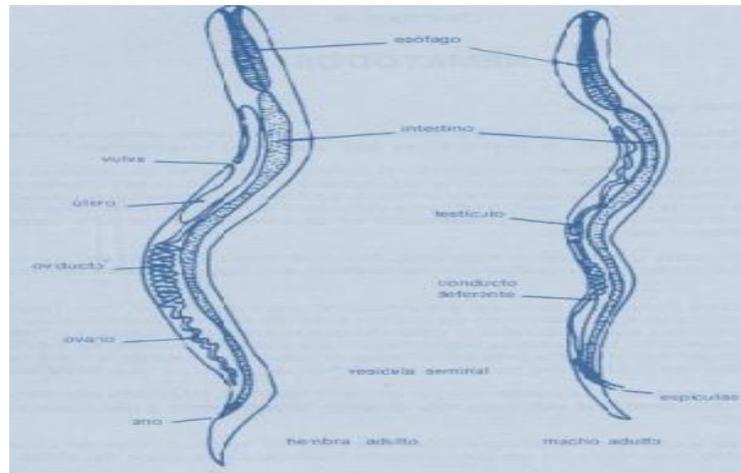


Figura 1 Morfología de *Haemonchus contortus* según el sexo.

Fuente (16).

Los machos de *Haemonchus* miden de 10 a 22 mm y las hembras de 18 a 30 mm. En el cuerpo estos parásitos poseen estriaciones longitudinales, en su cavidad bucal poseen una lanceta dorsal que sirve para cortar los tejidos del hospedador, las hembras tienen ovarios color blanco enrollados en espiral. Su cuerpo es cilíndrico no segmentado, con un tracto intestinal hallado en una sola cavidad. Son de forma redonda en sección transversal y se encuentran cubiertos por una cutícula resistente a la digestión intestinal. Los huevos de estos parásitos miden de 70 - 80 * 41- 48 micras y son eliminados por las heces de los animales, las hembras pueden poner de 5000 a 10000 huevos al día (16).

6. 3. 1. 3 CICLO BIOLÓGICO DE *HAEMONCHUS CONTORTUS*

El ciclo de vida de este parásito es directo, la larva infectiva es consumida por los animales en el pasto que consumen, cuando estos llegan al rumen continúa su desarrollo hasta que llegan al abomaso en su adultez comienzan su reproducción y vuelve a iniciar el ciclo biológico (17).

Este ciclo consta de dos etapas evolutivas; la primera fase en vía libre donde ocurren los estadios de los huevos (L1, L2 y L3) esto ocurre en condiciones favorables de temperatura y humedad,

en la segunda fase la L3 es ingerida por el ovino migrando a los diferentes compartimentos estomacales hasta llegar al abomaso donde se lleva a cabo la evolución a L4 L5 donde comienza la maduración y diferenciación sexual y surgen los nematodos adultos. El ciclo completo dura aproximadamente 28 días, 7 días de vida libre y 21 días para la fase parasitaria (18).

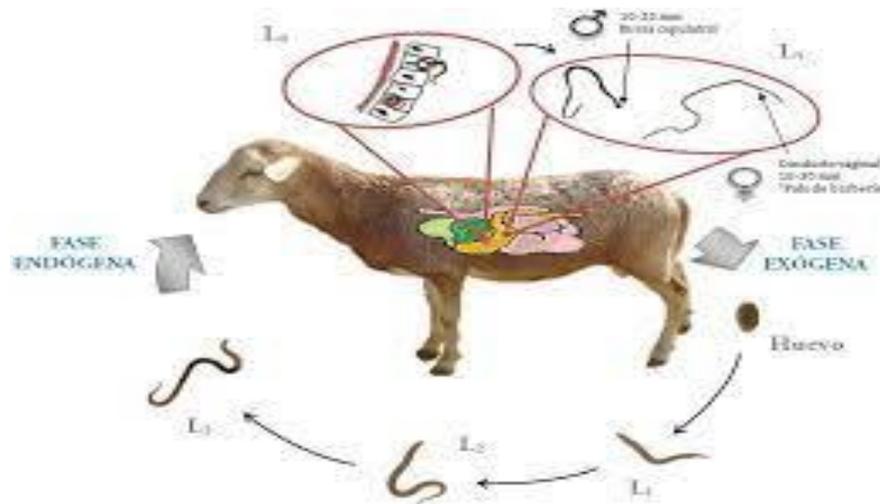


Figura 2 Ciclo biológico de *Haemonchus contortus*.

Fuente (18).

6. 3. 1. 4 Sintomatología de *Haemonchus contortus*

La sintomatología causada por *H. contortus* es muy variada, esto dependiendo de la carga parasitaria y de la respuesta del huésped donde pueden causar una infección aguda o crónica. Entre los síntomas que pueden presentar los animales parasitados podemos encontrar: inapetencia, pérdida de peso, letargia, deshidratación, pelo hirsuto, mucosas pálidas, edema, anemia y en casos graves la muerte del animal (19).

En parasitosis agudas o sobreagudas las alteraciones en el organismo pueden llegar a causar la muerte de los animales y pueden llegar a presentar variaciones de acuerdo al organismo de cada animal. Existen dos tipos de haemoncosis, la haemoncosis aguda se caracteriza por la presencia repentina de anemia que suele empeorar ante la falta de un tratamiento, estos parásitos suelen causar graves lesiones en el abomaso de los ovinos causando su muerte. La haemoncosis

crónica ocasionada por un bajo número de parásitos empeora con la deficiencia nutricional suelen ocasionar pérdidas progresivas de peso (20).

6.3.1.5. Diagnóstico de *Haemonchus contortus*

Los métodos de diagnóstico son varios, el médico veterinario puede hacer uso de exámenes coproparasitarios para detectar la presencia de *Haemonchus contortus* o sus huevos en la materia fecal de los animales, en el área de laboratorio se puede detectar la presencia de *H. contortus* ante la presencia de anemia asociado al cuadro epidemiológico, condiciones ambientales y el manejo de los animales (21).

6.3.1.6. Control de *Haemonchus contortus*

El control químico de este parásito se basa principalmente en el uso de antihelmínticos dentro de los cuales podemos describir los siguientes grupos: benzimidazoles, imidazotiazoles, lactonas macrolíticas y tetrahidropirimidinas. Los fármacos representan la principal herramienta para el control parasitario en las distintas especies animales (22).

Otra forma de control de estos parásitos se basa en el control de las pasturas, puesto que la mayor parte de la población parasitaria se aloja en las pasturas significando esto la clave para el éxito de un programa de control parasitario (23).

6.3.1.7. Resistencia de *Haemonchus contortus*

Para *Haemonchus contortus* se ha detectado en varias zonas del mundo resistencia a benzimidazoles, lactonas macrolíticas, cosantes y Levamisol. La resistencia ocurre principalmente por el uso en dosis subterapéuticas, uso indiscriminado de los compuestos activos hacen que constantemente en todo el mundo se necesite antiparasitarios nuevos para el control de los parásitos en las distintas especies animales (24).

6.4. Inmunidad

Es el conjunto de mecanismos que desarrollan los seres vivos para defenderse de las agresiones medioambientales externas, se puede definir también a la inmunidad como la ausencia de susceptibilidad a agresiones físicas, químicas o biológicas. El sistema inmunológico está compuesto por leucocitos distribuidos alrededor del sistema circulatorio, estos tienen la capacidad de penetrar tejidos para detectar y atacar a microorganismos invasores (25).

6.4.1. Inmunidad innata

Es la primera línea de defensa de un huésped, posee mecanismos pre-existentes que se activa de manera rápida, sin embargo, este sistema responde de la misma manera frente a diferentes estímulos infecciosos y posee una especificidad innata. El SII es el más antiguo y está presente en todos los organismos multicelulares. Los principales componentes del sistema inmune innato son: las barreras físicas y químicas, células fagocíticas, células NK, sistema de complemento, citoquinas y receptores tipo Toll (26).

- Epitelios: impiden el ingreso de patógenos, constituyendo una barrera física y química (27).
- Sistema de complemento: son proteínas que circulan inactivas en el plasma. Es capaz de dirigir la lisis y opsonización sobre las membranas biológicas de agresores (28).
- Células NK: se encargan de destruir a las células infectadas y a las células que han perdido la expresión de moléculas de histocompatibilidad. Se encargan de controlar inicialmente infecciones virales y otros agentes intracelulares mediante la secreción de perforinas y granzimas (29).
- Macrófagos: tienen la función fagocitar para después producir la lisis bacteriana y degradación de antígeno a péptidos, Secretan moléculas que amplifican la respuesta inmunitaria específica, controlan la inflamación, contribuyen a la reparación del daño tisular eliminando tejido muerto y dañado y asisten en el proceso de restauración. Los

macrófagos inmaduros se llaman monocitos y los maduros, en el tejido conectivo, histiocitos (30).

- Citoquinas: son proteínas secretadas por las células del SII y SIA en respuesta a los microorganismos y otros antígenos. Estas estimulan el crecimiento y diferenciación de los linfocitos y monocitos hacia células efectoras involucradas en la eliminación eficiente de los microorganismos y tienen un rol fundamental en la inflamación (31).

6.4.2 Inmunidad adquirida o específica

Esta inicia cuando determinados agentes agresores son reconocidos por receptores proteicos de reconocimiento específico, estos pueden ser externos o ambientales e internos. Las moléculas reconocidas en estos agentes se llaman antígenos y las células que intervienen son los linfocitos y las células presentadoras de antígenos (32).

Leucocitos responsables de la inmunidad adquirida son:

- Linfocitos: permiten al organismo recordar antígenos y diferenciar lo propio de lo extraño. Estos circulan por el torrente sanguíneo y por el sistema linfático e ingresan en los tejidos cuando es necesario (33).

Linfocitos T: se almacenan en los órganos linfáticos secundarios, participan en la inmunidad mediada por células en respuesta a patógenos intracelulares (34).

Linfocitos B: se encargan de producir anticuerpos, que marcan un antígeno para que reciba un ataque o neutralización directa (35).

- Células dendríticas: se encuentran en la piel, en los ganglios linfáticos y en tejidos de todo el organismo, estas son generalmente células presentadoras de antígenos, es decir, ingieren, procesan y presentan antígenos; facilitando que los linfocitos T reconozcan al antígeno (36).

6.4.3. Respuesta inmunitaria a parásitos

La presencia de parásitos dentro del organismo induce una respuesta inmunitaria específica contra dicho organismo, ya sea de tipo humoral (anticuerpos) o de tipo celular (linfocitos T específicos). Los anticuerpos que produjeron algunos de ellos son capaces de unirse a su antígeno en la superficie del parásito, lo que lleva a la opsonización, es decir, a la unión del complejo parásito-anticuerpo a macrófagos, los cuales los fagocitan y los destruyen (37).

La respuesta inmunitaria que inducen los parásitos es muy variada y, a veces, característica para un grupo de parásitos, para algunos protozoos la respuesta inmunitaria de tipo celular esta mediada por células T_{H1} , en conjunto con linfocitos T, con actividad citotóxica $CD8^+$, es indispensable en la protección. Otros parásitos inducen un tipo de respuesta inmunitaria diferente. Los helmintos, inducen niveles elevados de anticuerpos de isotipo IgE, así como Eosinofilia y mastocitosis (38).

Mecanismos de acción

Para producir la resistencia protectora, estas dependen del patrón de citocinas expresadas durante las infecciones. La respuesta $Th1$ es producida por las citocinas y está asociada a la inmunidad contra virus, bacterias e infecciones producidas por nematodos. La respuesta de $Th2$ produce a las citocinas IL-3, IL-4, IL-5, IL-9, IL-13. La IL-3, IL-4 y la IL-5, estas se encargan de amplificar y regular el reclutamiento, proliferación y la diferenciación de las células efectoras como los eosinófilos, mastocitos celulares, leucocitos globulares y las células secretoras de los anticuerpos (39).

Inmunidad humoral

Actúa contra patógenos extracelulares a través de moléculas que circulan en la sangre y en secreciones de las mucosas, como son los anticuerpos. intervienen los linfocitos B, que al reconocer al antígeno se convierten en células plasmáticas productoras de anticuerpos. Las Ig A, Ig G e Ig E son las que representan la respuesta humoral de la inmunidad en las infecciones

causadas por nematodos. La Ig G está asociada con la respuesta a infecciones y la Ig A está asociada a la expulsión de parásitos adultos (40).

Inmunidad celular

Son células encargadas de luchar directamente contra las infecciones. Estas infecciones son de carácter intracelular, siendo principalmente los virus los causantes de estas infecciones, pero también podemos encontrar bacterias, hongos y protozoos, capaces de infectar a la célula (41).

6.5. Inmunoglobulinas

Son las principales sustancias responsables de la respuesta inmune humoral y su correcto funcionamiento es esencial para la defensa frente a microbios. Las inmunoglobulinas son glicoproteínas que se producen por los linfocitos B o sus células derivadas, las células plasmáticas (42).

En el organismo se pueden encontrar de dos formas:

- Soluble en líquidos biológicos, donde actúan neutralizando y colaborando en la destrucción de antígenos.
- Unidas a la membrana de los linfocitos B que las producen, donde actúan como receptores de antígenos.

Las inmunoglobulinas están formadas por cuatro cadenas polipeptídicas. Dos son de mayor tamaño y se denominan cadenas pesadas, y dos, de menor tamaño y se denominan cadenas ligeras. Las cadenas ligeras y pesadas se agrupan de tal manera que existe una proximidad espacial entre los cuatro extremos amínicos, por una parte y los extremos carboxílicos por otra (43).

La función esencial de las inmunoglobulinas es la de unirse a antígenos. De esta manera las inmunoglobulinas pueden colaborar en la destrucción de los mismos cuando las

inmunoglobulinas se encuentran de forma soluble o puede actuar como receptoras de señales antigénicas cuando se encuentran formando parte de los receptores de los linfocitos B (44).

Tipos de inmunoglobulinas

- Ig A: esta inmunoglobulina posee capacidad neutralizante y precipitante, mientras que su capacidad de fijar complemento y de opsonización es muy débil. La propiedad más importante de la IgA es la de unirse por su extremo Fc a la pieza secretora, gracias a la cual puede encontrarse en mucosas y glándulas exocrinas. Esto hace que ejerza su acción más importante en la superficie de mucosas y líquidos biológicos (sobre todo IgA₂), tales como el líquido cefalorraquídeo, secreción bronquial, lágrimas, saliva, etc. Esto es importante porque así protegen precisamente los puntos más vulnerables del organismo, esto es, las puertas de entrada al mismo, como son ojos, boca, aparato digestivo, sistema respiratorio, vagina, etc. (45).

Estos anticuerpos constituyen la defensa ante infecciones bacterianas. No atraviesa la placenta, pero la madre puede transmitirla a la cría mediante el calostro a la cría recién nacida (46). La Ig A es la primera línea de defensa frente a la infección, mediante la inhibición de la adhesión bacteriana y viral a las células epiteliales y la neutralización de las toxinas bacterianas y víricas, tanto intra- como extracelulares. La IgA también elimina patógenos o antígenos a través de la vía excretora mediada por IgA, donde los complejos inmunitarios formados con IgA son transportados a través de un proceso mediado por receptores poli-inmunoglobulina. La inmunoglobulina A secretora (SIgA) tiene un importante papel en la respuesta adaptativa (antígeno-específica) humoral (basada en anticuerpos), en las superficies mucosas del tracto gastrointestinal, respiratorio y urogenital. Las superficies mucosas son el portal de entrada de muchos patógenos, por lo que la SIgA es producida en grandes cantidades y

es la clase predominante de inmunoglobulina encontrada en las secreciones externas y lágrimas (47).

- Ig E: es un anticuerpo presente únicamente en mamíferos, está implicada en alergias y la respuesta inmune contra diversos agentes patógenos, en especial parásitos; por lo que sus niveles suelen estar bastante elevados cuando el paciente se encuentra con una reacción alérgica o cuando se encuentra atravesando una infección parasitaria (48).

En muchos individuos alérgicos esta inmunoglobulina se presenta en grandes cantidades. El estímulo para su síntesis puede proceder de una gran variedad de antígenos, a los que en este caso se denominan *alérgenos* (49).

La función real de la IgE es la defensa específica frente a los parásitos. La vida media de la IgE libre en el plasma es de aproximadamente 2 - 3 días, mientras que la de la IgE unida a los mastocitos es de entre meses y años. En el siguiente contacto de los mastocitos sensibilizados con el antígeno se entrelazan las uniones IgE-anticuerpo. Se vacían los gránulos de los mastocitos y, por tanto, se liberan mediadores (sobre todo, histamina), que causan los síntomas, como rinitis alérgica, asma y eccema atópico. Se producen concentraciones elevadas de IgE en el plasma en enfermedades atópicas, parasitación, enfermedades con disfunciones de las células T, determinados tumores malignos (tracto respiratorio, tracto gastrointestinal), síndrome de híper IgE, enfermedad del injerto contra el huésped, quemaduras graves, etc. (50).

6.6 Hemograma

El hemograma es una de las pruebas diagnósticas más utilizadas en la práctica médica (51). Hemograma, cuadro hemático o biometría hemática, es un conjunto de exámenes que evalúan los diferentes elementos celulares de la sangre, los eritrocitos, los leucocitos y plaquetas; su interacción con el plasma y sus componentes. Este análisis es cuantitativo y cualitativo de los componentes celulares de la sangre periférica, las variaciones y diferencias en la metodología

empleada definen el tipo de hemograma, el número de parámetros y los coeficientes de variación (52).

6.6.1. Línea roja

6.6.1.1 Eritrocitos

Es una célula sanguínea, cuya función principal es el transporte de O a todas las células del cuerpo y la remoción del CO₂. Tiene forma ovalada y bicóncava que carece de núcleo y de la mayoría de organelos, tiene un diámetro de 7 y 9 μm con una región pálida central de no más de 3 μm de diámetro (53).

6.6.1.2. Hematocrito

Es el volumen de glóbulos rojos con relación al total de la sangre. Estos están compuestos por la proteína hemoglobina que se encarga de transportar oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo (54).

6.6.1.3. Hemoglobina

Es una proteína globular, se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos y es de vital importancia fisiológica para el aporte normal de Oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos y se encarga de transportar dióxido de carbono del cuerpo hacia los pulmones (55).

6.6.1.4. Volumen Corpuscular Medio (MCV)

Es el volumen eritrocitario promedio que ocupan los glóbulos rojos. Se puede calcular con la relación entre el hematocrito y el número de glóbulos rojos y el resultado de suele expresarse en femtolitros (fL) (56).

6.6.1.5. Hemoglobina Corpuscular Media (MCH)

Indica el nivel que existe en la sangre para determinar la cantidad de hemoglobina que hay en las células rojas del organismo. Se obtiene dividiendo el valor de la concentración de hemoglobina entre el número de hematíes (57).

6.6.1.6. Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC)

Es el promedio de la concentración de hemoglobina por glóbulo rojo expresado en g/dL (58).

6.6.4. Alteraciones cuantitativas de la serie roja

6.6.4.1. Anemia

Es una enfermedad que se presenta cuando en la sangre no hay un número suficiente de hematíes para realizar un adecuado transporte de oxígeno a los tejidos corporales. La anemia se puede clasificar en regenerativa o no regenerativa dependiendo de la causa que la esté produciendo (59).

Clasificación de la anemia en función de la morfología de los eritrocitos

Estas se pueden clasificar en función de MCV o por MCHC de la siguiente manera:

Anemia normocítica – normocrómica

En este tipo de anemia se encuentran índices eritrocitarios normales, tamaño y color de los eritrocitos son normales. Sin embargo, la cantidad de hemoglobina es baja. Pueden presentarse en causas de depresión eritropoyética o en casos crónicos inflamatorios, procesos infecciones o neoplásicos (60).

Anemia microcítica – hipocrómica

En este tipo de anemia es característico la presencia de eritrocitos pequeños y con poca presencia hemoglobina en el citoplasma. Este tipo de anemia suele aparecer en casos de deficiencia de Fe causa común por úlceras gastrointestinales o parásitos hematófagos, intoxicación por fármacos y plantas y por trastornos mieloproliferativos (61).

Anemia macrocítica – normocrómica

Se caracteriza por la deficiencia de vitamina B12 y por un desequilibrio en la alimentación. Las causas para la aparición de este signo son: descenso en la ingesta, alteración de la absorción y alteraciones en el transporte déficit funcional o congénito de transcobalamina (62).

6.6.4.2. Macrocitosis

Este término describe a los eritrocitos que tienen un mayor tamaño que el normal. Entre las causas se puede encontrar: insuficiencia de vitamina B12, deficiencia de folato, enfermedades hepáticas, hipotiroidismo, efectos secundarios de medicamentos ya sea para tratar el cáncer, convulsiones o trastornos autoinmunes (63).

6.6.4.3. Microcitosis

Es la disminución del tamaño normal de los eritrocitos, puede ser causado por: anemias ferropénicas o por infecciones crónicas que pueden llegar a ocasionar eritrocitos microcíticos (64).

6.6.4.4. Hipocromía

Se refiere a los eritrocitos que poseen menor cantidad de hemoglobina que lo normal, haciendo su coloración más clara. Las causas más comunes pueden ser por talasemia, anemia por deficiencia de Fe o por anemia sideroblástica (65).

6.6.4.5. Hiperchromía

Se produce a casusa de un elevado contenido de hemoglobina en los hematíes, puede ser causada por: hemolisis ya sea por manejo o secundaria a una anemia hemolítica intravascular, lipemia o por la presencia de cuerpos de Heinz (66).

6.6.1. Línea blanca

6.6.1.1. Trombocitos o plaquetas

Las plaquetas son el tercer componente celular de la sangre periférica, son pequeños fragmentos procedentes de una célula precursora de la medula ósea; estas se encargan de intervenir en el proceso de hemostasia o coagulación sanguínea pues tienen la capacidad de adherirse al endotelio de la pared vascular dañada (67).

Las plaquetas se desarrollan en casi cinco días a partir de las células germinales en megacariocitos de la médula ósea que se separan y liberan en la sangre. La vida media de las plaquetas dura alrededor de 8 – 11 días en la sangre circulante y son eliminados en su gran mayoría por los macrófagos en el bazo (68).

Células polimorfonucleares

6.6.1.2. Neutrófilos

Son un tipo de glóbulos blancos encargados de combatir infecciones en el cuerpo. Son una de las primeras células inmunitarias que reaccionan cuando ingresan al cuerpo microorganismos (virus o bacterias). Se desplazan al sitio de infección y eliminan a los microorganismos al atraparlos o al liberar enzimas que los destruyen. También estimulan la respuesta de otras células inmunitarias (69).

6.6.1.3. Neutrófilos en banda

Son una forma inmadura de células que se acumulan en la médula ósea, manteniéndose como una reserva. El conteo de los neutrófilos en banda permite identificar enfermedades agudas o crónicas que comprometen el estado de salud de los animales. Un recuento alto de los neutrófilos orienta a procesos infecciosos en el organismo, recuento bajo indica un mal funcionamiento del sistema inmunológico (70).

6.6.1.4. Linfocitos

Son células sanguíneas encargadas de la inmunidad adquirida, estas células son elaboradas en la médula ósea, se encuentran en la sangre y en el tejido linfático.

Existen dos tipos de linfocitos:

- Linfocitos B: están encargados de elaborar anticuerpos. Tienen un periodo de vida muy breve.

- Linfocitos T: están encargados de destruir células tumorales y controlar las respuestas inmunitarias, su periodo de vida es de alrededor de 200 días.

Estas células permiten al organismo recordar a los antígenos y tener la capacidad de reconocer lo propio y lo extraño, el sistema inmunológico tiene la capacidad de recordar a cada antígeno (71).

Células mononucleares

6.6.1.5. Monocitos y macrófagos

El eje monocito-macrófago o sistema mononuclear fagocítico participa eficazmente en procesos fisiológicos y patológicos (72).

Los macrófagos se desarrollan a partir de un tipo de glóbulo blanco denominado monocito. Los monocitos se convierten en macrófagos cuando pasan del torrente sanguíneo a los tejidos. Cuando aparece una infección, los monocitos se desplazan hacia los tejidos. Allí, en un periodo de unas 8 horas, los monocitos aumentan de tamaño considerablemente y producen gránulos en su interior, tras lo que se convierten en macrófagos. Los gránulos están llenos de enzimas y de otras sustancias que ayudan a destruir y a digerir las bacterias y otras células extrañas (73).

6.6.1.6. Eosinófilos

Son un tipo de célula de defensa de la sangre producida en la médula ósea, se encargan de defender al organismo contra la invasión de microorganismos extraños. Los eosinófilos son granulocitos diferenciados, su principal órgano blanco es el tracto digestivo y las mucosas. Estas células se suelen encontrar en elevadas concentraciones cuando existe una reacción alérgica o en caso de infecciones parasitarias. Actúan adhiriéndose a los parásitos para inmovilizarlos y que puedan ser destruidos (74).

6.6.1.7. Basófilos

Son células presentes en la sangre, en caso de infecciones parasitarias se acumulan en los tejidos (en la mucosa pulmonar, nasal y en la piel), cuando se encuentran allí liberan el contenido de sus gránulos (sustancias que ponen en marcha el proceso inflamatorio) (75).

6.6.2. Alteraciones cuantitativas de la serie blanca

7.6.2.1 Leucocitosis

Es el elevado recuento de leucocitos en la sangre, esto puede deberse a infección, inflamación, lesiones tisulares, deshidratación o estrés. El grado de leucocitos depende de la gravedad de la enfermedad, la edad y el estado de salud del paciente (76).

6.6.2.2. Leucopenia

Es el descenso del número de leucocitos en la sangre que son generados en la medula ósea. El desarrollo de leucopenia puede ser asociado a: problemas en la medula ósea, enfermedades infecciosas, insuficiencia hepática e insuficiente alimentaria (77).

6.6.2.3. Neutrofilia

Es el aumento del número absoluto de neutrófilos circulantes (78).

Puede deberse a varios mecanismos:

- Aumento en la producción medular: ocurre como respuesta a procesos infecciosos, inflamatorios o por proliferación neoplásica en síndromes mieloproliferativos o leucemias.
- Liberación rápida del compartimiento medular a sangre periférica: propia de procesos agudos, liberación de endotoxinas y tratamiento con corticoides.
- La causa más frecuente de neutrofilia son las infecciones agudas bacterianas localizadas y sistémicas.

6.6.2.4. Neutropenia

Es el hallazgo de baja cantidad de neutrófilos, puede clasificarse en leve, mediana o graves. Su origen puede deberse a alteraciones en la maduración central o por mayor destrucción. Pueden ser secundarias a infecciones severas, desnutrición severa, enfermedades inmunes, aplasias o invasión por células neoplásicas (79).

6.6.2.5. Linfocitosis

Es el aumento de linfocitos en la sangre, las causas que pueden provocar esta alteración puede ser: una infección bacteriana, vírica o de otro tipo, cáncer en la sangre o en el sistema linfático o un trastorno auto inmunitario que provoca inflamación continua (80).

6.6.2.6. Linfopenia

Se conoce como linfopenia al descenso del número de linfocitos en la sangre, suele ser causada debido a enfermedades crónicas (de naturaleza inmune o auto inmune), debido a la carencia de Zn o puede deberse a enfermedades de origen infeccioso (81).

6.6.2.7. Eosinofilia

Es el aumento del número de eosinófilos en la sangre, entre las causas más comunes podemos encontrar el uso de medicamentos como las penicilinas, las cefalosporinas, la carbamazepina, las sulfamidas y otras, pueden aumentar la cantidad de eosinófilos en sangre mientras se estén administrando, por enfermedades alérgicas, infecciones parasitarias, enfermedades autoinmunes, exposición a tóxicos, tumores y cáncer (82).

6.6.2.8. Monocitosis

Es el recuento alto de monocitos en la sangre circulante, esta alteración se observa en enfermedades infecciosas y parasitarias con lesiones primarias directas al sistema retículoendotelial (83).

6.6.2.9. Monocitopenia

Es el recuento bajo de monocitos en la sangre circulante, las causas de esta elevación se puede deber a efecto de corticoides endógenos y exógenos, en inflamaciones crónicas por rápida demanda tisular (84).

6.6.2.10. Basofilia

Es el aumento del número de basófilos, esto indica la existencia de algún proceso inflamatorio o alérgico que está ocurriendo en el organismo (85).

Las causas más comunes son infecciones, alergias, trastornos y enfermedades caracterizadas por inflamación crónica o trastornos mieloproliferativos (86).

6.7. Pruebas serológicas

Son aquellas pruebas realizadas en el suero de una muestra de sangre con la finalidad de detectar anticuerpos u otras sustancias presentes en esta. Estas pruebas permiten determinar si un organismo estuvo en contacto con una sustancia o microorganismo extraño y si este creó anticuerpos ante el agente agresor o sustancia extraña (87).

6.8. Coproparasitario

Este examen consiste en analizar las heces de los animales para determinar la presencia y carga de parásitos, además permite detectar otro tipo de microorganismos (bacterias) presentes en las muestras (88). El examen coproparasitario comprende un conjunto de técnicas complementarias que permiten demostrar la presencia de diferentes formas evolutivas de los enteroparasitos (89).

Para determinar la presencia del parásito post inoculación se realizó el siguiente protocolo:

Para este examen se usó el método de flotación por sacarosa, este procedimiento consiste en mezclar de forma homogénea el agua purificada con azúcar de mesa obteniendo 250 ml de mezcla, en la gramera se debe pesar 3 gr de cada una de las muestras fecales y deben colocarse en un vaso desechable junto con 10 ml de agua endulzada con la finalidad de cubrir totalmente

las heces esto debe mezclarse hasta obtener una mezcla homogénea; en otro vaso desechable se debe cubrir la parte superior con una gasa y una liga y se debe trastonar la mezcla para poder separar la parte líquida y sólida de la muestra. Cuando se ha filtrado toda la mezcla esta se debe colocar en un tubo al vacío para centrifugar la muestra en la centrifugadora a una velocidad de 1000 rvp/m durante 3 minutos, cuando ya está lista la muestra centrifugada tomamos 1 gota de esta con una pipeta y colocamos sobre una porta objetos y cubrimos con un cubre objetos y visualizamos la muestra en un microscopio con los lentes 10x y 40x.

7. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS

- a) ¿Existe la presencia del parásito *Haemonchus contortus* en los ovinos de la parroquia Zumbahua cantón Pujilí, luego de la inoculación del antígeno parasitario?

Si, posterior a la inoculación de la vacuna parasitaria se ha detectado la presencia de 5 huevos de *Haemonchus contortus* en 3 de las 30 muestras de heces recolectadas.

- b) ¿De acuerdo a los resultados de diagnóstico observados en los ovinos, la vacuna parasitaria tiene efecto en la respuesta inmunitaria?

Si, de acuerdo a los exámenes de inmunoquímica obtenidos los valores de Ig A e Ig E se normalizaron, es decir en el 90% de animales se encontraron valores de Ig A e Ig E dentro del rango normal.

8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

8.1 Metodología

8.1.1. Área de investigación

La investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, parroquia Zumbahua, barrio Cusualo a 3200 m.s.n.m. Entre los meses de septiembre y febrero, en los predios del Sr. Juan Callo.



Figura 3 Vista satelital del lugar de ejecución del proyecto.

Fuente (90).

8.1.2.1 Investigación científica

Se realizó una serie de procedimientos científicos que aportan nuevos datos estadísticos, datos experimentales que consistió en observar, explorar y dar respuesta a las preguntas científicas.

8.1.3. Métodos de investigación

8.1.3.1. Método inductivo

Se aplicaron una serie de pasos que iniciaron con la observación de determinados hechos que fueron registrados, analizados y clasificados con el fin de obtener una explicación teórica.

9.1.4. Población y Muestra

De una población de 58 ovinos se seleccionaron 30 de ellos al azar entre machos y hembras para llevar a cabo la investigación.

9.1.5. Técnicas de investigación

9.1.5.11 Técnicas de observación

De una población de 58 ovinos, se seleccionaron 30 ovinos previamente inoculados con vacuna parasitaria.

9.1.5.2. Laboratorio

El uso de laboratorio clínico es fundamental para la práctica de la medicina, gracias a esto se puede llegar al diagnóstico de diversas patologías y permite realizar diversos procedimientos para el manejo de los pacientes; en la presente investigación las muestras sanguíneas fueron procesadas en el Laboratorio San Francisco y en los laboratorios de la Clínica Veterinaria de la UTC.

9.1.5.3. Fichaje

Se registraron los datos de los 30 ovinos, para los exámenes coproparasitarios, hematológicos e inmunoquímicos (Ig A e Ig E).

9.2. Diseño experimental

El diseño experimental usado fue Test de hipótesis paired Wilcoxon, método que permite comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existe diferencia entre ellas.

9.2.1. Unidades Experimentales

Para el estudio se usaron los animales previamente inoculados con el antígeno parasitario.

9.2.2. Factores de estudio

Antígeno parasitario (*Haemonchus contortus*):

En los factores de estudio tenemos las Inmunoglobulinas A y E para la investigación de estudio.

9.2.3. Manejo de la investigación

9.2.3.1. Selección e identificación de los animales

Se seleccionaron los animales que pre inoculación fueron areteados e identificados con un código único para cada uno.

8.2.3.2. Toma de muestras

- Sanguínea: se extrajeron alrededor de 4 ml de sangre a cada uno de los ovinos para realizar los exámenes hematológicos e inmunológicos, post inoculación del antígeno.
- Heces: se tomaron muestras fecales de las ovejas, las muestras se extrajeron directamente del recto del animal.

8.2.3.3. Procedimiento para la toma de muestras

Toma de muestra heces

- Inmovilización del animal.
- Colocación de guantes.
- Introducción de dos dedos en el recto del animal para recolectar las heces.
- Almacenamiento de las muestras en fundas ziploc.
- Desecho de los guantes utilizados.

Toma de muestra sanguínea

- Inmovilización del animal.
- Colocación de guantes.
- Localización de la vena cefálica.
- Desinfectar la zona de punción con alcohol.

- Insertar la aguja con la jeringa en la vena a un ángulo de 0°.
- Absorber la sangre hasta completar los 4 ml de sangre.
- Retirar la aguja y ejercer presión en el lugar de la punción con una gasa durante algunos segundos.
- Sin destapar el tubo, insertar la aguja en el tubo tapa lila hasta completar 2 ml de sangre, hacer el mismo procedimiento en el tubo tapa roja.
- Cuando ya se haya recolectado la sangre en el tubo tapa lila, mezclar de forma homogénea la sangre para evitar la coagulación.
- Desechar las agujas en el frasco de corto punzante, los otros materiales en una bolsa roja de cada muestra que se tome.

8.2.3.4 Identificación de muestras

Se identificaron todas las muestras de heces y de sangre de los animales de la investigación, rotulando con marcador permanente cada una con el código del animal perteneciente.

8.2.3.4. Transporte y envío de muestras al laboratorio

El transporte de las muestras de heces se realizó a temperatura ambiente hasta el laboratorio de parasitología de la Clínica Veterinaria de la UTC para el respectivo análisis.

El transporte de las muestras de sangre se realizó en un cooler con bolsas de gel refrigerante a 4°C, para que las muestras lleguen bien para su respectivo análisis. Las muestras para exámenes de inmunoquímica fueron transportados al laboratorio San Francisco en Salcedo. Las muestras de sangre para hemograma fueron transportados al laboratorio de diagnóstico clínico de la Clínica Veterinaria de la UTC.

8.2.3.5. Análisis de las Muestras

Las muestras de los coproparasitarios se realizaron con la técnica de sedimentación, en el laboratorio de parasitología de la Clínica Veterinaria de la UTC.

Las muestras para los exámenes de hemograma fueron llevadas al laboratorio de diagnóstico clínico de la clínica, donde para su análisis se homogenizó la muestra y se destapó los tubos conforme iban a ser analizadas en la máquina de Análisis Hematológico VETSCAN HM5, conforme iban a ser analizadas cada muestra se fueron colocando los datos del paciente y se esperaron los resultados impresos de cada muestra. Las muestras de sangre destinadas para los exámenes de inmunoquímica fueron procesadas en el Laboratorio Veterinario San Francisco a cargo de la Lic. María Lema.

Los resultados obtenidos de las distintas muestras tomadas se discutirán en los resultados.

8.2.3.6. Análisis estadístico de los datos

Para analizar los resultados obtenidos en el estudio se utilizó la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, que permitió comprar el rango medio de las dos muestras analizadas relacionadas entre sí para determinar si existen diferencias entre ellas.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1 Análisis de resultados

El presente proyecto de investigación corresponde a la segunda fase del proyecto “Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos” de la Universidad Técnica de Cotopaxi; basado en evaluar la eficacia de una vacuna parasitaria para *Haemonchus contortus* en ovinos.

En la figura 4 se ha podido evidenciar la variabilidad de los datos obtenidos en pre y post inoculación, post inoculación la presencia de *H. contortus* disminuyó en un 95% de los animales; es decir de todos los animales que pre inoculación estaban parasitados post inoculación se encontraron 3 animales parasitados y 27 animales no parasitados por *H. contortus*.

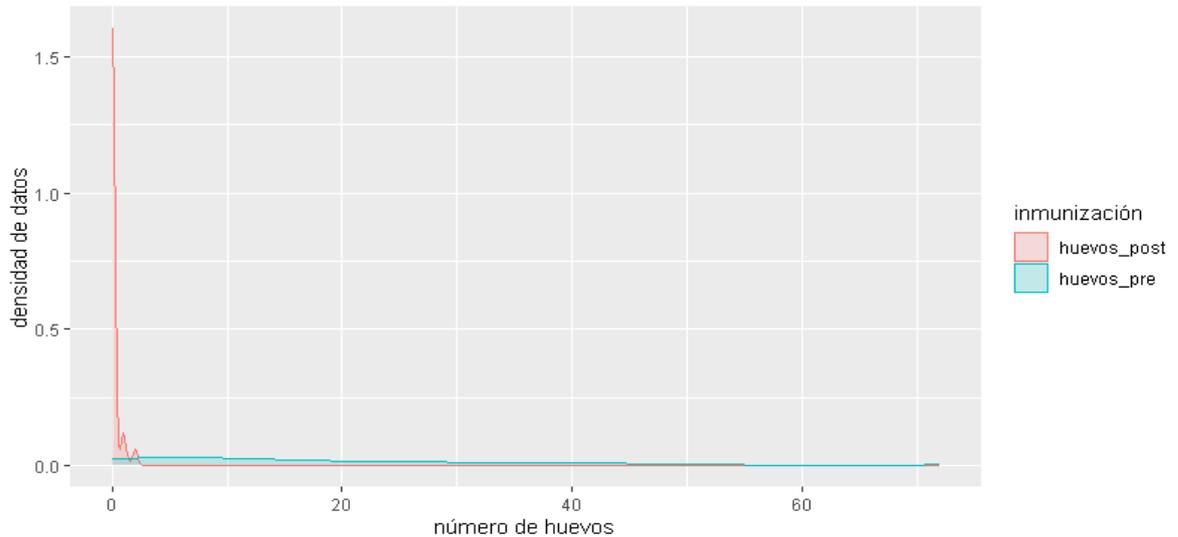


Figura 4 Recuento del número de huevos de *Haemonchus contortus* por periodo de investigación.

Valores de diferencia estadística del test de hipótesis paired Wilcoxon. El valor obtenido de esta diferencia estadística nos da un p-value = $9.007e-07^{***}$ en la investigación pre y post inoculación.

Padilla, menciona que de una población de 37 ovinos todos con presencia de *Haemonchus contortus* antes de la desparasitación, después de la desparasitación con Ivermectina el 69% de los animales mantuvieron infección por *Haemonchus contortus*. Reportando que en las poblaciones parasitarias existe una alta resistencia a los antimicrobianos. Esto sugiere que los antiparasitarios de uso convencional ya no son efectivos en la erradicación de parasitosis en los ovinos (91).

Cepeda, determina que de 323 muestras fecales recolectadas del recto de los ovinos el 47,4% corresponde a parásitos de la familia Trichostrongylidae y de estos el 71% corresponden al género *Haemonchus*, siendo este parásito el que mayor prevalencia tiene. Con relación al género, el 74,9% de los animales muestreados eran hembras y el 25,07% machos, se encontró que el total de hembras infectadas fue del 46,69% y el total de machos infectados fue de 49,38%. En ninguno de los casos se encontró asociación estadística significativa para el sexo, no

obstante autores sugieren que, en machos enteros, la testosterona puede repercutir en la supresión de la repuesta inmune y la resistencia a la infección por nematodos (92).

En los resultados obtenidos post inoculación comparados con los datos de pre inoculación, la presencia de *Haemonchus contortus* ha disminuido en los animales de todas las edades, el grupo que aún presenta mayor presencia de *H. contortus* es debido a que es el grupo más numeroso del estudio. En este caso, no se ha podido relacionar directamente la presencia de *H. contortus* con la edad de los animales.

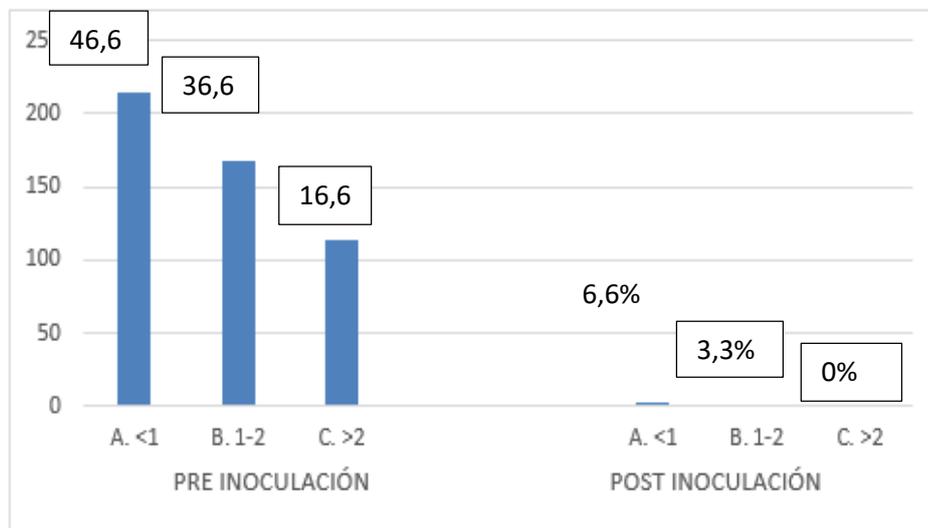


Figura 5 Presencia de *Haemonchus contortus* por edad comparado en pre y post inoculación.

Ruvalcaba et al. explican que de 122 muestras analizadas los animales que mayor presencia de huevos de *H. contortus* son aquellos ovinos entre los 19 a 36 meses de edad y los mayores conteos se presentaron en ovinos mayores a los 37 meses de edad. La variabilidad en la cantidad de nematodos gastrointestinales observada entre las edades registradas de los animales, no puede ser comparada con los resultados indicados en otros estudios en los que se ha concluido que conforme se incrementa la edad de los ovinos, estos crean resistencia adquirida contra nematodos gastrointestinales (93).

Pilataxi, describe que tras 9 meses de la inoculación del antígeno parasitario los animales de 6 meses de edad presentan aun carga parasitaria en un 24% y que los animales mayores a 9 meses de edad presentan una prevalencia del 0% de huevos de *H. contortus*, indica que conforme los animales van alcanzando su madurez tienen mejor capacidad de respuesta del SI a agentes patógenos contrario a animales más jóvenes en los que el SI se demora más tiempo en reconocer al patógeno (94).

En base a los resultados obtenidos en la investigación en pre y post inoculación, se evidenció que para post inoculación los valores de Ig E se normalizaron en un 90% de los casos en comparación con su notable elevación pre inoculación. Esta normalidad de los valores de Ig E asociadas con los resultados obtenidos de los coproparasitarios indican que los pacientes han superado una infección por parásitos, han creado la inmunidad y en la mayoría de los casos los animales no están parasitados con *H. contortus*.

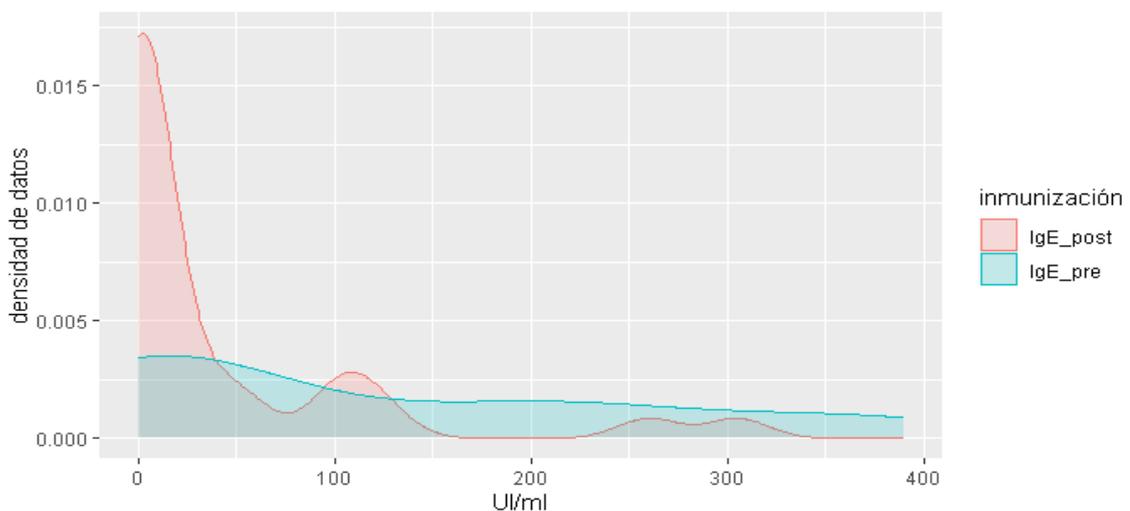


Figura 6 Comparación de UI/ml entre los valores de Ig E pre y post inoculación.

Valores de diferencia estadística del test de hipótesis paired Wilcoxon. El valor obtenido de esta diferencia estadística nos da un p-value = 2.484e-05*** en la investigación en pre y post inoculación.

Martín, ha probado la eficacia de una vacuna combinada entre el antígeno H11 y el H-gal-GP con resultados satisfactorios en ovinos infectados de forma natural por *H. contortus*. Los

animales inmunizados presentaron niveles altos de Ig G1 e Ig G2 específicos, y valores de Ig E e Ig A elevados al final de la experiencia (95).

González, et al. demostraron que un antígeno recombinante (rHc23) induce una protección significativa en los ensayos de vacunación con desafíos de dosis única y diferentes adyuvantes. Los corderos se vacunaron con 100 µg de rHc23 / dosis + inmunoestimulante bacteriano (BI) (LPS de *Escherichia coli* + extracto de *Propionibacterium acnes*) (días - 2, 0, 7 y 14) y se sometieron a una infección por goteo con dos dosis [6x, 1000 infecciosas larvas (L3) o 6x, 2000 L3]. Los corderos vacunados mostraron una respuesta de anticuerpos significativa contra rHc23, donde Ig E aumentó significativamente post inoculación (96).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el examen de serología en Ig A, estos datos mostraron en el 90% de los casos valores normales de Ig A, en el 10% restante se mostraron valores elevados de esta Ig. Los valores elevados refieren a que el animal presentaba aun presencia de *H. contortus*.

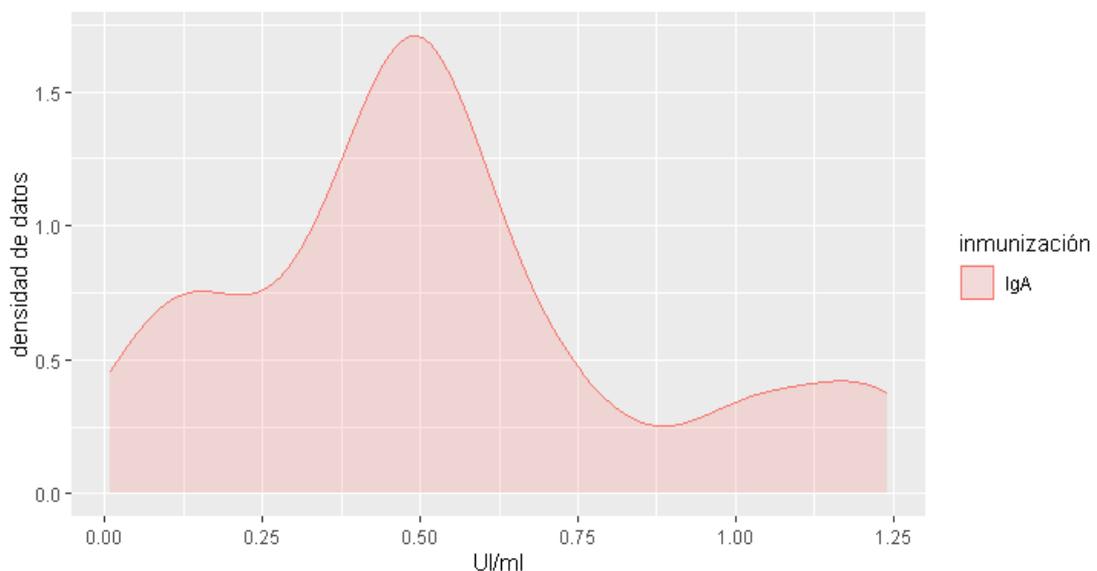


Figura 7 Niveles de Ig A (UI/ml) obtenidos post inoculación.

González, menciona que la Ig A después de la inoculación se mantiene baja durante 45 a 60 días. No se comprobó que luego de este periodo de tiempo los niveles de Ig A vuelvan a elevarse (97).

Alvarado, et al, (98), describe que se pudo observar alta variabilidad en la DO de la IgA en el mucus entre los animales en estudio, en ovinos sin infección aparente, la respuesta de IgA en abomaso fue menor (0.69 ± 0.21) que en los ovinos que tuvieron de 1 a 640 HPG (1.59 ± 0.20) (Cuadro 4). Mientras que aquellos animales con infecciones mayores a 641 HPG la OD de la IgA fue similar entre ellos. Esta misma situación se observó en saliva con *H. contortus*. Aunque se esperaba que los valores de IgA fueran superiores conforme se incrementa la infección, se observó que después de la infección con larvas L3 de *H. contortus*, los niveles de IgA en suero llegan a un punto máximo y después descienden.

En los resultados obtenidos en cuanto a hematología tanto en línea roja como en línea blanca, los resultados en el 100% de los animales se encuentran dentro del rango normal; esto debido a que la carga parasitaria disminuyó considerablemente en los animales provocando que no exista daño en el organismo.

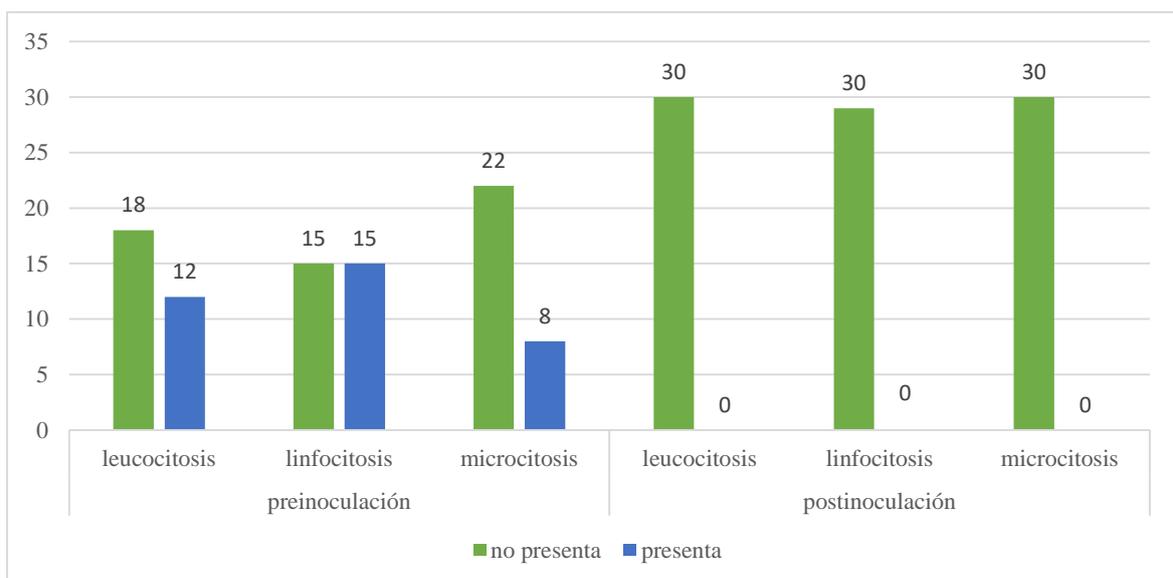


Figura 8 Comparación del hemograma pre y post inoculación.

Valores de diferencia estadística del test de hipótesis paired Wilcoxon aplicado para pre y post inoculación. El valor obtenido de esta diferencia estadística para leucocitos nos da un p-value = 0.7866. El valor obtenido de esta diferencia para linfocitosis nos da un p-value = 0.07064. El valor obtenido de esta diferencia para Microcitosis nos da un p-value = 0.06171.

Díaz, et al, (99), menciona que ante la presencia de *H. contortus* se suelen presentar alteraciones hemáticas tanto en línea roja como en línea blanca, sin embargo, en su estudio a mayoría de los ovinos del municipio de Oicatá no mostró alteraciones en el cuadro hemático, manteniendo valores del Hto dentro de los parámetros normales, aún en presencia del parásito.

Méndez, menciona para una correcta interpretación del hemograma, es necesario tener en cuenta la influencia de factores como el estado reproductivo, momento de producción, así como también se debe considerar las condiciones climáticas y ambientales, estado nutricional, raza y manejo. En esta finca se encontró que los valores hematológicos del hato rondan los valores referenciales normales para animales en similitud de condiciones de producción y manejo (100).

10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECOCÓMICOS)

10.1. Impacto técnico

Con este proyecto se implementa una nueva técnica para controlar una de las principales parasitosis en la zona, este proyecto beneficia a los productores ovinos de la parroquia de Zumbahua. Este método en el futuro podría ser el más utilizado y el más efectivo para el control de parasitosis causadas por *Haemonchus contortus* con la finalidad de obtener mejor producción de los ovinos.

10.2. Impacto social

En la parroquia de Zumbahua, las personas tienen una producción de tipo comunitaria, en la que la producción de los animales no es manejada de forma técnica, por tal motivo los animales

no alcanzan el peso, ni la producción adecuada con lo que los animales generalmente cursaban parasitosis. Con este proyecto se busca brindar alternativas al productor para obtener mejor producción de sus animales.

10.3. Impacto ambiental

El pastoreo de los animales en varias zonas de Zumbahua provoca que, así como se alimentan eliminen desechos en todo el entorno causando contaminación, pero causando sobre todo focos de infección de parásitos que pueden infectar a diversas especies de producción.

10.2. Impacto económico

Para los propietarios de los ovinos en estudio, la venta de cada animal en pie es alrededor de \$ 150,00 debido a su condición corporal, la muerte de alguno de estos animales representaría una pérdida de \$80. Si el antígeno en estudio es eficaz, se contribuye a que los animales no mueran por parasitosis y puedan ser vendidos en pie que representa ganancia económica para los productores.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

- En base a los resultados obtenidos de hemograma e inmunoquímica, los valores de Ig A e Ig E indican que el 90% de animales superó la infección parasitaria y creó inmunidad ante *Haemonchus contortus*, mientras que el 10% de la población en estudio mantiene presencia de *Haemonchus contortus* en cantidades tan bajas que no produce alteraciones en el organismo. En los resultados obtenidos en los exámenes de hemograma el 100% de los animales presenta valores normales tanto en línea roja como en línea blanca.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en los exámenes coprológicos realizados, se pone en evidencia que tras la aplicación de la vacuna parasitaria disminuyó notablemente la presencia de *Haemonchus contortus* en las heces de la población en estudio en donde se

ha reducido la presencia de *Haemonchus contortus* del 100 % pre inoculación al 16,6 % post inoculación.

11.2. RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar seguimiento a los animales del estudio para monitorear y controlar la población de *Haemonchus contortus*.
- Es necesario realizar el examen de identificación genómica del parásito, en base al estudio morfológico de *Haemonchus contortus*.

12. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Tian X, Lu MM, Bu Y. frontiersin. [Online].; 2022 [cited 2022 octubre 05. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.765700/full#B1>.
2. Solis J, Gaxiola S, Enríquez I, Portillo J, López G. Scielo. [Online].; 2021 [cited 2022 octubre 02. Available from: <https://www.scielo.org.mx/pdf/av/v11/2448-6132-av-11-e128.pdf>.
3. Quishpi J. Despoch. [Online].; 2021 [cited 2022 noviembre 10. Available from: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/16261/1/17T01676.pdf>.
4. Rojas N, Carrión M, Pérez K, San Martín C. Redalyc. [Online].; 2012 [cited 2022 noviembre 12. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63623405003.pdf>.
5. Barros G. Uagraria. [Online].; 2020 [cited 2022 noviembre 25. Available from: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BARROS%20CHALCO%20GENESIS%20GISELL.pdf>.
6. Banchemo G. Produccion animal. [Online].; 2018 [cited 2022 noviembre 28. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_ovinos/21-gastrointestinales_avances.pdf.
7. Romero J. Fmvz. [Online].; 2018 [cited 2022 noviembre 26. Available from: https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf.
8. Pilataxi J. Repositorio utc. [Online].; 2019 [cited 2022 diciembre 12. Available from: <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#search/nancy.cueva%40utc.edu.ec?projector=1>.
9. SENASA. CREA. [Online].; 2021 [cited 2022 diciembre 28. Available from: https://www.crea.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/Informe_Microeconomico_Nro-80.pdf.
10. INEC. Ecuador en cifras. [Online].; 2021 [cited 2022 diciembre 28. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf.
11. Villavicencio B. Repositorio Utc. [Online].; 2021 [cited 2023 enero 02. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7699/1/MUTC-000927.pdf>.
12. Guzman M. Scielo. [Online].; 2010 [cited 2023 enero 05. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/141-Haemonchus_Contortus.pdf.

13. Cepeda E. Repositorio Uptc. [Online].; 2017 [cited 2022 octubre 26. Available from: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2312/1/TGT-947.pdf>.
14. Villavicencio B. Repositorio Utc. [Online].; 2021 [cited 2022 octubre 30. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7699/1/MUTC-000927.pdf>.
15. Cuevas E. Riia. [Online].; 2019 [cited 2022 noviembre 01. Available from: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/905/CUPEDD00T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
16. Hernandez L, Rodríguez N, Pinilla A. Repositorio Uan. [Online].; 2021 [cited 2023 enero 04. Available from: http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6505/2/2021_LeidyHern%C3%A1ndez_NataliaRodr%C3%ADguez_SergioPinilla.pdf.
17. Rodríguez A. Uanemex. [Online].; 2018 [cited 2022 noviembre 10. Available from: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65067/AGUSTIN_TESIS_PDF-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
18. Soca M, Roque E. Redalyc. [Online].; 2019 [cited 2022 noviembre 22. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269121675001.pdf>.
19. Cubilán F, García L, Cuquerella M. Saber. [Online].; 2019 [cited 2022 noviembre 26. Available from: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/28746>.
20. Muchiut S, Mildenberg M. Repositorio Inta. [Online].; 2019 [cited 2022 Noviembre 28. Available from: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/3672/INTA_CRSantaFe_EEARafaela_Anziani_OS_Haemonchus_contortus_con_resistencia_m%C3%BAltiples.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
21. Fiel C, Steffan P, Ferreyra D. AAVLD. [Online].; 2019 [cited 2022 noviembre 25. Available from: <https://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf>.
22. Torres G. Colpos. [Online].; 2021 [cited 2022 noviembre 26. Available from: https://www.colpos.mx/cp_pdf/licitaciones/2022/LA-008IZC999-E131-2022_ANEXO.pdf.
23. Olmedo A, López P, Reyes M. Bmeditores. [Online].; 2021 [cited 2022 noviembre 27. Available from: <https://bmeditores.mx/ganaderia/articulos-ganaderia/ganado-de-carne/manejo/uso-de-estrategias-de-control-sustentables-en-contra-de-las-nematodiasis-del-ganado/>.
24. Cerutti J, Torrents J, Anziani G. Scielo. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 19. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/revet/v29n1/v29n1a05.pdf>.

25. Valverde M. Educa. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 22. Available from: http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos_jcyl/am/6_inmunidad/archivos/ayuda_alumno.pdf.
26. Toche P. Elsevier. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-vision-panoramica-del-sistema-inmune-S0716864012703358>.
27. De la Cruz C. La celula. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 24. Available from: <http://lcelula.udl.es/aprendre/casos/pdf/epiteln.pdf>.
28. Pérez DCA. Inmunomedia. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 24. Available from: <https://www.immunomedia.org/wp-content/uploads/2018/02/immunomedia11complemento1.pdf>.
29. Taborda N, Hernández J, Montoya C. Elsevier. [Online].; 2016 [cited 2023 enero 24. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-inmunologia-322-articulo-las-celulas-natural-killer-su-S0213962613001054>.
30. Pérez A. Cardiolatina. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 24. Available from: <http://cardiolatina.com/wp-content/uploads/2017/05/El-macr%3F%3Ffago-y-sus-principales-caracter%3F%3Fsticas.pdf>.
31. Menendes J. MED. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 24. Available from: <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/citoquinas.pdf>.
32. Prieto M, Barbarroja J. Residenciamflapaz. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://www.residenciamflapaz.com/Articulos%20Residencia%2017/204%20Respuesta%20inmune%20adaptativa%20MEDICINE%2002-17.pdf>.
33. Delves P. Msd manual. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-inmunol%C3%B3gicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/inmunidad-adquirida>.
34. Méndez C. Kenhub. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/linfocitos>.
35. Chávez FRM. Medigraphic. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 25. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/un175g.pdf>.
36. Vásquez B. Elsevier. [Online].; 2016 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-inmunologia-322-articulo-celulas-dendriticas-i-aspectos-basicos-S0213962611000680>.

37. Saavedra R. Accesmedicina. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483§ionid=102301835#1118586023>.
38. Mirkin G. FMED. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 25. Available from: [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%20Inmunidad%20Inmunopatogenia%20Anexo%20Texto.pdf).
39. Gutiérrez A. Medigraphic. [Online].; 2016 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2006/al063d.pdf>.
40. Medina M. Misistemainmune. [Online].; 2021 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.misistemainmune.es/inmunologia/componentes/inmunidad-adaptativa-celular-y-humoral>.
41. Quinton R. Fundacion. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/respuesta-inmune-la-inmunidad-celular-y-humoral/>.
42. Peña J. Inmunosalud. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://inmunosalud.net/index.php/defensas/70-03-inmunoglobulinas>.
43. López R. Inmunosalud. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 25. Available from: <https://www.inmunosalud.net/index.php/defensas/inmune-capiulos/70-03-inmunoglobulinas>.
44. De los Ríos J. webs. [Online].; 2020 [cited 2023 enero 25. Available from: <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/19911996/X/0/X0012101.pdf>.
45. Gallego A, Peláez R. Scielo. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v34n1/0120-8705-cesm-34-01-64.pdf>.
46. Gallastegui C, Bernárdez B, Regueria A. SEFH. [Online].; 2018 [cited 2022 noviembre 22. Available from: <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP11.pdf>.
47. Rhonda C. Immunology. [Online].; 2020 [cited 2022 noviembre 22. Available from: <https://www.immunology.org/es/public-information/inmunolog%C3%ADAbitesized/receptors-moleculas/inmunoglobulina-iga>.
48. Ajila J. Quimica. [Online].; 2020 [cited 2022 noviembre 22. Available from: https://www.quimica.es/enciclopedia/Inmunoglobulina_E.html.
49. Pareja E. UGR. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: https://www.ugr.es/~eianez/inmuno/cap_05.htm.
50. Ontaneda A. Red. [Online].; 2017 [cited 2022 noviembre 23. Available from: <https://www.red-gdl.com/wp-content/uploads/2014/06/IgE.pdf>.

51. Pavo MR. Aepap. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 20. Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf.
52. Campuzano G. Medigraphic. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 20. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>.
53. Mejía M. Scielo. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/inge/v21n1/v21n1a03.pdf>.
54. Forrellat M. Scielo. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v26n4/hih12410.pdf>.
55. Brandan N. Moodle. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: https://docs.moodle.org/all/es/images_es/5/5b/Hemoglobina.pdf.
56. Aguiló J. UAB. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v21n2/11307064v21n2p75.pdf>.
57. Mejía S, Agudelo D. Scielo. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v32n2/0121-0793-iat-32-02-00092.pdf>.
58. Jhonson C. Hematology. [Online].; 2013 [cited 2023 enero 22. Available from: https://www.hematology.org/-/media/files/ntc_hematology_may_1_2013.pdf.
59. Giménez S. Elsevier. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-anemias-13061904>.
60. Robles J. AEFA. [Online].; 2014 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/Anemias.pdf>.
61. Aixalá M. Scielo. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 23. Available from: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572017000300004#:~:text=Las%20anemias%20microc%C3%ADticas%20hipocr%C3%B3micas%20\(m%2DH,las%20anemias%20de%20procesos%20cr%C3%B3nicos](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572017000300004#:~:text=Las%20anemias%20microc%C3%ADticas%20hipocr%C3%B3micas%20(m%2DH,las%20anemias%20de%20procesos%20cr%C3%B3nicos).
62. Vargas C. Medigraphic. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 23. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2011/rmc112e.pdf>.
63. Robles C. Middlesexhealth. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://middlesexhealth.org/learning-center/espanol/preguntas-y-respuestas/macrocitosis-cu-l-es-su-causa>.
64. Erhabor O. Manualsalud. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://manualsalud.com/microcitosis/>.
65. Lemos M. Tua Saúde. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <https://www.tuasaude.com/es/hipocromia/>.
66. Grinspan S. BVS. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 22. Available from: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1985/pdf/Vol53-4-1985-5.pdf>.

67. Ríos K. Repositorio UNA. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>.
68. Gómez B, Rodríguez F. Medigraphic. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 16. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2018/mim182g.pdf>.
69. Torrens M. Elsevier. [Online].; 2015 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-interpretaciyn-clynica-del-hemograma-S0716864015001480>.
70. Medina K. Infermera virtual. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358605574>.
71. Valencia H. Elsevier. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/tipos-de-lymfocitos-lymfoma-Hodgkin>.
72. Pérez C. Saber. [Online].; 2015 [cited 2023 enero 21. Available from: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/24777/articulo2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
73. Ante G. Manual MSD. [Online].; 2020 [cited 2023 enero 17. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-inmunol%C3%B3gicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/inmunitad-innata#:~:text=Citocinas-Monocitos%20y%20macr%C3%B3fagos,se%20desplazan%20hacia%20los%20tejidos>.
74. Becker A. Scielo. [Online].; 2010 [cited 2023 enero 21. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012.
75. Garagiola M, Moyano COLVM. Bvsalud. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 21. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/1141122/basofilia-y-eosinofilia-asociada-a-parasitosis-por-echinococcu_j5H1OAb.pdf.
76. Comparan A. Scielo. [Online].; 2015 [cited 2023 enero 21. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402005000700008.
77. Osorio C. SEHH. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.sehh.es/images/stories/recursos/2020/05/18/Derivacion-Hemato-AP-2020.PDF>.
78. Menendez J. Medio interactivo. [Online].; 2011 [cited 2023 enero 21. Available from: http://2011.elmedicointeractivo.com/formacion_acre2006/temas/tema6/adb3.php.
79. Mirrón MEO. Fesemi. [Online].; 2016 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/capitulo-22.pdf>.

80. Muñoz C, Lozano MQL. Mgyf. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 21. Available from: https://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V3N7/V3N7_199_200.pdf.
81. Sanchez M. Elsevier. [Online].; 2019 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211344904702088>.
82. Bolivar S. Redaccion medica. [Online].; 2020 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.redaccionmedica.com/recursos-salud/diccionario-enfermedades/eosinofilia>.
83. Campana M. Smu. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.smu.org.uy/publicaciones/libros/historicos/lh/Parte2/p2-cap4.pdf>.
84. Ramirez AM. U cursos. [Online].; 2011 [cited 2023 enero 21. Available from: https://www.u-cursos.cl/veterinaria/2011/1/DCAP/1/material_docente/bajar?id_material=585348.
85. Lemos M. tuasaude. [Online].; 2022 [cited 2023 enero 21. Available from: <https://www.tuasaude.com/es/basofilos-altos/>.
86. Cola L. Muy interesante. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 20. Available from: <https://www.muyinteresante.es/salud/21445.html>.
87. Picazo J, Fuentes A. Coli. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 20. Available from: <http://coli.usal.es/web/abydl/biblioteca/bibelectro.alu/documentos/protocolos3/diagmicro/Serologia.html>.
88. Benavides E. Ciencia. [Online].; 2018 [cited 2023 enero 02. Available from: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=edunisalle_veterinaria-zootecnia.
89. Rubio A. Docplayer. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 25. Available from: <https://docplayer.es/11396209-Coprologia-coproparasitario.html>.
90. Google maps. Google maps. [Online]. [cited 2023 febrero 01. Available from: <https://www.google.com/maps/place/Zumbagua/@-0.8992885,-78.9230241,971m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x91d493dceaca6f0d:0x387486c6478dee07!8m2!3d-0.9590101!4d-78.9005333!16s%2Fm%2F09g8jq6>.
91. Padilla M. Repositorio UDCA. [Online].; 2020 [cited 2023 febrero 02. Available from: <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>.
92. Cepeda E. Repositorio UPTC. [Online].; 2017 [cited 2023 febrero 02. Available from: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2312/1/TGT-947.pdf>.
93. Ruvacalba O, González R, Osorio M. Colpos. [Online].; 2017 [cited 2023 febrero 03. Available from: http://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/2013/20_13_12.pdf.

94. Pilataxi J. Repositorio UTC. [Online].; 2021 [cited 2023 febrero 03. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7938/1/PC-002038.pdf>.
95. Martín S. accedacris ULPGC. [Online].; 2010 [cited 2023 febrero 04. Available from: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5282/4/0626966_00000_0000.pdf.
96. Rodríguez J, Olivares J. Scielo. [Online].; 2019 [cited 2023 febrero 04. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2019000300009.
97. Gonzales R. Scielo. [Online].; 2017 [cited 2023 febrero 05. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-06902017000300219&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
98. Alvarado A, González R, Zaragoza M, Zaragoza C, Arjona G, López M, et al. Revista agroproductividad. [Online].; 2016 [cited 2022 febrero 04. Available from: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/952/811>.
99. Díaz A, Arias HGD, Pulido M. Scielo. [Online].; 2014 [cited 2023 febrero 09. Available from: <http://ve.scielo.org/pdf/rfcv/v55n1/art04.pdf>.
100. Méndez M. Repositorio UNA. [Online].; 2019 [cited 2023 febrero 09. Available from: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/17663/Maria%20Mendez.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

13. ANEXOS

Anexo 1 Hoja de Vida – Docente tutor

HOJA DE VIDA- DOCENTE TUTOR

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

1.- DATOS PERSONALES:

Nombre:	CUEVA	SALAZAR	NANCY MARGOTH
	<small>Apellido Paterno</small>	<small>Apellido Materno</small>	<small>Nombres</small>
Lugar y fecha de Nacimiento:	Latacunga 29 de septiembre de 1967		
Edad:	53 años	Género:	Femenino
Nacionalidad:	ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):	
Dirección Domiciliaria:	Cotopaxi	Latacunga	La Matriz
	<small>Provincia</small>	<small>Cantón</small>	<small>Parroquia</small>
Av. Roosevelt y Junín			
Teléfono(s):	023810621	<small>Dirección</small>	0998300152
	<small>Convencionales</small>		<small>Celular o Móvil</small>
Correo electrónico: 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.

Dra. Nancy Cueva Salazar Mg.
Firma del Tutor o estudiante

Anexo 2 Hoja de vida - Estudiante

HOJA DE VIDA

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

1.- DATOS PERSONALES

Nombre: QUIJANO ALVAREZ LISBET PAMELA

Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

Lugar y fecha de Nacimiento: Píllaro, 27 de noviembre de 1999

Edad: 23 años **Género:** Femenino

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

Dirección Domiciliaria: COTOPAXI LATACUNGA ELOY ALFARO

Provincia Cantón Parroquia

Av. Marco Aurelio Subja y calle Río Pumacunchi: pasaje Río Blanco

Dirección

Teléfono(s): 0998584287

Convencionales Celular o Móvil

Correo electrónico: lisbet.quijano4409@utc.edu.ec **Cédula de Identidad o Pasaporte:** 1751164409

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

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

2.- INSTRUCCION 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	Colegio Nacional "Gonzalo Zaldumbide"	Bachiller en Ciencias		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.

Firma del estudiante

Anexo 3 Tabla de identificación de los animales en estudio.

N° Animales Areteados	Tipo	Edad	Cantidad
Machos	Criollos	6 meses	1
		7 meses	1
		8 meses	1
		12 meses	2
		16 meses	1
		24 meses	3
		48 meses	1
		Total, machos	Total = 10
Hembras	Criollas	6 meses	2
		7 meses	1
		8 meses	1
		9 meses	3
		12 meses	2
		24 meses	7
		36 meses	2
		48 meses	2
Total hembras	Total = 20		

TOTAL ANIMALES: 30

Anexo 4 Toma de muestras sanguíneas.



Anexo 5 Recolección de muestras fecales



Anexo 6 Procesamiento de hemogramas.



Anexo 7 Procesamiento de coproparasitarios.



Anexo 8 Huevo de *Haemonchus contortus* visto en microscopio.



Anexo 9 Resultados de exámenes inmunoquímicos.



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 BIOCQUÍMICA
 CLÍNICA VETERINARIA
 UNAM

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



Nombre : Ovinos
 Raza : Criollas
 Color :
 Propietario :
 Dr (a) :
 Anamnesis :
 Estudiante : Pamela Quijano

Especie : Ovino
 Edad :
 Sexo :
 Peso : Kg
 Dirección : Zumbahua
 Fecha : 19/09/2022

INMUNOQUÍMICA SANGUÍNEA EN OVINOS

CODIGO	SEXO	RAZA	EDAD (meses)	IGE (IU/mL)	IGA (g/L)
CJ 1	Hembra	Criollo	1 año	0.10	0.40
CJ 2	Macho	Criollo	8 meses	0.0	0.51
CJ 3	Hembra	Criollo	2 años	102	1.24
CJ 4	Hembra	Criollo	9 meses	0.10	0.53
CJ 5	Hembra	Criollo	6 meses	1.82	1.01
CJ 6	Hembra	Criollo	4 años	0.01	0.52
CJ 7	Macho	Criollo	6 meses	0.12	0.70
CJ 8	Macho	Criollo	2 años	0.32	0.52
CJ 9	Hembra	Criollo	6 meses	98.3	1.01
CJ 10	Hembra	Criollo	7 meses	0.05	1.23
CJ 11	Hembra	Criollo	2 años	7.98	0.49
CJ 12	Macho	Criollo	2 años	0.76	0.37
CJ 13	Hembra	Criollo	2 años	0.03	0.10
CJ 14	Macho	Criollo	7 meses	0.01	0.21
CJ 15	Hembra	Criollo	9 meses	0.05	0.67
CJ 16	Hembra	Criollo	9 meses	20.5	0.01
CJ 17	Hembra	Criollo	4 años	0.15	0.15
CJ 18	Hembra	Criollo	2 años	1.87	0.12
CJ 19	Hembra	Criollo	2 años	0.89	0.36
CJ 20	Hembra	Criollo	1 años	3.27	0.54
CJ 21	Macho	Criollo	1 año	0.06	0.41
CJ 22	Hembra	Criollo	8 meses	2.90	1.15
CJ 23	Macho	Criollo	2 años	0.38	0.52
CJ 24	Hembra	Criollo	2 años	0.07	0.48
CJ 25	Macho	Criollo	1 año	0.03	0.50
CJ 26	Macho	Criollo	6 meses	100.3	0.10
CJ 27	Hembra	Criollo	3 años	4.69	0.79
CJ 28	Hembra	Criollo	2 años	0.06	0.45
CJ 29	Macho	Criollo	4 años	0.32	0.61
CJ 30	Hembra	Criollo	3 años	0.12	0.28

RANGOS DE REFERENCIA

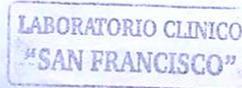
IgA: 0.10 - 0.50 g/L

Método: Inmunoturbidimetría

IgE: 0 - 87 UI/mL

Método: Quimioluminiscencia

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



Lcda. María Lema
 Clínica Veterinaria UNAM

Anexo 10 Resultados de hemograma.

VetScan H5 v2.4
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CLINICA VETERINARIA
SALACHEBAJO, KM 5

Id. de la muestra: 00170
ID del paciente: CJ 15
Nombre: PAMELA QUILIANO
Tipo: Oveja
Sexo: Hembra
Edad: 9 m
Médico: Cristina Chipugsi
Versión de software: 2.4

Fecha de la prueba: 20/09/2022 12:05 PM
Fecha del informe: 20/09/2022 12:08 PM
N° de serie: 360020335

LEU	7.97	10 ⁹ /l	4.00	12.00
LN	6.82	10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.04	10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	1.11	10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS		10 ⁹ /l		
BAS		10 ⁹ /l		
LYM%	85.6	%	0.0	100.0
MON%	0.5	%	0.0	100.0
NEU%	13.9	%	0.0	100.0
EOS%		%		
BAS%		%		

ERI	12.01	10 ¹¹ /l	9.00	15.80
Hb	12.0	g/dl	9.0	15.0
HCT	35.56	%	27.00	45.00
VCM	30	f	28	40
HCM	10.0	pg	8.0	12.0
CHCM	33.8	g/dl	31.0	34.0
RDWc	28.0	%		
RDWs	27.3	f		

PLT	137	10 ⁹ /l	100	800
VPM	6.3	f		
PCT	0.09	%		
PDWc	25.1	%		
PDWs	6.2	f		

Indicadores de diagnóstico

PWW	346/349
PVR	382/387
PVE	00
Lisante de LEU	0.50 ml
Lis 2	0.00 ml

VetScan H5 v2.4
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CLINICA VETERINARIA
SALACHEBAJO, KM 5

Id. de la muestra: 00178
ID del paciente: CJ 01
Nombre: PAMELAN QUILIANO
Tipo: Oveja
Sexo: Hembra
Edad: 1 a
Médico: Cristina Chipugsi
Versión de software: 2.4

Fecha de la prueba: 20/09/2022 11:59 AM
Fecha del informe: 20/09/2022 12:02 PM
N° de serie: 360020335

LEU	5.91	10 ⁹ /l	4.00	12.00
LN	4.54	10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.03	10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	1.34	10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS		10 ⁹ /l		
BAS		10 ⁹ /l		
LYM%	76.9	%	0.0	100.0
MON%	0.5	%	0.0	100.0
NEU%	22.6	%	0.0	100.0
EOS%		%		
BAS%		%		

ERI	11.83	10 ¹¹ /l	9.00	15.80
Hb	12.5	g/dl	9.0	15.0
HCT	36.84	%	27.00	45.00
VCM	31	f	28	40
HCM	10.5	pg	8.0	12.0
CHCM	33.8	g/dl	31.0	34.0
RDWc	23.6	%		
RDWs	26.6	f		

PLT	270	10 ⁹ /l	100	800
VPM	5.6	f		
PCT	0.16	%		
PDWc	28	%		
PDWs	6.6	f		

Indicadores de diagnóstico

PWW	348/352
PVR	383/395
PVE	00
Lisante de LEU	0.50 ml
Lis 2	0.00 ml

VetScan H5 v2.4
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CLINICA VETERINARIA
SALACHEBAJO, KM 5

Id. de la muestra: 00177
ID del paciente: CJ 05
Nombre: PAMELA QUILIANO
Tipo: Oveja
Sexo: Hembra
Edad: 6 m
Médico: Cristina Chipugsi
Versión de software: 2.4

Fecha de la prueba: 20/09/2022 11:53 AM
Fecha del informe: 20/09/2022 11:56 AM
N° de serie: 360020335

LEU	6.59	10 ⁹ /l	4.00	12.00
LN	5.06	10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.03	10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	1.49	10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS		10 ⁹ /l		
BAS		10 ⁹ /l		
LYM%	76.9	%	0.0	100.0
MON%	0.5	%	0.0	100.0
NEU%	22.6	%	0.0	100.0
EOS%		%		
BAS%		%		

ERI	12.01	10 ¹¹ /l	9.00	15.80
Hb	12.6	g/dl	9.0	15.0
HCT	37.30	%	27.00	45.00
VCM	31	f	28	40
HCM	10.5	pg	8.0	12.0
CHCM	33.7	g/dl	31.0	34.0
RDWc	23.6	%		
RDWs	26.6	f		

PLT	212	10 ⁹ /l	100	800
VPM	5.9	f		
PCT	0.12	%		
PDWc	28.4	%		
PDWs	6.8	f		

Indicadores de diagnóstico

PWW	348/352
PVR	384/390
PVE	00
Lisante de LEU	0.50 ml
Lis 2	0.00 ml

VetScan H5 v2.4
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CLINICA VETERINARIA
SALACHEBAJO, KM 5

Id. de la muestra: 00166
ID del paciente: CJ 22
Nombre: PAMELA QUILIANO
Tipo: Oveja
Sexo: Hembra
Edad: 8 m
Médico: Cristina Chipugsi
Versión de software: 2.4

Fecha de la prueba: 20/09/2022 10:49 AM
Fecha del informe: 20/09/2022 10:51 AM
N° de serie: 360020335

LEU	9.07	10 ⁹ /l	4.00	12.00
LN	6.71	10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.05	10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	2.32	10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS		10 ⁹ /l		
BAS		10 ⁹ /l		
LYM%	74.0	%	0.0	100.0
MON%	0.5	%	0.0	100.0
NEU%	25.6	%	0.0	100.0
EOS%		%		
BAS%		%		

ERI	11.81	10 ¹¹ /l	9.00	15.80
Hb	12.5	g/dl	9.0	15.0
HCT	36.86	%	27.00	45.00
VCM	31	f	28	40
HCM	10.6	pg	8.0	12.0
CHCM	33.9	g/dl	31.0	34.0
RDWc	23.6	%		
RDWs	26.6	f		

PLT	175	10 ⁹ /l	100	800
VPM	5.8	f		
PCT	0.10	%		
PDWc	28.4	%		
PDWs	6.8	f		

Indicadores de diagnóstico

PWW	353/357
PVR	393/397
PVE	00
Lisante de LEU	0.50 ml
Lis 2	0.00 ml

Anexo 11 Aval del Traductor.