



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Cooperia  
curticei*) EN OVINOS.**

---

**Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención de Título de Médicos  
Veterinarios y Zootecnistas**

**Autoras:**

Cuascota Zambonino Alexandra Isabel

Sevilla Rodríguez Ana Gabriela

**Tutora:**

Cueva Salazar Nancy Margoth, Dra. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cuascota Zambonino Alexandra Isabel, con cédula de ciudadanía No. 1600709479 y Sevilla Rodríguez Ana Gabriela, con cédula de ciudadanía No. 1805131107, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Elaboración y Aplicación de un Antígeno Parasitario (*Cooperia curticei*) en Ovinos”, siendo la Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Alexandra Isabel Cuascota Zambonino  
Estudiante  
CC: 1600709479

Ana Gabriela Sevilla Rodríguez  
Estudiante  
CC: 1805131107

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 **CUASCOTA ZAMBONINO ALEXANDRA ISABEL**, identificada con cédula de ciudadanía **1600709479** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **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 “Elaboración y Aplicación de un Antígeno Parasitario (*Cooperia curticei*) 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 2017 - Marzo 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar

Tema: “**Elaboración y Aplicación de un Antígeno Parasitario (*Cooperia curticei*) 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 30 días del mes de agosto del 2022.

Alexandra Isabel Cuascota Zambonino

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## 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 **SEVILLA RODRIGUEZ ANA GABRIELA**, identificada con cédula de ciudadanía **1805131107** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **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 “Elaboración y Aplicación de un Antígeno Parasitario (*Cooperia curticei*) 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 2017 - Marzo 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar

Tema: “**Elaboración y Aplicación de un Antígeno Parasitario (*Cooperia curticei*) en Ovinos**”

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

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

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

- f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo 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 30 días del mes de agosto del 2022.

Ana Gabriela Sevilla Rodríguez

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

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

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

**“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Cooperia curticei*) EN OVINOS”**, de Cuascota Zambonino Alexandra Isabel y Sevilla Rodríguez Ana Gabriela, 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, 30 de agosto del 2022

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

**DOCENTE TUTORA**

CC: 0501616353

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Cuascota Zambonino Alexandra Isabel y Sevilla Rodríguez Ana Gabriela, con el título del Proyecto de Investigación: “**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ANTÍGENO PARASITARIO (*Cooperia curticei*) EN OVINOS**”, han 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, 30 de agosto del 2022

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**

Primero quiero agradecer a Dios por darme salud y vida, por haberme permitido cumplir una de las metas más anheladas de mi vida y por darme fortaleza para seguir adelante.

A mi familia ,mi madre , mi padre ,mis hermanos, a mi hijo y a mi esposo Edwin por el apoyo incondicional que me han brindado durante el camino que he recorrido hasta hoy ,por el cariño y amor que me brindan ,este proyecto se los debo a ellos ,gracias de todo corazón por todos los consejos brindados que me han servido como guía para fortalecer mi camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi en la carrera de Medicina Veterinaria , a todos los docentes quienes fueron parte de mi formación académica por abrirme las puertas y brindarme sus conocimientos y experiencias para mi vida profesional.

A todos ellos mi eterna consideración y gratitud.

**Alexandra Isabel Cuascota Zambonino**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida académica, a mi familia por el apoyo que me brindaron durante mi formación como profesional y a todas las personas que de una u otra manera me colaboraron para la obtención de mi título.

De manera muy especial a mis maestros que me han guiado durante este largo camino, como la orientación académica, investigativa y personal que desinteresadamente me brindaron al igual que los consejos.

Dar gracias a los productores que me hicieron posible realizar mi investigación, al estar dispuestos para ayudarme y facilitarme en pro de la investigación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la carrera de Medicina Veterinaria y a todos los docentes, gracias por la excelente educación que me impartieron en mi formación como profesional y personal.

Por último, a mi tutora Dra. Nancy Cueva por su conocimiento, su guía y paciencia para poder realizar este trabajo.

A todos mis infinitas gracias.

**Ana Gabriela Sevilla Rodríguez**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de grado a mi padre Rodrigo Cuascota y a mi madre Sonia Zambonino por el cariño más puro, y el apoyo incondicional que me han brindado, por los consejos y la fortaleza para sobrellevar las dificultades que hemos vivido y por la confianza brindada para salir adelante y poder terminar mi carrera universitaria.

A mis hermanos Sergio, Deysi, Alexis y Abigail por todas esas experiencias gratas y ese cariño brindado en momentos buenos y malos.

En especial también quiero dedicar esta tesis de grado a mi hijo Andrés y esposo Edwin quienes con su amor y apoyo incondicional en cualquiera de las circunstancias estuvieron a mi lado siempre dándome fortaleza e impulso día a día a seguir adelante y ser una profesional.

A todos ustedes quiero decirles: “*GRACIAS DE CORAZÓN*”

**Alexandra Isabel**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios que me guio en este camino y me ha protegido del mal camino, llenándome de salud, constancia, pasión y amor por el significado de ser Médico Veterinario.

A mi madre Margoth por apoyarme en este arduo camino y el apoyo incondicional, con los valores que me impartió desde que era una niña. A mis hermanos Diego y Miguel por la motivación, el apoyo en mis momentos que más los necesite, todo esto es gracias a ustedes.

A la memoria de mi padre Miguel, por quererme, apoyarme siempre y haber estado siempre para mí, esto se lo debo a ti padre, mi vida vive y vivirá para hacerte sentir orgulloso.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mis amigos José Miguel y Bryan Daniel que me apoyaron y ayudaron en la realización de este trabajo, por estar ahí en los momentos difíciles, mil gracias siempre estarán en mi corazón.

*Sin ustedes nunca lo hubiera logrado, GRACIAS.*

**Anita Gabriela**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** ELABORACION Y APLICACIÓN DE UN ANTIGENO PARASITARIO  
(*Cooperia curticei*) EN OVINOS

**AUTORAS:** Cuascota Zambonino Alexandra Isabel  
Sevilla Rodríguez Ana Gabriela

**RESUMEN**

Los parásitos gastrointestinales en ovinos representan uno de los problemas de tipo sanitario en las producciones a nivel mundial. Los parásitos gastrointestinales afectan la salud de los ovinos generándoles diarrea, pérdida de apetito, anemia, que puede desencadenar en la muerte del animal. Se realizó un estudio en el barrio Cusualo de la parroquia Zumbahua del cantón Pujilí a una población de 30 ovinos de raza criolla entre las edades de 0 – 3 años, de los cuales 14 son hembras y 16 machos. Se realizaron exámenes coproparasitarios, inmunológico y hematológicos a cada uno de los animales participantes del estudio para determinar la presencia de *Cooperia curticei* y determinar el estado de salud de los animales. Se desarrolló un análisis de varianza (ANOVA) con un diseño aleatorizado. Se obtuvo un 100% de presencia de *Cooperia curticei* sin presentar diferencia significativa entre la edad y el sexo al que pertenece el animal; la hematología presentó un 100% de eosinofilia en la población total, relacionado con la parasitosis que presenta el animal, el 10% de los animales presentó anemia entre las edades de 8 y 9 meses todos machos y cada uno de ellos presentó distintos tipos de anemia como: normocítica hiperocrómica, macrocítica normocrómica y macrocítica hiperocrómica; el 6,66% tuvo presencia de linfocitosis que se encuentra relacionado con un proceso inflamatorio o una infección de curso crónico, el 10% de la población presentó leucocitosis que se relaciona por una infección o inflamación; el 23,33% dichos valores elevados son relacionados por la liberación de epinefrina que se presenta por el miedo, excitación o estrés. La leucocitosis y linfocitosis estuvo presente en el 10% de la población que se presenta por la presencia de una infección y por el estrés al que fueron sometidos en la extracción de la muestra. El 3,33% de la población mostró valores elevados para leucocitosis, linfocitosis y neutrofilia que son encargados de la reacción a parásitos y al estrés. Para la linfopenia y neutrofilia el 16,66% que se relaciona con la neutrofilia por estrés. El 6,66% dio valores elevados para leucocitosis y neutrofilia que se presenta por la presencia de infección vírica, bacteriana o parasitaria y al estrés. En la reacción inmunológica se obtuvo un 43% de presencia humoral positiva para IgE donde indica un estado relacionado con la presencia de parasitosis en los animales sometidos al estudio. En conclusión, se logró determinar la presencia de *Cooperia curticei* en la parroquia Zumbahua en ovinos de raza criolla sin distinción de edad y sexo con una reacción inmunológica.

**Palabras clave:** Antígeno; *Cooperia curticei*; inmunidad; parasitosis.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE:** ELABORATION AND APLICATION OF A PARASITIC ANTIGEN (*Cooperia curticei*) IN OVINES

**AUTHORS:** Cuascota Zambonino Alexandra Isabel

Sevilla Rodríguez Ana Gabriela

**ABSTRACT**

Gastrointestinal parasites in ovines represent one of the sanitary problems in the production worldwide. Gastrointestinal parasites affect the health of ovine, causing diarrhea, loss of appetite and anemia, which can lead to the death of the animal. A study was carried out in the Cusualo neighborhood of the Zumbahua parish of the Pujilí canton on a population of 30 creole breed ovines between the ages of 0 - 3 years, of which 14 are females and 16 are males. Coproparasitic, immunological and hematological examinations were performed on each of the animals participating in the study in order to determine the presence of *Cooperia curticei* and to determine the health status of the animals. An analysis of variance (ANOVA) with a randomized design was developed. A 100% presence of *Cooperia curticei* was obtained with no significant difference between age and gender to which the animal belongs; hematology showed 100% eosinophilia in the total population, related to the parasitosis presented by the animal, 10% of the animals presented anemia between the ages of 8 and 9 months, all males and each of them presented different types of anemia such as: normocytic hyperchromic, macrocytic normochromic and macrocytic hyperchromic; 6.66% had a presence of lymphocytosis which is related to an inflammatory process or a chronic course infection, 10% of the population presented leukocytosis which is related by an infection or inflammation; 23.33%, being a high value, is related to the release of epinephrine, which is presented by fear, excitement or stress. Leukocytosis and lymphocytosis were present in 10% of the population, which is presented by the presence of an infection and by the stress to which they were subjected in the extraction of the sample. 3.33% of the population showed elevated values for leukocytosis, lymphocytosis and neutrophilia which are responsible for the reaction to parasites and stress. For lymphopenia and neutrophilia 16.66%, which is related to stress neutrophilia. The 6.66% gave high values for leukocytosis and neutrophilia, which is presented by the presence of viral, bacterial or parasitic infection and stress. In the immunological reaction, 43% of positive humoral presence for IgE was obtained, which indicates a condition related to the presence of parasitosis in the animals submitted to the study. In conclusion, it was possible to determine the presence of *Cooperia curticei* in the Zumbahua parish in creole breed ovines without distinction of age and gender with an immunological reaction.

**Keywords:** Antigen; *Cooperia curticei*; immunity; parasitosis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	x
AGRADECIMIENTO .....	xi
DEDICATORIA .....	xiii
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT. ....	xvi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xxi
1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.- PROBLEMÁTICA.....	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
6.1.1. Producción ovina en el mundo.....	4
6.1.2. Producción ovina en el Ecuador.....	5
6.2. Parásitos Gastrointestinales en los Ovinos.....	5
6.2.1. <i>Cooperia curticei</i> .....	6
6.3 .COPROPARASITARIO .....	8
6.4.HEMOGRAMA.....	9
6.4.1.Línea Blanca.....	9
6.4.2. Alteraciones cuantitativas de la serie blanca.....	11
6.4.3. Línea Roja.....	13
6.4.4. Alteraciones cuantitativas de la serie roja.....	15
6.5. Inmunidad.....	17
6.5.1. Inmunidad innata .....	17

6.5.2. Inmunidad adquirida o específica .....	17
6.5.3. Repuesta inmunitaria a parásitos.....	18
Mecanismos de acción.....	19
6.6. Inmunoglobulinas .....	20
6.7. Inmunoglobulina E.....	21
6.8. Antígeno .....	21
6.8.1. Antígeno Parasitario.....	21
6.8.2. Clasificación del antígeno parasitario.....	21
6.9. Método de laboratorio para antígeno parasitario. ....	23
6.10. Método de Kjeldahl.....	23
6.10.1. Etapas del método de Kjeldahl.....	23
7.- VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....	24
8.- METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
8.1. Metodología.....	24
8.1.1. Área de investigación.....	24
8.1.3. Métodos de investigación.....	25
8.1.4. Población y Muestra .....	25
8.1.5. Técnicas de Investigación.....	26
8. 2. Diseño Experimental .....	26
8.2.1. Unidades Experimentales .....	26
8.2.2. Factores de estudio.....	26
8.2.3. Manejo de la investigación.....	26
9. -ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	29
9.1. Análisis de Resultados.....	29
10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS).....	38
10.1. Impacto Técnico.....	38
10.2. Impacto Social .....	38
10.3. Impacto Ambiental.....	38
10.4. Impacto Económico.....	38
11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
BIBLIOGRAFÍA .....	40
13.ANEXOS.....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Ciclo biológico del parásito.....	7
<b>Figura 2</b>	Ubicación del proyecto. ....	24
<b>Figura 3</b>	Presencia de <i>Cooperia curticei</i> por sexo.....	29
<b>Figura 4</b>	Presencia de <i>Cooperia curticei</i> por edad.....	30
<b>Figura 5</b>	Presencia de eosinófilos por edad.....	35
<b>Figura 6</b>	Niveles de IgE de acuerdo a la edad.....	36
<b>Figura 7</b>	Presencia de niveles de Inmunoglobulina E por sexo.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Población ovina para la investigación. ....	25
<b>Tabla 2</b>	Hemograma línea roja. ....	30
<b>Tabla 3</b>	Hemograma línea blanca (leucocitosis) .....	31
<b>Tabla 4</b>	Hemograma línea blanca (linfocitosis) .....	32
<b>Tabla 5</b>	Hemograma línea blanca (neutrófilos) .....	32
<b>Tabla 6</b>	Hemograma línea blanca (leucocitosis y linfocitosis).....	33
<b>Tabla 7</b>	Hemograma línea blanca (leucocitosis, linfocitosis y neutrófilos) .....	33
<b>Tabla 8</b>	Hemograma línea blanca (linfocitos y neutrófilos) .....	34
<b>Tabla 9</b>	Hemograma línea blanca (leucocitosis y neutrófilos) .....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Hoja de Vida – Autor 1 .....	49
Anexo 2.	Hoja de vida – Autor 2 .....	50
Anexo 3.	Hoja de Vida – Docente Tutora.....	51
Anexo 4.	Resultados de Proteína por el método de Kjeldahl. ....	52
Anexo 5.	Identificación de los animales. ....	53
Anexo 6.	Recolección de muestras coprológicas. ....	53
Anexo 7.	Muestras de heces para examen. ....	53
Anexo 8.	Recolección de <i>Cooperia curticei</i> en animales post-mortem. ....	54
Anexo 9.	Lavado de los parásitos con suero fisiológico. ....	54
Anexo 10.	Secado de los parásitos .....	54
Anexo 11.	Pesado en gramos de los parásitos.....	55
Anexo 12.	Macerado con ayuda del mortero. ....	55
Anexo 13.	Parásitos macerados. ....	55
Anexo 14.	Trasporte de muestras en termo.....	56
Anexo 15.	Inoculación del antígeno.....	56
Anexo 16.	Extracción de sangre para exámenes de Inmunoglobulina E y hematológicos. .	56
Anexo 17.	Cooproparasitario <i>Cooperia curticei</i> .....	57
Anexo 18.	Observación de <i>Cooperia curticei</i> en el microscopio. ....	57
Anexo 19.	Resultado del Primer coproparasitario.....	58
Anexo 20.	Resultado Segundo coproparasitario. ....	59
Anexo 21.	Exámenes Hematológicos.....	60
Anexo 22.	Resultados Hematológicos.....	61
Anexo 23.	Resultados Inmunoglobulina E .....	62
Anexo 24.	Examen Morfológico.....	63
Anexo 25.	Aval del Traductor .....	65

## **1.- INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Elaboración y aplicación de un antígeno parasitario (*Cooperia curticei*) en ovinos.

### **Fecha de inicio:**

Abril 2022

### **Fecha de finalización:**

Agosto 2022

### **Lugar de ejecución:**

Provincia Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia Zumbahua, Barrio Cusualo.

### **Facultad que auspicia:**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Medicina Veterinaria

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos

### **Equipo de Trabajo:**

Alexandra Isabel Cuascota Zambonino (Ver Anexo 1)

Ana Gabriela Sevilla Rodríguez (Ver Anexo 2)

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar Mg. (Ver Anexo 3)

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura - Veterinaria

### **Línea de investigación:**

Salud Animal.

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Salud Animal.

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se desarrolló con el fin de darle una solución a las parasitosis gastrointestinales que afectan negativamente a las producciones ovinas, ocasionando en los animales pérdida de peso, crecimiento retardado, resistencia parasitaria e incluso pueden llegar a provocar la muerte del mismo disminuyendo la producción de lana y carne, afectando a un nivel económico por las pérdidas que están ocasionan (1).

El sistema de crianza tradicional ovina es la más frecuente en nuestro país, por lo es muy común el desconocimiento de los productores sobre la incidencia de las enfermedades parasitarias y como estas afectan a los animales. Por lo que es importante brindar una información acertada ,sobre estos problemas como en el caso del *Cooperia curticei* un parásito gastrointestinal que afecta a los ovinos ,este se aloja el intestino delgado y tiene una capacidad de adaptarse al medio ambiente lo que le permite su desarrollo y dispersión de los estadios de vida libre en los pastos ,incrementando las infestaciones de los ovinos y provocando déficit en la salud (2).

La investigación llegará a beneficiar a los principales productores de ovinos de la parroquia Zumbahua , productores a nivel de nuestro país y extranjeros. Al igual que a los consumidores de carne ovina y a las personas que se encuentran en contacto directo con los animales.

Mediante la elaboración y aplicación del antígeno parasitario se dará un mejor manejo sanitario en la producción ovina disminuyendo las pérdidas económicas y mejorando la salud y bienestar de los animales .

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

#### **a. Directos**

- Productores de ovinos de la parroquia Zumbahua en la provincia de Cotopaxi.
- Las investigadoras principales del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médicos Veterinarios y Zootecnistas.

#### **b. Indirectos**

- Consumidores de carne y derivados de ovinos.
- Personas y animales que mantienen contacto con ovinos infectados.

### **4.- PROBLEMÁTICA**

Las parasitosis son uno de los problemas principales sanitarios y limitantes productivas que afectan a los pequeños rumiantes en explotaciones dedicadas al pastoreo, representando la principal causa de pérdidas productivas en explotaciones de América Latina y otras regiones pecuarias del trópico y subtropical del mundo (3).

Entre las especies de parásitos gastrointestinales que afectan a los ovinos se encuentran *Cooperia curticei*, que por su acción hematófaga pueden ocasionar anemia y trastornos en el consumo de alimentos, así como una deficiente digestión, absorción y secreción de metabolitos y la muerte en los animales más afectados (4).

Los parásitos gastrointestinales provocan un alto impacto sanitario y económico en las explotaciones extensivas de nuestro país, a esto debemos agregarle los problemas asociados al uso de fármacos antihelmínticos, ivermectinas y benzimidazoles; realmente su utilidad profiláctica y terapéutica se cuestiona, porque los parásitos han desarrollado resistencias, además los consumidores de carne de ovino exigen al productor animales libres de residuos farmacológicos, lo cual tiende a restringir su uso. Por lo que ha caracterizado el desarrollo y aplicación de numerosas estrategias de control de endo y ectoparásitos que afectan la producción ovina, entre los cuales destacan los métodos de modificación de la dieta, la implementación de hongos vermícidias para controlar los estadios parasitarios y la utilización de vacunas (5).

## 5.- OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo General

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

### 5.2. Objetivos Específicos

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

## 6- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1. Generalidades de los ovinos

La oveja o *Ovis aries* es un mamífero rumiante que pertenece a la familia de los bóvidos, son animales de tamaño mediano; cuentan con un pelaje espeso, rizado y suave que toma el nombre de lana. Pueden llegar a tener presencia o ausencia de cuernos tanto en machos como en hembras, con orejas alargadas y estrechas, además de unas extremidades finas que terminan en pezuñas. Los machos se los denomina carnero, las hembras de oveja y los animales menores a un año toman el calificativo de cordero independientemente del sexo (6).

#### 6.1.1. Producción ovina en el mundo

El ganado ovino se lo puede utilizar para el aprovechamiento de pasturas áridas o semiáridas y de los productos agrícolas de tipo fibrosos, por esto esta especie se ha seleccionado tradicionalmente en zonas áridas y secas, para aprovechar los ecosistemas que no son aptos para el ganado vacuno (7).

En los últimos años los sistemas de producción ovina son de tipo tradicional, extensiva y de gran escala en América Latina, se ha ido concentrando en regiones marginales que no tiene competencia con actividades agropecuarias de desarrollo moderno y a escala empresarial (8). Los rebaños de gran cantidad que en el pasado fueron comunes en grandes extensiones a lo largo de los parajes latinoamericanos, hoy por hoy se han ido recluyendo a lugares donde no es apto para el desarrollo agricultura, forestación o la lechería (9).

En regiones consideradas ovejeras tales como la Patagonia en Argentina y Chile, los campos superficiales de Uruguay y del sudeste brasileño, o aquellas regiones donde la escala determina la viabilidad para el transporte y el faenamiento. La producción lanar es a pequeña escala, la cría de ovejas para el autoconsumo en las comunidades indígenas, que ocupan un lugar en las economías americanas, en el desarrollo del ámbito social se involucra como una generadora de ingresos o como una productora de alimento que posee un alto valor en la zona rural (10).

### **6.1.2. Producción ovina en el Ecuador**

En el Ecuador según datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC a través de una encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC hasta el año 2013 se obtuvo un total de 739.475,42 cabezas de ganado ovino a nivel nacional, siendo la provincia de Chimborazo como uno de los mayores productores con 293.511,84 cabezas seguido por las provincias de Cotopaxi y Azuay (11).

La crianza de ganado ovino es una de los más antiguas y tradicionales en el país, generando ingresos económicos para los pequeños campesinos criadores de la especie; considerada una especie valiosa por las distintas utilidades que se les puede dar; los últimos años se ha impulsado una crianza más tecnificada; la cría y la comercialización de los animales se los realiza de forma tradicional (12). La escasa tecnificación en la crianza y en el faenamiento de los animales provocan la pérdida económica de los pequeños productores. Sin embargo, la crianza y comercialización de esta especie es una de las actividades principales generadoras de la economía para las poblaciones productoras, la tecnificación y actualización de los datos permitirá hacer conciencia a todos los involucrados en la comercialización beneficiando la economía de los pequeños productores (13).

El 90% de esta población está a cargo de las comunidades campesinas e indígenas que venden sus ovinos principalmente en época de necesidad, tales como inicio de clases o por motivo de alguna enfermedad; el porcentaje restante, se encuentra en manos de criadores privados.

### **6.2. Parásitos Gastrointestinales en los Ovinos**

Los parásitos gastrointestinales presentan un problema sanitario más importantes dentro de la producción ovina en todo el mundo. Los parásitos gastrointestinales afectan el bienestar y el estado de salud de los ovinos, presenta síntomas como diarrea, pérdida de apetito, anemia que va desde leve a severa y la muerte (14).

Estas enfermedades atacan con la mayor frecuencia en los animales jóvenes que están en su etapa de desarrollo, produciendo pérdidas de peso y retrasos en el crecimiento; en los animales se debilitan y tienen mayor susceptibilidad a contraer enfermedades secundarias que pueden provocar la muerte, si se llegase a agravar la enfermedad. Para diagnosticar parasitosis gastrointestinales se utilizan estudios de coprología para el conteo de huevo por gramo heces; otro método para el diagnóstico es la identificación de larvas que se las obtiene mediante cultivos, donde se pueda determinar géneros y en ciertos casos especies (1).

### **6.2.1. *Cooperia curticei***

*Cooperia curticei*, es un parásito nematodo que se relaciona con los ovinos y se ubica en el intestino delgado; se lo ha identificado en rumiantes como caprinos y cérvidos. En general, se considera a este nematodo como una especie de una baja patogenicidad y de un impacto escaso en la salud de los ovinos, aunque la información de estos sea limitada (15).

En Argentina el *Cooperia curticei* fue informado en ovinos por Suarez (1994); describieron al parásito en una región semiárida pampeana en una baja carga, se encuentra relacionada a sistemas extensivos que en general basa la oferta forrajera en pastizales naturales. Según un estudio realizado en Argentina en el 2021, con la limitada información del parásito, tiene la capacidad de adaptarse a distintos climas (16).

#### **6.2.1.1 Taxonomía**

La clasificación taxonómica de *Cooperia curticei* es (17):

**Phylum:** Nematelminthos

**Clase:** Nemátoda

**Orden:** Strongylida

**Superfamilia:** Trichostrongyloidea

**Familia:** Trichostrongylidae

**Género:** *Cooperia curticei*

#### **6.2.1.2 Morfología**

Son de un color rojizo cuando se obtienen de un huésped muerto; en los machos es de 4,5 a 5,4 mm de largo y la hembra posee un largo de 5,8 a 6,2mm. Los gusanos de este género en general terminan con una cola aplanada, enrollada con una forma de un reloj. En la cutícula que esta

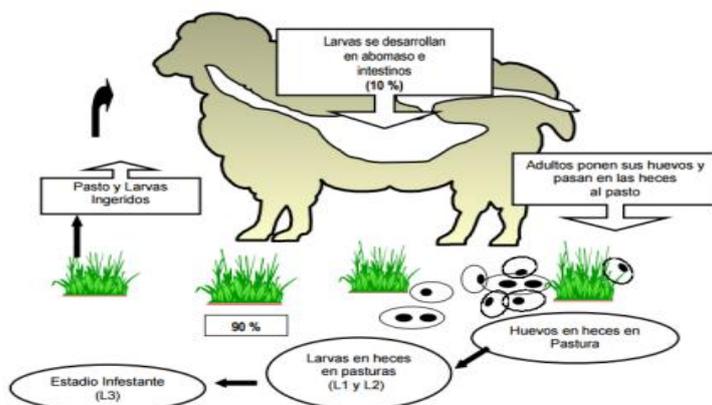
exterior del cuerpo cuenta con estrías transversas, brindando un aspecto de vesícula; dicha cutícula tiene entre 14 a 16 estrías de manera longitudinal y líneas estriadas de modo transverso; su bolsa copulatriz tiene dos rayos laterales grandes y un rayo dorsal, no posee papilas prebursales. Sus espículas son gruesas y cortas que acaban en una sola punta, en general posee bordes semejantes, no cuentan con un gobernaculo. La vulva se está ubicada por detrás de la línea media del cuerpo y puede estar con un solo labio (18).

Los huevos de *Cooperia curticei* tienen paredes paralelas y llegan a tener un tamaño de 40 x 80 micras. Para encontrar la clasificación de manera definitiva se lo puede realizar por medio de la extracción de ejemplares adultos que se encuentran durante la necropsia de los animales (17).

Incrementan sus números en las estaciones como la primavera y cuando existen infestaciones mixtas con otro parásito como *Tricostrongiloides* ya que diferenciar los efectos de cada uno es difícil; la mayoría de estos parásitos se localizan entre los 3 – 6 metros del intestino delgado, su periodo de incubación es de 12 – 15 días (19).

### 6.2.1.3. Ciclo biológico del *Cooperia curticei*

La mayoría de nematodos tienen un ciclo vital directo el género *Cooperia* no es la excepción. Los huevos se excretan en las heces estos eclosionan en unas 24 horas después de su expulsión y en el exterior se desarrolla hasta la larva infecciosa L3 este proceso dura de 4 a 6 días. Las larvas infectantes logran sobrevivir entre 5 y 12 meses en el ambiente exterior y pueden hibernar. El huésped final ingiere las larvas infecciosas pastando. El período de prepatencia es de 17 a 21 días, las larvas L4 inhibidas tienen la capacidad de residir en el hospedador final hasta 5 meses antes de completar su madurez sexual (20).



**Figura 1** Ciclo biológico del parásito

**Fuente:** (21)

#### **6.2.1.4. Sintomatología del *Cooperia curticei***

Los síntomas y lesiones no son enteramente característicos, describiéndose pérdida del apetito y del peso corporal que puede llegar a un estado de emaciación, algunas veces se presenta edemas submaxilares, así como una profusa diarrea acuosa que en ocasiones es de tipo intermitente (4).

#### **6.2.1.5. Diagnóstico del *Cooperia curticei***

Se puede efectuarse mediante la investigación de las heces fecales frescas. Las diferentes técnicas de concentración por flotación. El diagnóstico post-mortem se puede efectuar mediante el empleo de los procedimientos para autopsias helmintológicas tomando en consideración la localización y morfología de los nematodos adultos hallados (22) .

#### **6.2.1.6. Control del *Cooperia curticei***

El empleo de los antihelmínticos de amplio espectro como los benzimidazoles, el levamisol, las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) actúan contra adultos y larvas de *Cooperia*. Pero la efectividad de algunos compuestos contra larvas inhibidas puede ser ineficaz (23).

#### **6.2.1.7. Resistencia del *Cooperia curticei***

La resistencia de *Cooperia* a los antihelmínticos (benzimidazoles, endectocidas, levamisol) es muy amplia en el ganado bovino a nivel mundial. Esto significa que, si un producto no garantiza la eficacia esperada contra estos parásitos, hay un riesgo evidente de generar resistencia. Pero también existe la posibilidad de un incorrecto uso de los antiparasitarios (24).

### **6.3 .COPROPARASITARIO**

Este examen consiste en el análisis de las heces, permite determinar si el animal tiene parásitos intestinales (25). Son un conjunto de técnicas diagnósticas que constituyen en la identificación de los entero parasitosis como protozoarios o helmintos. Para determinar la eficacia y sensibilidad se debe establecer un diagnóstico adecuado; va a depender de la adecuada indicación y preparación de la muestra, datos clínicos, antecedentes y de la completa ejecución con el examen directo al microscopio, enriquecimiento y el examen macroscópico final; otras técnicas como coloraciones, enriquecimientos especiales ayudan a completar el examen en circunstancias específicas(26).

Las muestras se las obtiene de manera directa del recto del animal y se las refrigeran de manera individual en recipientes estériles; en el laboratorio las muestras se procesan siguiendo distintos métodos para la identificación de parásitos (27).

## **6.4. HEMOGRAMA**

El hemograma es una de las herramientas de diagnóstico más comunes en la práctica médica de rutina. Los analizadores automatizados actuales permiten la determinación de parámetros hematológicos clave en sangre periférica con alta confiabilidad, velocidad y bajo costo, brindando información valiosa sobre los tres linajes sanguíneos (eritrocitos, glóbulos blancos y plaquetas). La evaluación e interpretación de los diferentes datos proporciona una información muy importante sobre el estado general del animal (28).

### **6.4.1. Línea Blanca**

#### **6.4.1.1. Plaquetas o Trombocitos**

Las plaquetas son células enucleadas de 1–2µm tamaño, generadas en la médula ósea por fragmentación de los bordes de los megacariocitos, que se acumulan en el lugar donde el endotelio está anormal o dañado dentro de la pared arterial, lo que inicia la formación del trombo. Las plaquetas circulantes son semejantes a un disco oblongo; con fragmentos anucleados que están en la médula ósea, que sólo contienen algunas mitocondrias, glucógeno y gránulos específicos que son importantes para la coagulación (29).

### **Células Polimorfonucleares**

#### **6.4.1.2. Neutrófilos**

Se los conoce con el nombre de leucocito polimorfonuclear, poseen un diámetro de 10 – 15 µm además de un núcleo dividido entre tres y cinco lóbulos. Poseen un tiempo de vida de media circulación que va de 6 a 12 horas y los recuentos cambian en caso de enfermedad. Son los glóbulos blancos de mayor abundancia presente en el torrente sanguíneo, estas son las primeras células inmunitarias que participan en la defensa ante una infección. Son fagocitos, que consumen bacterias y otro tipo de células extrañas; poseen gránulos que tienen la capacidad de liberar enzimas, las mismas que contribuyen en la destrucción de estas células (30).

#### **6.4.1.3. Neutrófilo Banda**

Son los llamados neutrófilos inmaduros que no han realizado la condensación nuclear y tienen un núcleo con forma de U. Cuando el número se eleva toma se denomina neutrofilia y cuando

disminuye toma el nombre de neutropenia, que se determina por medio de factores patológicos o fisiológicos.

- **Desviación a la izquierda:** Se forma cuando el compartimiento se agota y existe una continua demanda de neutrófilos provocando la liberación de neutrófilos inmaduros
- **Desviación a la derecha:** Se le denomina un trastorno leucocitario que se basa en la aparición de un gran número de neutrófilos hiper segmentados, este factor tiende a presentarse en inflamaciones o infecciones supurativas de larga data, estrés prolongado, desordenes mieloproliferativas, hiperadrenocorticismos y como excesos de glucocorticoides (31).

#### **6.4.1.4. Linfocitos**

Estos permiten que el organismo recuerde a los antígenos y puedan diferenciar lo propio de lo extraño y peligroso, incluidos virus y bacterias. Están en el torrente sanguíneo y el sistema linfático e ingresan a los tejidos de ser necesario. El sistema inmune está en la capacidad de recordad a cada antígeno con el que se encuentra ya que después del encuentro ciertos linfocitos se convierten en células de memoria; dichas células viven durante mucho tiempo, años hasta décadas (32).

### **Células Mononucleares**

#### **6.4.1.5. Monocitos y Macrófagos**

Los macrófagos se pueden desarrollar a partir de cierto tipo de glóbulos blancos que se los puede llamar también monocitos; los monocitos se transforman en macrófagos cuando pasan del torrente sanguíneo hacia los tejidos; tiene un tamaño de 15 – 20  $\mu\text{m}$ . Su periodo de vida puede ser desde semanas hasta meses. Tiene como función principal es la fagocitosis y la regulación en la respuesta inflamatoria (33).

#### **6.4.1.6. Eosinófilos**

Estos están en la capacidad de ingerir bacterias y atacan a células extrañas que son demasiado grandes para ser ingeridas. Poseen unos gránulos que liberan enzimas y sustancias tóxicas cuando encuentran células extrañas, dichas sustancias perforan las membranas de las células atacadas. Los eosinófilos tienen como funciones principales adherirse a los parásitos y así quedan inmovilizados y ser destruidos. Son producidos en la médula ósea y poseen un tamaño de 12 – 15  $\mu\text{m}$  de diámetro (34).

#### **6.4.1.7 Basófilos**

Los basófilos no tienen la capacidad de ingerir células extrañas, tienen gránulos que están llenos de histamina, esta sustancia interviene en las reacciones alérgicas; los basófilos encuentran alérgenos, liberan histamina; esta aumenta en el aporte de sangre a los tejidos dañados, dando así lugar a la hinchazón en inflamación; también cuentan con la producción de sustancias que atraen a los neutrófilos y a los eosinófilos a la zona conflictiva (35).

### **6.4.2. Alteraciones cuantitativas de la serie blanca**

#### **6.4.2.1. Leucocitosis**

Es el aumento del número de leucocitos por encima de los valores de referencia fisiológicos para la especie. Pueden ser por las siguientes causas (36):

- Combatir una infección viral o bacteriana
- Reacción a un medicamento como corticoesteroides o epinefrina
- Enfermedad de la médula ósea
- Trastorno del sistema inmune aumentado la producción como la artritis reumatoide.

#### **6.4.2.2. Leucopenia**

Es la disminución del número de leucocitos que se encuentran por debajo de los valores de referencia para la especie; entre las causas son (37):

- Problemas en la médula ósea.
- Trastornos del sistema inmunitario.
- Enfermedades infecciosas.
- Insuficiencia hepática.

#### **6.4.2.3. Neutrofilia**

Representa el aumento del número de neutrófilos totales que se encuentran por encima de los valores de referencia, son causados por (38) :

- Liberación de epinefrina por excitación, miedo, estrés, ejercicio, extracción de sangre. Posee una duración transitoria de entre 20 – 30 minutos.
- Altos niveles de corticoides por estrés crónicos por enfermedad o por administración exógena.
- Neutrofilia por estrés que se relaciona con monocitosis, linfopenia y eosinopenia.

- Neutrofilia inflamatoria, se debe a infecciones secundarias, tumores o procesos inmunomediados, físico – químicos.

Se debe realizar la confirmación de la desviación a la izquierda, presencia o la no presencia de cambios tóxicos; se encuentra asociada a neutrofilia, neutropenia en valor numérico en rango y los cambios tóxicos son indicadores de inflamación.

#### **6.4.2.4. Neutropenia**

La reducción del número total de neutrófilos que están debajo de los valores de referencia. Las causas son (39):

- Inflamación grave, sobreaguda, sepsis que se relaciona con la desviación a la izquierda degenerativa, es decir, el número de neutrófilos inmaduros es mayor al de los neutrófilos maduros.
- Disminución de la producción de la médula ósea por: fármacos, neoplasias, infecciones, necrosis de la médula.
- Destrucción periférica
- Shock endotóxico, anafiláctico, anestesia.

#### **6.4.2.5. Linfocitosis**

Incremento del número total de linfocitos en relación con los valores de referencia. Las pueden generar las siguientes causas (40):

- Infección bacteriana, viral o de otro tipo.
- Cáncer de la sangre o del sistema linfático.
- Trastorno autoinmune que genera inflamación continua o crónica.

#### **6.4.2.6. Linfopenia**

Es la disminución del número total de linfocitos que está por debajo de los valores de referencia para la especie. Son provocadas por (41):

- Altos niveles de corticoides – leucograma de estrés.
- Enfermedades víricas.
- Pérdida de linfa.
- Inmunodepresión por radiación y quimioterápicos.

#### **6.4.2.7. Eosinofilia**

Es el incremento del número de eosinófilos que se encuentra elevados en relación a los valores de referencia fisiológicos para la especie. Es causada por la hipersensibilidad, enfermedades parasitarias, entre otras (42).

#### **6.4.2.8. Monocitosis**

Se la asocia a todo tipo de inflamación o por ser parte de la leucograma de estrés. Son valores elevados sugieren leucemias; para esto se debe realizar un frotis para confirmar o descartar la presencia de células blásticas. Las causas son (43):

- Infecciones crónicas.
- Enfermedades autoinmunes.
- Infecciones en la piel.
- Uso de corticoides.

#### **6.4.2.9. Monocitopenia**

Toma este nombre cuando los valores de los monocitos son bajos, significa que el sistema inmune esta debilitado. Puede ser provocado por (44):

- Infecciones en la sangre.
- Tratamientos de quimioterapia.
- Problemas en la médula ósea (anemia aplásica).
- Leucemia.

#### **6.4.2.10. Basofilia**

Es una condición rara, se puede dar en hipersensibilidad y parasitosis con la eosinofilia o bien en las leucemias basofílicas (45).

### **6.4.3. Línea Roja**

#### **6.4.3.1. Eritrocitos**

Los eritrocitos son el tipo de célula más abundante en la sangre, junto con otros componentes como el plasma, los glóbulos blancos y las plaquetas, que se crea en la médula ósea a través de un proceso llamado eritropoyesis. Son las células de la sangre especializadas en el transporte de oxígeno (O<sub>2</sub>) desde los pulmones hacia los distintos tejidos del animal. En los mamíferos, estas células carecen de núcleo, pero en las aves, peces y reptiles sí lo tienen (46).

#### **6.4.3.2. Hematocrito**

El hematocrito mide la cantidad de sangre compuesta por los glóbulos rojos. Estos contienen una proteína llamada hemoglobina que transporta oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo. Los niveles de hematocrito demasiado altos o bajos pueden indicar un problema sanguíneo, deshidratación u otras alteraciones médicas. Los valores referenciales del hematocrito en ovinos esta entre 27 y 45% (47).

#### **6.4.3.3. Hemoglobina**

Es la proteína intracelular de los eritrocitos, se encarga de transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos y el CO<sub>2</sub> de los tejidos a los pulmones permitiendo mantener el equilibrio de las funciones del organismo, para generar un estado óptimo de salud. La excepcional afinidad por el oxígeno significa que cada gramo de hemoglobina puede contener hasta 1,34 ml de oxígeno (48).

#### **6.4.3.4. Volumen Corpuscular Medio (MCV)**

Mide el tamaño de los eritrocitos y se calcula como la relación entre el hematocrito y el número de glóbulos rojos, y su valor se expresa en fentolitros (fl) y este parámetro varía según el tamaño celular y la especie. Permite identificar macrocitosis, microcitosis o normocitosis en la muestra. MCV es un indicador invariante en el tiempo con valores que van desde 28 a 40 fl (49).

#### **6.4.3.5. Hemoglobina corpuscular Media (MCH)**

Es el valor promedio de la hemoglobina contenida en cada eritrocito. Los valores de referencia son de 8-12 pg en los ovinos. Se calcula a partir del valor de hemoglobina y del recuento de eritrocitos (50).

#### **6.4.3.6. Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)**

Demuestra la concentración promedio de hemoglobina en los glóbulos rojos, esto quiere decir que, mide el volumen de la masa de los glóbulos rojos que corresponden a la hemoglobina. La disminución de CHCM es denomina hipocromasia e indica que en promedio los eritrocitos contienen menos hemoglobina por medida de volumen; y en un aumento en MCHC se denomina hiperchromasia que es la pérdida de volumen celular (51).

#### **6.4.4. Alteraciones cuantitativas de la serie roja**

##### **6.4.4.1. Anemia**

Es la disminución del número total de eritrocitos, hemoglobina o hematocrito en relación a los valores fisiológicos. Cuando detectamos un paciente anémico es importante clasificar correctamente la anemia en regenerativa (hemorrágica, hemolítica) o no regenerativa (causas extramedulares y medulares) con el fin de poder identificar la causa que la está produciendo (52).

##### **Clasificación de la anemia en función de la morfología de los eritrocitos:**

Las anemias clasificadas por MCV o por MCHC, se pueden clasificar en forma conjunta, como se describe a continuación (53):

##### **La anemia normocítica – normocrómica.**

En este tipo de anemia, los índices eritrocitarios son normales, el tamaño y color son normales, pero la cantidad de hemoglobina está baja (54).

Se presenta en casos de:

- Depresión eritropoyética, siendo la causa más frecuente de anemia. Habitualmente indica la presencia de otras enfermedades, ejemplo patologías renales crónicas, que cursan con uremia, o endocrinopatías.
- Procesos crónicos inflamatorios, infecciosos o neoplásicos, como por ejemplo la strongilidosis.

##### **Anemia microcítica - hipocrómica**

Es un tipo de anemia que se caracteriza por la presencia de glóbulos rojos pequeños (microcitos) y con poca hemoglobina en su citoplasma (hipocromía). Aparece en casos de (55):

- La deficiencia de Fe, su origen más frecuente es la pérdida crónica de sangre por úlceras gastrointestinales o parásitos hematófagos (nemátodos gastrointestinales o artrópodos).
- Intoxicación causada por drogas (sulfamidas, rodenticidas), plantas (ajo, cebolla, helecho común) o radiaciones.
- Trastornos mieloproliferativos, mielofibrosis, o neoplasias metastáticas

### **La anemia macrocítica normocrómica**

Se caracteriza de (56):

- Deficiencia en vitamina B12 o ácido fólico, ya sea por un desequilibrio en la alimentación o procesos de malabsorción.
- Fase transitoria de recuperación de hemorragias agudas o hemólisis.

#### **7.4.4.2. Macroцитosis**

Aumento del volumen corpuscular medio (VCM) (57).

Causas:

- Sangre vieja o mal conservada (los hematíes pierden su permeabilidad selectiva y se hinchan).
- Forma fisiológica en algunos casos.
- Presencia de precursores eritrocitarios o policromatófilos (reticulocitos)

#### **6.4.4.3. Macroцитosis**

Disminución del Volumen corpuscular Medio esta se presenta por causas como (58):

- Anemias ferropénicas.
- Shunt portosistémico.
- Las infecciones crónicas pueden llegar a ocasionar glóbulos rojos microcíticos, por la estadía del agente responsable de la infección en el organismo puede provocar deficiencias nutricionales y cambios en el sistema inmunológico.

#### **6.4.4.4. Hipocromía**

Es la disminución del color o de los glóbulos rojos. La causa de esta reducción en la coloración es la disminución de la concentración de hemoglobina dentro de las células, lo que disminuye el transporte de oxígeno en sangre (59).

#### **6.4.4.5. Hiperchromía.**

La hiperchromía siempre es secundaria a artefactos (un hematíe nunca puede contener mayor cantidad de hemoglobina que la fisiológica): hemólisis (por manejo o secundaria a una anemia hemolítica intravascular), lipemia o presencia de cuerpos de Heinz (60).

## 6.5. Inmunidad

El sistema inmunológico es una de las líneas de defensa del cuerpo, este se encuentra formado por los glóbulos blancos (leucocitos) que se encuentran distribuidos alrededor del sistema circulatorio por donde están en la capacidad de penetrar en los tejidos con la finalidad de la detección y posteriormente atacar a microorganismos u otros invasores. Para la defensa de estos organismos invasores, el sistema inmunitario debe estar en la capacidad de reconocer entre los microorganismos que pertenecen al organismo y a los que no pertenece (61).

### 6.5.1. Inmunidad innata

Inmunidad innata o inespecífica se la llama así porque es congénita y no requiere de aprendizaje que se adquiere tras tener contacto con un invasor, es decir, brinda una respuesta inmediata a los invasores, sin embargo, los componentes que forman este tipo de inmunidad tratan a los invasores de la misma forma (62).

Los glóbulos blancos que se involucran en la inmunidad innata son:

- **Células NK (linfocitos citolíticos naturales):** Llamadas también células asesinas naturales ya que se encuentran listas para destruir en cuanto se forman. Este tipo de linfocitos reconocen las células infectadas o cancerosas, que se adhieren a ellas para liberar enzimas y demás sustancias que generan daño en las membranas externas celulares de esas células; estas son importantes a la hora de la defensa inicial frente a una infección vírica. Produce citocinas que regulan las funciones de los linfocitos T y B (63).
- **Mastocitos:** Se encuentran en los tejidos; sus funciones son similar a la de los basófilos en la sangre. Una vez detectado el alérgeno, se libera la histamina y otro tipo de sustancias relacionadas con las reacciones inflamatorias y alérgicas (64).
- **Citocinas:** Son las mensajeras del sistema inmunitario. Al momento de la detección de un antígeno activa la producción de citocinas por medio de los glóbulos blancos y por otro tipo de células que forman el sistema inmunitario (65).

### 6.5.2. Inmunidad adquirida o específica

La inmunidad adquirida, adaptativa o específica no es congénita; se aprende. El proceso inicia cuando el sistema inmunitario del individuo se encuentra a invasores extranjeros o reconoce sustancias no naturales o antígenos; después los componentes de la inmunidad adquirida

aprenden a atacar a cada antígeno y desarrollan una memoria específica con respecto a ese antígeno. Se la llama inmunidad específica ya que dirige el ataque a un antígeno específico que ya se ha encontrado con anterioridad. La característica es la capacidad para aprender, adaptarse y recordar (66).

Los glóbulos blancos que se encargan de la inmunidad adquirida son:

- **Células dendríticas:** Estas células se encuentran en la piel, en los ganglios linfáticos y en tejidos de todo el organismo. En la mayoría de las células dendríticas son células presentadoras de antígenos; es decir, ingieren, procesan y presentan antígenos, facilitando a los linfocitos T reconozcan el antígeno. En las células dendríticas presentan los fragmentos de antígeno a los linfocitos T en los ganglios linfáticos (67).

### 6.5.3. Respuesta inmunitaria a parásitos

Hay numerosos factores capaces de influir en la respuesta inmune del huésped; se encuentran relacionados con el estado nutricional, genética, enfermedades asociadas y el grado de exposición hacia las infecciones parasitarias. Los parásitos tienen la capacidad de establecer interacciones particulares con la respuesta inmunitaria del huésped; estas estrategias antigénicas se encuentran o no asociadas al ciclo de vida, tamaño y localización son algunos de los factores que permiten que los parásitos evadan el sistema inmune con frecuencia (68).

El fenotipo inmunológico durante la infección da como resultado de las influencias del control inmunorregulador del hospedador y de la actividad inmunomoduladora del parásito. Varios estudios de las enfermedades parasitarias contribuyen con la mejor correlación *in vivo* de la división linfocitaria T en varios tipos funcionales fenotípicamente distintos, los designados son Th1 y Th2, estos contribuyen al equilibrio entre la inmunidad celular y humoral (69).

La inmunidad hacia los nematodos gastrointestinales puede ser innata o adquirida:

- **Inmunidad innata:** Las características se da lugar a los grados de susceptibilidad que evidencian las distintas razas de rumiantes cuando se enfrentan por primera vez con nematodos gastrointestinales. En estudios realizados en animales infectados de manera artificial, donde mostraron una buena respuesta inmune contra este tipo de parásitos gastrointestinales en la primoinfección; en una segunda infección la respuesta fue mejor; en las razas de animales que cuentan con resistencia genética muestran la inmunidad innata a través de ciertos mecanismos humorales y celulares (70).

→ **Inmunidad adquirida:** La eficacia de la respuesta inmunitaria se da con mayor frecuencia en los animales adultos. En ovinos y caprinos son los más susceptibles a las infecciones con los nematodos gastrointestinales, pero con el tiempo llegan a desarrollar una inmunidad de manera fuerte (71).

### **Mecanismos de acción**

Para inducir la resistencia protectora o la exacerbación de las infecciones, dependen del patrón de citocinas expresadas en el transcurso de las infecciones. La respuesta Th1 produce las citocinas y se encuentra asociada a la inmunidad contra virus y bacterias y contra las infecciones de parásitos de nematodos. Varios de los autores mencionan que este mecanismo de defensa del parásito para no ser atacado por el hospedador. Mientras que la respuesta Th2 produce a las citocinas IL-3, IL-4, IL-5, IL-9, IL-13. La IL-3, IL-4 y la IL-5 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 (72).

### **Inmunidad humoral**

Las inmunoglobulinas IgA, IgG e IgE, representan la respuesta humoral de la inmunidad en las infecciones con nematodos. La IgG se encuentra asociada como respuesta a las infecciones y la IgA a la expulsión de parásitos adultos (73).

### **Inmunidad celular**

Se expresa en los mastocitos celulares, eosinófilos periféricos y titulares y leucocitos globulares.

- **Mastocitos celulares:** Son conocidos como la línea celular de importancia para la expulsión del parásito. Estas células están llenas de gránulos con histamina, heparina y proteasas. Una vez activados secretan citocinas IL-4 y IL-5, leucotrienos y varios compuestos quimiotácticos que matan a los parásitos .
- **Eosinófilos:** Estas células se infiltran en los tejidos con infecciones con nematodos. Los gránulos de los eosinófilos están llenos de proteínas catiónicas, citocinas proinflamatorias y mediadores lípidos. Dichas células son la primera línea de defensa contra los parásitos ya que evitan el establecimiento de las larvas. Esto ocurre cuando las larvas se encuentran en la mucosa gastrointestinal, los eosinófilos se concentran y

rodean a las larvas L3, lesionando así la cutícula provocándoles la muerte. En los ovinos los eosinófilos se los considera como un marcador de resistencia genética (71).

- **Leucocitos globulares:** Se los considera mastocitos celulares que liberan gránulos como resultado de la agresión a nematodos. En ovinos se reportan una correlación negativa entre el número de leucocitos globulares y la carga parasitaria adulta. Los leucocitos globulares son los responsables de eliminar a los nematodos en su fase adulta, es decir, la acción se observa en las infecciones crónicas (74).

## 6.6. Inmunoglobulinas

Las inmunoglobulinas están en la capacidad de reconocer a otras moléculas, antígenos y de manera específica y con ellos formar complejos estables que toman el nombre de inmunocomplejos. A las inmunoglobulinas se encuentran presente en el plasma sanguíneo y fluidos biológicos como saliva, lagrimas o líquido sinovial. Si aparece en el plasma quiere decir que se ha generado una respuesta inmunológica que se conoce como respuesta humoral específica (75).

Las inmunoglobulinas poseen una vida media en el organismo de varias semanas y son una defensa eficaz hacia los agentes patógenos; dichas moléculas las producen los linfocitos B y las células plasmáticas derivadas; un individuo sintetiza gran cantidad de inmunoglobulinas distintas que tienen la capacidad de reconocer una variedad de antígenos diferentes (76).

### Tipos de Inmunoglobulinas

- **IgG:** Esta es la inmunoglobulina con mayor presencia en el suero, donde predomina en los fluidos como la sangre o el líquido cefalorraquídeo; a su vez es el de menor tamaño haciendo que sea más fácil llegar a los tejidos. Esta inmunoglobulina en la mayoría de especies, tiene la capacidad de atravesar la placenta; en la única especie que no sucede esto es en los bovinos (77).

Se encuentra dividida en 4 formas y contribuyen en la mayor parte de la protección inmunológica que está basada en anticuerpos contra los agentes patógenos.

- **IgA:** Su ubicación está en las mucosas como el tubo digestivo, tracto respiratorio, urogenital que impide la colonización por medio de agentes patógenos; otros lugares donde se la encuentra son en la saliva, lágrimas y leche (78).

→ **IgD:** Tiene como función principal es la de recepción de antígenos en las membranas de los linfocitos B que todavía no han sido expuesto a los antígenos. Se encuentra en el torrente sanguíneo en cantidades mínimas (79).

### **6.7. Inmunoglobulina E**

La inmunoglobulina E (IgE) es un tipo de proteína del organismo, que se denomina "anticuerpo" presente únicamente en mamíferos; mediadora de las de las reacciones de hipersensibilidad inmediata (alergias) y la respuesta inmune efectiva contra algunos agentes patógenos, en especial ante los parásitos, por lo que sus niveles suelen estar bastante elevados tanto en individuos alérgicos como en pacientes que presentan parasitosis (80).

El Inmunoglobulina E responde a muchos helmintos parásitos como *Schistosoma mansoni*, *Trichinella spiralis*, Fasciola hepática ,y puede ser importante durante la defensa inmune contra ciertos protozoos parásitos como *Plasmodium falciparum*. La unión entre IgE y los receptores en los eosinófilos activados causa la secreción de toxinas que pueden destruir helmintos parásitos (81).

### **6.8. Antígeno**

Son sustancias que pueden expresar especificidad de antígeno e interactuar con anticuerpos producidos por antígenos. Cualquier agente extraño, como patógenos (bacterias, virus), productos químicos, toxinas, polen, puede ser un antígeno. En condiciones patológicas, las proteínas celulares normales pueden convertirse en autoantígenos (82).

#### **6.8.1. Antígeno Parasitario**

La utilización de antígenos parasitarios no está limitada a la serología. También se utiliza para incitar la respuesta inmunitaria del hospedador. Una vez que los antígenos funcionales se han aislado y caracterizado por completo, se pueden sintetizar o inmunoprecipitar parcialmente en un vector biológico con fines de inmunización (83).

#### **6.8.2. Clasificación del antígeno parasitario**

Los antígenos parasitarios se pueden clasificar según la fuente de la que se obtuvieron para su estudio o aplicación clínica y su naturaleza química. Los parásitos tienen ciclos biológicos

complejos que abarca cambios estructurales, bioquímicos y celulares que conducen a una variedad de antígenos que pueden presentarse de diferentes maneras (84).

Clasificación de los antígenos parasitarios de acuerdo con su origen :

**a. Antígenos solubles extraídos del parásito (somáticos)**

Son aquellos asociados con los tejidos del parásito, y generalmente se adquieren por fragmentación y homogeneización completa del parásito. Estos antígenos, a excepción de aquellos presentes en la cutícula o membranas de superficie, pueden ocultarse al huésped y el sistema inmunitario no los reconoce hasta que el parásito ha muerto (85).

**b. Antígenos solubles excretados o secretados**

En cultivos derivados del metabolismo de los parásitos y como fuente de protozoos, nematodos, helmintos, artrópodos y otros antígenos. Sin embargo, las concentraciones de estos antígenos en granjas de protozoos o donde se cultivan helmintos de forma rutinaria son muy bajas, por lo que es necesario cultivar o retener grandes cantidades de ellos para obtener antígenos beneficiosos en masa (82).

**c. Antígenos sintéticos**

Se obtiene por síntesis química in vitro cuando se conoce de antemano la secuencia de aminoácidos de un péptido o proteína antigénica a la que se dirigen la mayoría de los anticuerpos creados por el huésped. La fuente del antígeno sintético es prácticamente inagotable, reproducible ya un costo relativamente bajo; Sin embargo, su generación depende del conocimiento preciso de las secuencias de aminoácidos de los antígenos (86).

**d. Antígenos recombinantes**

Por lo general, es de naturaleza peptídica o proteica y proviene del ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante; Para ello, se expresan genes que codifican antígenos parasitarios en bacterias como *Escherichia coli* o en levaduras metilotróficas como *Pichia pastoris*. A partir de grandes cultivos en fermentador se obtienen bacterias recombinantes que producen o secretan antígenos parasitarios cuyos genes han sido introducidos artificialmente, seguido de una purificación que puede incluir columnas de afinidad, fuerza con anticuerpos (87).

## **6.9. Método de laboratorio para antígeno parasitario.**

Los parásitos (*Cooperia curticei*), deben ser frescos, y haber sido lavados repetidas veces en SSF, hasta que se liberen de toda la materia orgánica que los rodea, se secan y pesan, luego son macerados y suspende la papilla al 10% con SSF, centrifugar por 20 minutos a 2500 rpm. Congelar en alícuotas a -20 °C hasta su uso; también puede usarse fresco (No refrigerar más de una semana); puede liofilizarse y guardarse hasta seis meses en refrigeración. Para su uso: aplicar 0.2 ml. intradérmicamente en el pliegue caudal de los ovinos sospechosos.

## **6.10. Método de Kjeldahl**

Dentro de la alimentación de los animales domésticos el contenido de proteína es fundamental, niveles adecuados de proteína en el pienso de los animales les brinda salud y productividad. Las exigencias proteicas del ganado varían con la edad, tamaño y finalidad buscada (88).

### **6.10.1. Etapas del método de Kjeldahl**

#### **6.10.1.1. Digestión**

El análisis de nitrógeno en muestras orgánicas utilizando soluciones ácidas concentradas. Esto se logra hirviendo una muestra homogénea en ácido sulfúrico concentrado. El resultado final es la sal de sulfato de amonio (89).

#### **6.10.1.2. Destilación**

Después del paso de digestión de la muestra, la solución de sulfato de amonio resultante en el tubo se enfría a temperatura ambiente y luego se alimenta con nitrógeno. antes de empezar a destilar. Necesitamos poner un matraz cónico a la salida del condensador, que debe contener ácido bórico y un indicador, generalmente rojo de metilo.

El tubo de borosilicato es colocado en el destilado donde se dosificado hidróxido de sodio para la neutralización. El sulfato de amonio, presente es el tubo, en contacto con el hidróxido de sodio dosificado y el vapor de agua de la caldera del equipo, es transformado en hidróxido de amonio y así liberado en estado gaseoso (90).

#### **6.10.1.3. Titulación**

En esta fase, el ácido clorhídrico y el indicador, azul de bromocresol o azul de bromotimol, se valoran en la bureta hasta el borato de amonio formado en el paso de destilación. El ácido

clorhídrico se titula hasta alcanzar el punto de cambio de destilado, que cambia su coloración a incoloro/gris. Una vez que se determina este color, la titulación se completa (91) .

## 7.- VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS

¿Existirá presencia de parásitos (*Cooperia curticei*) en el barrio Cusualo de la parroquia Zumbahua del Cantón Pujilí?

De acuerdo con los resultados obtenidos de la investigación se confirmó la presencia del 100% de *Cooperia curticei* en el barrio Cusualo de la parroquia Zumbahua del cantón Pujilí.

¿Mediante la técnica de maceración del parásito (*Cooperia curticei*) se puede elaborar una vacuna parasitaria?

La técnica de maceración utilizada para el desarrollo de la vacuna parasitaria reflejo un resultado positivo representada en los niveles de Kjeldahl en un 2,38%.

## 8.- METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 8.1. Metodología.

#### 8.1.1. Área de investigación

La investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi en el cantón Pujilí parroquia Zumbahua, Barrio Cusualo, entre los meses de abril y agosto del 2022, en los predios del señor Daniel Pilaguano.



**Figura 2** Ubicación del proyecto

**Fuente:** (92)

### 8.1.2.1. Investigación Científica

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

### 8.1.3. Métodos de investigación

#### 8.1.3.1. Método inductivo

Se aplicó una serie de pasos que inicio por la observación de determinados hechos, los cuales registramos, analizamos y clasificamos la información para tener una explicación teórica.

### 8.1.4. Población y Muestra

De una población de 90 ovinos se seleccionó 30, entre hembras y machos al azar para realizar la investigación.

**Tabla 1** Población ovina para la investigación.

<b>N° Animales Arietados (30)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Edad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Machos</b>	Criollos	6 meses	1
		7 meses	1
		8 meses	3
		9 meses	1
		30 meses	1
		14 meses	1
		1 año	5
		2 años	2
	3 años	1	
Total, machos			Total = 16
<b>Hembras</b>	Criollas	5 meses	1
		6 meses	1
		7 meses	2
		8 meses	1
		9 meses	1
		11 meses	1
		16 meses	1
		18 meses	1
		25 meses	1
			2 años
	3 años	1	
Total hembras			Total = 14

### **8.1.5. Técnicas de Investigación**

#### **8.1.5.1. Técnicas de observación**

De una población de 90 ovinos se seleccionaron 30 entre macho y hembras completamente al azar para el estudio.

#### **8.1.5.2. Laboratorio**

El Laboratorio Clínico es una herramienta imprescindible en área médica, ya que por medio de este se diagnostican y realiza diferentes procedimientos establecidos para tratar un paciente en el cual muestras sanguíneas fueron procesadas en el Laboratorio San Francisco y la elaboración del antígeno se realizó la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica De Cotopaxi.

#### **8.1.5.3. Fichaje**

Se registraron los datos de los 30 ovinos, para exámenes coproparasitarios, hematológicos e inmunológicos.

## **8. 2. Diseño Experimental**

Nuestro diseño experimental fue ANOVA ya que coleccionamos modelos estadísticos junto a sus procedimientos en el cual tenemos diferentes variables explicativas.

### **8.2.1. Unidades Experimentales**

Se utilizaron 30 ovinos para los exámenes coprológicos, hematológicos e inmunoquímicos.

### **8.2.2. Factores de estudio**

**Antígeno parasitario (*Cooperia curticei*):**

En los factores de estudio tenemos lo que es inmunoglobulinas E para nuestra investigación de estudio.

### **8.2.3. Manejo de la investigación**

#### **8.2.3.1. Selección e identificación de los animales**

Como primera parte de la investigación se seleccionaron 30 ovinos completamente al azar, luego procedimos a identificar mediante la colocación de un arete con su respectivo código en una de las orejas de los animales.

### 8.2.3.2. Toma de muestras

- **Heces:** La toma de muestras de heces se realizó a los 30 animales.
- **Sanguínea:** Se llevo a cabo la extracción de muestras de sangre a cada uno de los 30 ovinos para exámenes hematológicos e inmunoquímicos, antes de la inoculación del antígeno parasitario.

Se utilizaron los siguientes procedimientos:

### 8.2.3.3. Procedimiento para toma de muestras

#### Toma de muestra de heces

- Se inmovilizó al animal.
- Colocación de los guantes.
- Tomar la muestra directamente del recto del animal.
- Depositar las heces en un frasco de orina estéril.
- Desechar los guantes en una bolsa para residuos biológicos y así para los 30 ovinos.

#### Toma de muestra sanguínea

- Se procedió a inmovilizar al animal.
- Colocarse los guantes.
- Localización de la vena yugular.
- Desinfectar la zona de punción con alcohol.
- Insertar la aguja con la jeringa en la vena a un ángulo de 45 °.
- Absorber la sangre hasta completar los 5 ml.
- Retirar la aguja y ejercer presión sobre la zona de punción con gasa por unos segundos.
- Insertar la aguja en el tubo tapa roja hasta completar 2,5 ml y de igual manera en el de tapa lila.
- Invertir varias veces el tubo de tapa lila con el fin de mezclar la sangre con el anticoagulante.
- Desechar las agujas en el frasco de objetos cortopunzantes, y el resto de materiales contaminados en la bolsa roja y así para los 30 ovinos.

### 8.2.3.4. Identificación de las muestras

Se identificaron las muestras de heces y de sangre con cada código de los animales, con un marcador indeleble para garantizar la rastreabilidad misma.

#### **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 su respectivo análisis.

El transporte de las muestras de sangre se realizó en un cooler con bolsas de gel refrigerante a una temperatura de 4°C, hasta llegar a los respectivos laboratorios para su procesamiento. Las muestras para exámenes de inmunoquímica se llevaron al laboratorio San Francisco en ciudad de Salcedo. Mientras que las muestras para exámenes de hemograma se llevaron al laboratorio de diagnóstico clínico en la clínica veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi

#### **8.2.3.5. Análisis de las Muestras**

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

Las muestras para exámenes de hemograma se llevaron al laboratorio de diagnóstico clínico en la clínica antes mencionada, donde se procedieron a homogenizar la muestra en el mismo tubo para posterior ingresar cada una de ellas a la máquina de Análisis Hematológico VETSCAN HM5, donde se colocó los datos del paciente y se esperó los resultados impresos que la maquina emite. Las muestras de sangre para inmunoquímica fueron procesadas en el Laboratorio San Francisco por parte de la Lic. María Lema que cuenta con Certificado Médico.

El resultado de los análisis realizados discutiremos en el análisis de resultados.

#### **8.2.3.6. Elaboración de la vacuna**

En elaborar el antígeno parasitario (*Cooperia curticei*) en ovinos, se procedió con la recolección del parásito en animales sacrificados, para su elaboración, el parásito fue lavado con solución fisiológico para que quede sin restos de residuos, para luego ser secados, pesado en la balanza , macerado , aumentado el 10% de su peso con solución fisiológica y centrifugado para obtener la proteína, una vez que se obtuvo se procedió a enviar la misma a un laboratorio (AGROCALIDAD) para su nivelación mediante el método de Kjeldahl, y así se obtuvo el antígeno.

#### **8.2.3.7. Aplicación del antígeno**

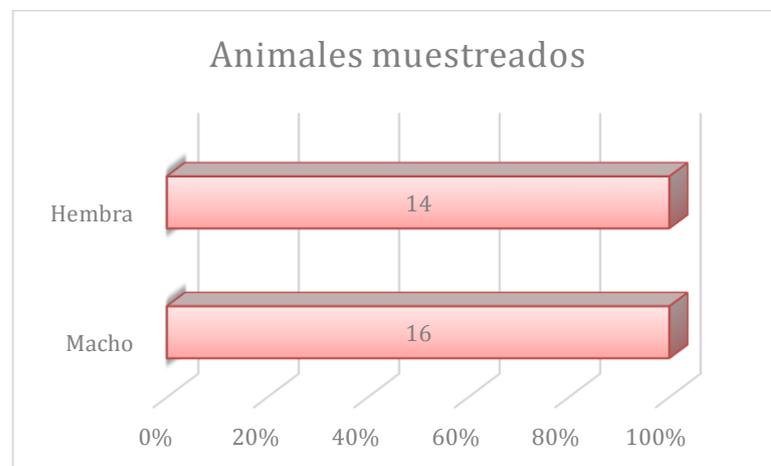
Una vez elaborado el antígeno parasitario se administró en el pliegue caudal de la cola de los ovinos a dosis única de 0,2 ml vía intradérmica.

## 9. -ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 9.1. Análisis de Resultados

Una vez seleccionados los animales se procedió a realizar los exámenes coprológicos para determinar la presencia del parásito teniendo los siguientes resultados:

En los coproparasitarios (figura 3) se estableció que el 100% de los machos resultaron positivos a *Cooperia curticei* y el 100% de hembras de igual manera. En donde no existe diferencia significativa con respecto al ovino y al sexo que pertenece.

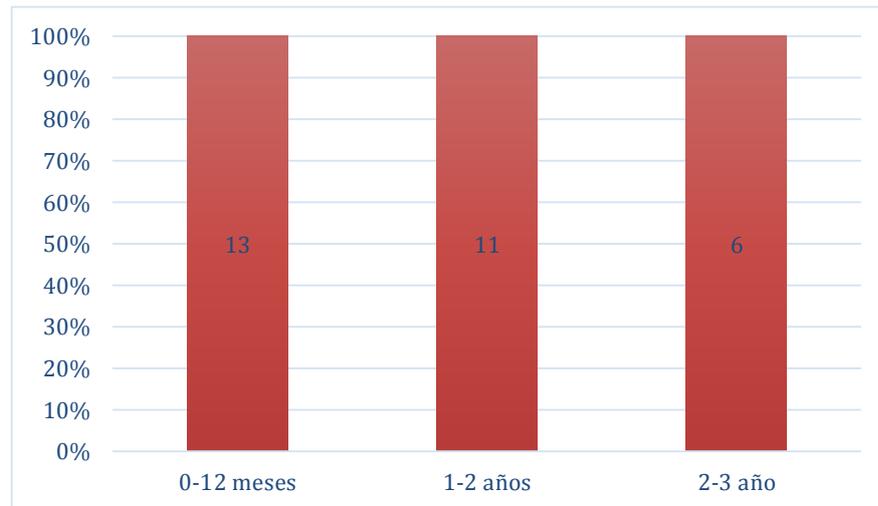


**Figura 3** Presencia de *Cooperia curticei* por sexo.

En la tesis publicada por Alejandro Esteban Zúñiga Loaiza donde el 80% de animales infectados positivos a *Cooperia* se explica por el ciclo evolutivo directo del parásito, que apoyado por condiciones geo climáticas favorables, se traduce en un alto número de estados infectantes en pastoreo (93).

En la tesis publicada por Rigoberto Sánchez Brito determino presencia del 87,85 % de animales positivo a nematos gastrointestinales, donde identifíco a *Cooperia curticei* como uno de los tres nematodos con una elevada presencia en las comunidades del municipio de Joquicingo, estado de México representado en un 29,2% (94).

Se determinó que los 30 pacientes de estudio (figura 4) entre las edades de 0-3 años de edad el 100% fueron positivos para *Cooperia curticei*.



**Figura 4** Presencia de *Cooperia curticei* por edad.

En la tesis publicada Sandra Gladys Cáceres Mullisaca los resultados determinan que la edad no es un factor predisponente para que los individuos presenten una parasitosis muchas veces, tiene a estar relacionada a una alimentación inadecuada o de baja calidad nutritiva (95).

En la tesis publicada por Omar Andrés López Ruvalcaba los resultados confirman que la presencia de *Cooperia curticei* no tienen relación con la edad de los animales reflejada en un 20,5 %, reflejando uno de los parásitos gastrointestinales con un alto índice de prevalencia generando pérdidas económicas en el estado de Guerrero y Tabasco México (96).

De la población total de animales en estudio (tabla 2) 3 animales presentaron anemia que representa el 10%, los cuales son machos de 8 y 9 meses, de los cuales uno presenta anemia macrocítica normocrómica leve, otro presenta anemia normocítica hiperocrómica moderada y una anemia macrocítica hiperocrómica moderada.

**Tabla 2** Hemograma línea roja.

Código Arete	Sexo	Edad	Hematíes 9,00- 15,80	Hemoglobina 9,0-15,0	Hematocrito 27,00-45,00	MCV 28-40	MCH 8.0- 12.0	MCHC 31,0- 34,0
DA05	Macho	8 meses	5,46	16,3	48,75	89	26,6	33,4
DA08	Macho	8 meses	6,23	21	54,52	34	13,7	38,5
DA22	Macho	9 meses	6,24	19,9	54,77	88	31,9	36,3

En el artículo científico de Partida Luna, Uribe Pérez, Butrón Ramírez analizaron la relación entre el VCM y CHCM, donde indican que, si posee un VCM ligeramente elevado y una CHCM

normal, se puede definir como una anemia macrocítica normocrómica, que nos da a decir que el animal tiene una deficiencia de ácido fólico y vitamina B<sub>12</sub> (92).

En el trabajo de grado de María Soriano Cabré presenta en su investigación aparece la anemia en un 44% es decir, 26 animales con anemia de 59; donde todos los animales poseen anemia normocítica con la excepción de un caso donde se tiene anemia macrocítica. Es decir, el 70% de animales anémicos poseen anemia normocrómica, el 19% de animales anémicos tienen anemia hiperocrómica y el 12% anemia hipocrómica. El 54% de los animales tienen una anemia de tipo moderada, el 31% una anemia leve y el 15% poseen anemia severa (97).

Al presentar leucocitosis un animal se dice que presenta un cuadro de infección o inflamación, de la población total (tabla 3) 3 pacientes presentaron valores elevados de leucocitosis representando el 10% de la población, donde dos son hembras entre el año y año y medio de edad, y el macho de 2 años. Al presentar valores ligeramente elevados nos indica que el animal presenta un proceso inicial de parasitosis.

**Tabla 3** Hemograma línea blanca (leucocitosis)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Leucocitos (4,00-12,00)</b>
<b>DA15</b>	Hembra	5 meses	12,74
<b>DA27</b>	Macho	2 años	12,05
<b>DA28</b>	Hembra	1 año	12,04

En el trabajo de investigación de Lissette Estefanía Tarco Maigua, donde el número de hembras es mayor al de los machos, donde no presento una diferencia significativa de manera estadística. Donde los valores hematológicos presentaron datos o valores medios que se pueden a llegar a considerar dentro del valor normal (98).

De los exámenes realizados (tabla 4) 2 animales presentan una ligera elevación de linfocitos, son un macho y una hembra de entre el año y 3 años de edad, representando el 6,66% de la población total de animales participantes de la investigación, la literatura indica que cuando estos valores se encuentran elevados es por un proceso inflamatorio que está pasando o por una infección de tipo crónica.

**Tabla 4** Hemograma línea blanca (linfocitosis)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Linfocitos 2,00-9,00</b>
<b>DA03</b>	Macho	1 año	9,56
<b>DA17</b>	Hembra	3 años	9,06

En la investigación de Carlos José Yunga Guerra en su investigación detalla que los valores en linfocitos fueron de 36,76% de 42 animales empleados en el estudio, en investigaciones basadas en ese estudio dieron valores inferiores reportados en por Luna en 25 ovejas criollas que fue de un 57,48% (99).

Del total de la población de animales en estudio (tabla 5) el 23,33% presentaron valores elevados para neutrofilia donde los factores para que se puedan presentar son por la liberación de epinefrina que se da por el miedo, excitación, estrés, ejercicio o por la extracción de sangre y otros factores que son indicios de inflamación.

**Tabla 5** Hemograma línea blanca (neutrófilos)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Neutrófilos 0,70-7,30</b>
<b>DA09</b>	Macho	1 año	10,45
<b>DA18</b>	Hembra	7 meses	12,01
<b>DA19</b>	Hembra	11 meses	7,88
<b>DA23</b>	Macho	3 años	7,4
<b>DA25</b>	Macho	2 años	7,52
<b>DA26</b>	Hembra	18 meses	11,62
<b>DA30</b>	Macho	30 meses	10,17

En el trabajo de investigación de Avellanet R. nos habla de una de unos resultados similares que se encuentran dentro de los rangos de normalidad de la especie ovina. Al igual que en esta investigación no se hace referencia a los basófilos, debido a que estos no fueron detectados en las muestras que se analizaron (100).

De los 30 pacientes (tabla 6) participantes de la investigación dieron únicamente tres animales presentan valores alterados para leucocitosis y linfocitosis, que van desde los 8 meses hasta los 16 meses de edad, donde únicamente hay un macho con valores elevados, representando un porcentaje del 10% de la población total; esto se da debido a la presencia de inflamación o

infección, en este responde a una infección causada por parásitos, así como al estrés al que sufrieron al momento de extraer la muestra.

**Tabla 6** Hemograma línea blanca (leucocitosis y linfocitosis)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Leucocitos (4,00 - 12,00)</b>	<b>Linfocitos 2,00-9,00</b>
<b>DA02</b>	Macho	8 meses	13,31	11,39
<b>DA04</b>	Hembra	9 meses	22,16	17,03
<b>DA13</b>	Hembra	16 meses	15,1	11,16

En el proyecto de investigación de William Octavio Castro López donde se analizó la línea blanca y no se comprobó alguna diferencia significativa, donde se obtuvo valores elevados en ovejas vacías y la edad no interviene en el conteo de leucocitos (101).

Del número de muestras procesadas únicamente un paciente (tabla 7) macho de 6 meses de edad presentó valores elevados en leucocitos, linfocitos y neutrófilos, dando a entender que el animal está pasando un proceso de infección parasitaria; además de presentar una pequeña reacción a la tensión por el manejo al momento de la toma de muestras; representa el 3,33% de la población.

**Tabla 7** Hemograma línea blanca (leucocitosis, linfocitosis y neutrófilos)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Leucocitos (4,00-12,00)</b>	<b>Linfocitos 2,00-9,00</b>	<b>Neutrófilos 0,70-7,30</b>
<b>DA12</b>	Macho	6 meses	21,18	9,51	11,56

En la tesis de Sebastián Da Rosa, se realizó un recuento leucocitario para todo tipo celular en las categorías de ovinos donde se obtuvo un promedio de 44,9% para neutrófilos, un promedio de 46% para linfocitos en ovinos preñadas, vacías, corderos, borregas y carneros; no se encontró una diferencia significativa que son valores similares a los expuestos por otros autores (102).

Dentro de los animales en estudio (tabla 8) dieron el 16,66% para linfopenia y neutrofilia, que son causados por neutrofilia de estrés que se asocia a la presencia de linfopenia que se da por el manejo de los animales al momento de la toma de la muestra y también se debe a la manipulación inadecuada de las muestras.

**Tabla 8** Hemograma línea blanca (linfocitos y neutrófilos)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Linfocitos 2,00-9,00</b>	<b>Neutrófilos 0,70-7,30</b>
<b>DA06</b>	Macho	1 año	1,34	11,21
<b>DA08</b>	Macho	8 meses	1,1	7,85
<b>DA11</b>	Macho	1 año	1,67	8,85
<b>DA22</b>	Macho	9 meses	0	8,89
<b>DA24</b>	Hembra	25 meses	1,45	7,26

En el artículo de investigación de Jeanette Alva y Raúl Rosadio, se dieron resultados en 2 de 10 casos de neoplasia uno presento un carcinoma en una oreja y otra con un carcinoma en la nariz se obtuvieron resultados de linfopenia (103).

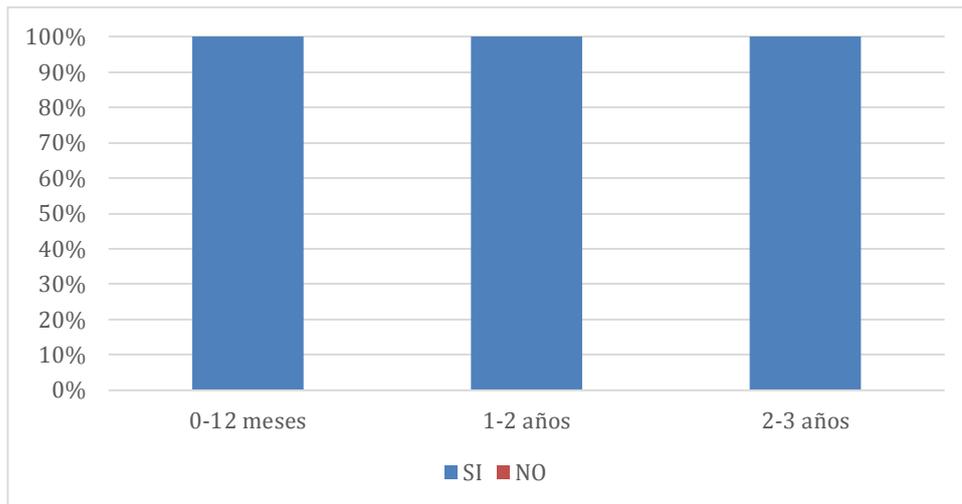
Dentro de los 30 animales (tabla 9) en estudio el 6,66% tienen índices elevados para leucocitos y neutrófilos, donde se da por la presencia de una infección de tipo bacteriana, vírica o parasitaria y la presentación de neutrófilos elevados se debe por la excitación, estrés al que fueron sometidos al momento de la extracción de la muestra.

**Tabla 9** Hemograma línea blanca (leucocitosis y neutrófilos)

<b>Código arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Leucocitos (4,00-12,00)</b>	<b>Neutrófilos 0,70-7,30</b>
<b>DA05</b>	Macho	8 meses	12,25	12,21
<b>DA20</b>	Macho	7 meses	13,12	13,08

En el artículo de investigación de Jeanette Alva y Raúl Rosadio muestran una leucocitosis caracterizada por una neutrofilia en animales con procesos neoplásicos y proliferativo (104).

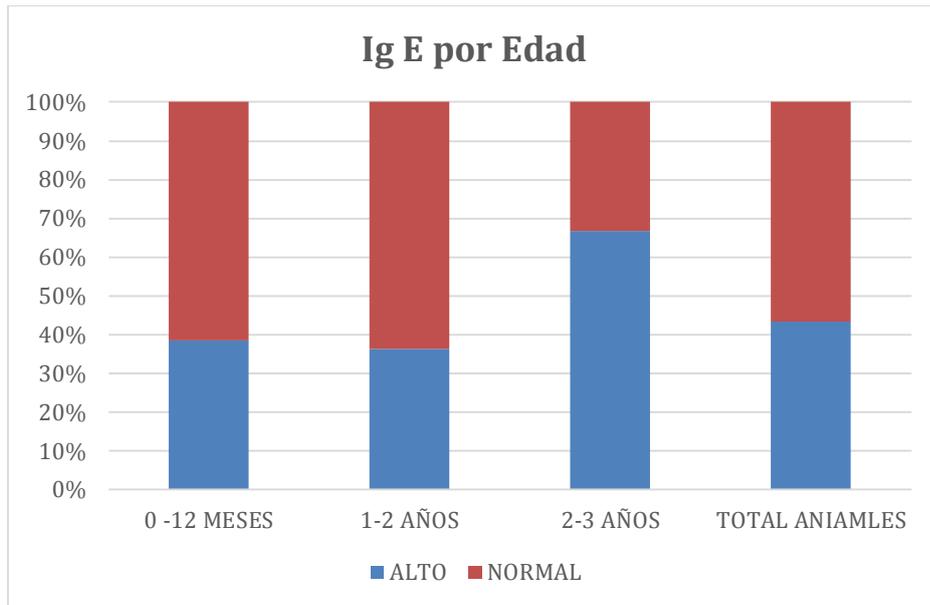
En los resultados la población total de animales mostró presencia de eosinófilos elevados (figura 3), sin distinción de la edad o genero dando un 100% de ovinos con eosinófilos elevados, confirmando así la presencia de parasitosis en la población de estudio.



**Figura 5** Presencia de eosinófilos por edad

En el artículo de Noemi H. Isabel, donde se ha visto que las células ante la presencia de antígenos parasitarios tienen un tiempo de generación medular menor y salen de la medula en 18 horas; y se ha comprobado que un número de receptores para IgE, IgG son evidencia que el parásito influye en la maduración celular (103).

Los niveles de IgE en los ovinos entre las edades (figura 6) de 0-12 meses dieron una respuesta inmunitaria positiva a IgE, 5 animales con un 16,66 % y 8 ovinos presentaron respuesta inmune normal con un 26,66%. En ovinos entre las edades de 1-2 años 4 dieron una respuesta inmunitaria positiva a IgE, equivalente a 13,33% y 7 ovinos presentaron respuesta inmune normal con un 23,33% y en los ovinos entre las edades de 2-3 años se estableció que 4 animales presentaron respuesta inmunitaria positiva a IgE en un 13,33% y 2 ovinos presentaron respuesta inmune normal en un 6,66%.



**Figura 6** Niveles de IgE de acuerdo a la edad

En la tesis publicada por Yoel López Leyva los resultados confirman que los corderos confinados e infectados con larvas infestaste (L3) por parásitos del género *Cooperia curticei* un 67% mostraron el bajo nivel inmunológico a la primera infección y con ello la alta tasa de implantación de parásitos, lo que generó una respuesta inmune caracterizada por mediadores celulares como los eosinófilos y humorales como la inmunoglobulina E. La respuesta de los animales en el presente trabajo coincide con la descrita por (105), quienes observaron que a partir de los 10-12 meses, los corderos desarrollaron una respuesta inmunitaria cuando fueron expuestos con larvas de manera natural durante el pastoreo y en caso de enfermedad, estrés o malnutrición pueden perder la capacidad de generar una respuesta adecuada (106).

Los valores de la respuesta inmunitaria para IgE con respecto al sexo ( figura 7 )se reflejaron en un 54 % en las hembras y en los machos en un 46 %.



**Figura 7** Presencia de niveles de Inmunoglobulina E por sexo.

En el artículo publicado por Richar Shaw, Álex Pfeffer y Robert, Bischof donde indican que la reacción inmunitaria humoral IgE muchas veces está relacionada con el estado de parasitismo y el sexo del animal , ya que se determinó que las hembras presentaron una respuesta para IgE en un 50% esto se debe a que las hembras responden de forma más adecuada (adecuada para ellas o para nosotros) a las infecciones parasitarias (105).

## **10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)**

### **10.1. Impacto Técnico**

Con este proyecto implementamos una nueva técnica que beneficia a los productores de ovinos de la parroquia Zumbahua. Ya que es un método poco utilizado y de bajo costo ,con esto ayudaremos a reducir la presencia de *Cooperia curticei* mejorando la productividad de los ovinos.

### **10.2. Impacto Social**

La producción de ganado ovino en la Parroquia Zumbahua, es de tipo comunitaria, por lo cual se requieren animales sanos y libres de parasitosis; antes de la realización del proyecto los animales contaban con un alto índice de parásitos, la calidad de la lana era deficiente, animales flacos y no solo el ganado ovino presentaba problemas de parásitos, también los presentaban bovinos y porcinos que se encontraban en el sector.

### **10.3. Impacto Ambiental**

Las explotaciones ovinas en su gran mayoría se realizan al pastoreo de los animales, lo que genera desechos fecales en el entorno causando un efecto negativo en el ambiente, porque la mayoría de parásitos gastrointestinales desechan sus huevos en las heces para cumplir su ciclo biológico en los pastos, convirtiéndose un medio de infección para animales silvestres y otros animales domésticos.

### **10.4. Impacto Económico**

Los ingresos económicos de la producción estudiada previo a la investigación variaban de acuerdo al animal que se vendía ya sea en pie o faenado, cuando un animal muere a ellos les cuesta entre \$70 u 85\$, mientras que en pie animales, listos para su consumo valían entre \$90 - \$100; debido a la condición corporal que presentaban los animales. Mediante la investigación se podría reducir las pérdidas económicas por la venta de los animales o de la lana de los mismos.

## **11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. CONCLUSIONES**

- El 100% de los animales en estudio resultaron positivos a *Cooperia curticei*, esto se debe a la alta incidencia de larvas L3 en los pastos donde se alimenta el ganado ovino.
- En los análisis de inmunoglobulinas y hemograma realizados se pudo observar valores fuera de los rangos de referencia para la especie, asociado a la presencia del parásito (*Cooperia curticei*), que se caracteriza por ser hematófago, ocasionando anemias, deficiencia en la digestión, absorción y secreción de metabolitos en los animales afectados.
- Se desarrolló la vacuna a base del parásito *Cooperia curticei* obtenido de animales post mortem una vez elaborada la vacuna se aplicó a la población ovina en estudio.

### **11.2. RECOMENDACIONES**

- Realizar exámenes coprológicos, hematológico e inmunológicos para IgA y IgE después de 45 días aplicado el antígeno parasitario para determinar la presencia del parásito y una reacción inmunológica al antígeno parasitario.
- Identificación genómica del parásito, en base al estudio morfológico del parásito *Cooperia curticei*.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mederos, A.; Banchemo G. Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. Sitio Argentino Prod Anim. 2013;2(34):10–5.
2. Sánchez Herrera, Susana; Hernández Bautista, Julio; Noguez Estrada, Juan; Rodríguez Martínez N. Carga parasitaria de ovinos (*Ovis aries*) manejados en sistemas de producción estabulado y pastoreo en áreas irrigadas con aguas residuales. Rev Sist Exp [Internet]. 2016;3(6):19–23. Disponible en: [www.ecorfan.org/bolivia%0Ahttp://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas\\_Experimentales/vol3num6/Revista\\_Sistemas\\_Experimentales\\_V3\\_N6\\_3.pdf](http://www.ecorfan.org/bolivia%0Ahttp://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol3num6/Revista_Sistemas_Experimentales_V3_N6_3.pdf)
3. J.F.J. Torres-Acosta, H. Hoste. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. Small Rumin Res [Internet]. 2008;77(2–3):159–73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448808000680>
4. Cordero del Campillo M. Parasitología Veterinaria. Primera. España: McGraw-Hill Interamericana de España; 2000.
5. Fao. Resistencia a los Antiparasitarios: Estado actual con Enfoque en América Latina [Internet]. Roma. 2003 [citado 2022 Mayo 13]. p. 55. Disponible en: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/17147/41450\\_41289.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/17147/41450_41289.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Estado Plurinacional de Bolivia. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Compendio. Primera. La Paz -Bolivia: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras; 2012. 173–181 p.
7. Feliu Marsal Amenós, Eulalia Morral Romeu DPA. Puesta en Valor de Lanasy Pielas de producción Nacional [Internet]. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España. 2019 [citado 2022 Mayo 15]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/llana\\_definitiu\\_24\\_04\\_2009\\_tcm30-58888.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/llana_definitiu_24_04_2009_tcm30-58888.pdf)
8. Lynch Gloria. Manual de ovinos 3º año básico agrario versión preliminar. Cult y Educ [Internet]. 2006;3(1):1–99. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/146-MANUAL\\_DE\\_OVINOS.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf)
9. Andrade L. Generalidades de los Ovinos [Internet]. Slideshare. 2013 [citado 2022 Mayo 24]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/lauraandradediaz94/generalidades-de-los-ovinos-22410332>
10. Inta. Guía Práctica de Producción Ovina en pequeña escala en Iberoamérica [Internet].

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2014 [citado 2022 Mayo 24]. A Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina\\_inta.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina_inta.pdf)
11. Cajilema Zhuilema DA. Evaluacion de la condicion corporal y el rendimiento a la canal de los ovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Riobamba. Escuela Politecnica Superior de Chimborazo; 2017.
  12. Anco. La Ovejería del Ecuador [Internet]. Geocities. 2020 [citado 2022 Junio 1]. Disponible en: <http://www.geocities.ws/ancoec/ovejeria.html>
  13. Guerrero Alvarado KA, Vásquez Ingavélez EI. Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de derivados ovinos en la provincia de Chimborazo. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil; 2021.
  14. González Garduño Roberto, Córdova Pérez Carmen, Torres Hernández Glafiro, Mendoza de Gives Pedro AGJ. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México. *México Vet Méx* [Internet]. 2011;42:125–35.
  15. Puerta C. Cooperia Spp [Internet]. Slideshare. 2014 [citado 2022 Junio 8]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/vivianpinzon1/cooperia-spp>
  16. Olmos LH, Colque-Caro LA, Avellaneda-Caceres A, Aguirre LS, Micheloud JF, Suarez VH. Primer registro de *Cooperia curticei* (Strongylida: Trichostrongylidae) en un ovino de la región del noroeste argentino. *FAVE Sección Ciencias Vet.* 2021;20(1):59–61.
  17. Ordoñez LA, Alulema JJ. Evaluacion de cuatro Antihelmiticos sobre parasitos gastrointestinales de Ovinos en la hacienda el Rosario. Universidad Central del Ecuador; 2012.
  18. Quizzor Romero H. Parasitología y Enfermedades parasitarias de los animales domesticos. Cuarta rei. Mexico: Editorial Limusa S.A.; 1990.
  19. Macias C. Hallazgo de *Cooperia* spp. en materia fecal en un hato comercial ovino del estado de Hidalgo [Internet]. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro; 2015.
  20. Abad JU. Epidemiología de la trichostrongylidosis de los rumiantes en praderas de regadío. Univ Zaragoza. 1990;
  21. Borchert A. Parasitología Veterinaria. La Habana: Edicion Revolucionaria; 1968.
  22. Becker FG, Cleary M, Team RM, Holtermann H, The D, Agenda N, et al. Parasitología en el Laboratorio. Guia basica de Diagnostico. [Internet]. Vol. 7, Syria Studies. 2015. 37–72 p.
  23. Reyes-Guerrero DE, Olmedo-Juárez A, Mendoza-De Gives P. Control and prevention

- of nematodiasis in small ruminants: Background, challenges and outlook in Mexico. *Rev Mex Ciencias Pecu.* 2021;12:186–204.
24. Toro A, Rubilar L, Palma C, Pérez R. Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol. *Arch Med Vet.* 2014;46(2):247–52.
  25. Alzaba. Analisis Coprológico en animales [Internet]. Clínica Vetrinaria Alzaba. 2018 [citado 2022 Junio 24]. p. 1. Disponible en: <https://www.clinicaveterinariaalcazaba.com/analisis-coprológico-en-animales/>
  26. Salvatella R, Eirale TC. Examen coproparasitario . Metodología y empleo. Revisión técnico metodológica. *Rev Med Uruguay.* 1996;12(3):215–23.
  27. Pereira D. Algunos usos de los coproparasitarios Chequeo post dosificación Chequeo pre y post dosificación Esta alternativa nos brinda una mejor orientación que la anterior . El primer análisis se [Internet]. 2021 [citado 2022 Junio 24]. p. 21–4. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10926/1/SAD-359P21-24.pdf>
  28. Huerta J, Cela E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. *Curso Actual Pediatría* [Internet]. 2018;507–26. Disponible en: [https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526\\_hematologia\\_practica.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf)
  29. López A, Macaya C. Plaqueta : fisiología de la activación y la inhibición. 2013;13:2–7.
  30. Eberl M, Davey M. Neutrófilos. *Br Soc Immunol* [Internet]. 2021;8. Disponible en: <https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/cells/neutrófilos>
  31. Kasper, D.Fauci AH. Atlas de hematología y análisis de frotis de sangre periférica. In: *Harrison Principios de Medicina Interna* [Internet]. 2020. p. 1–32. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/>
  32. Santiago N. Linfocitos [Internet]. kenhub. 2022 [citado 2022 Junio 26]. p. 1. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/linfocitos>
  33. Breastcancer. Tu sistema Inmunitario :Funcionamientos [Internet]. Breastcancer. 2022 [citado 2022 Junio 30]. p. 1. Disponible en: <https://www.breastcancer.org/es/organizar-la-vida/sistema-inmunitario/fundamentos>
  34. Labo'Life. Que son los Eosinofilos [Internet]. Biotech Spain. 2019 [citado 2022 Junio 30]. p. 1. Disponible en: <https://www.misistemainmune.es/inmunologia/componentes/que-son-los-eosinofilos>
  35. Mi Sistema Inmune. Basofilos: ¿Que son y cual es su papel en las reacciones

- inflamatorias? [Internet]. Mi sistema inmune. 2016 [citado 2022 Julio 1]. p. 1. Disponible en: <https://www.misistemainmune.es/inmunologia/componentes/basofilos-que-son-y-cual-es-su-papel-en-las-reacciones-inflamatorias>
36. Gratal LG, Aguilar Bail A. Estudio de las alteraciones hematológicas en ovejas afectadas por diferentes patologías. Universidad de Zaragoza; 2016.
  37. Gioffredo J. Sanidad en ovinos y caprinos. Enfermedades metabólicas. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2011;1–7. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_caprinos/43-metabolicas.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/43-metabolicas.pdf)
  38. Marcela L. Neutrofilia (neutrófilos altos): qué es, principales causas y qué hacer [Internet]. tuasaude. 2021 [citado 2022 Agosto 3]. p. 1. Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/neutrofilia/>
  39. Territo M. Neutropenia [Internet]. Manual MSD. 2021 [citado 2022 Agosto 5]. p. 1. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/hematología-y-oncología/leucopenias/neutropenia>
  40. Bernadette Rodak JHC. Atlas de Hematología Clínica. Tercera Ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2017.
  41. Ariza-Galindo CJ, Venegas-Sanabria LC, Chavarro-Carvajal DA, Muñoz-Velandia OM. Linfopenia y riesgo de infecciones nosocomiales en ancianos en una institución de salud de Bogotá, Colombia. Estudio de casos y controles. Infectio. 2020;24(3):155.
  42. Rojas HC. Parasitología Eosinofilia y parásitos. Rev medica Costa Rica y Centroam. 2010;67(593):241–4.
  43. Maya C. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. Med y Lab [Internet]. 2007;76(5):511–50. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>
  44. Perez-Ejica R. Alteraciones cuantitativas de la serie blanca [Internet]. Portal veterinaria. 2012 [citado Julio 8]. p. 1. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/22274/alteraciones-cuantitativas-de-la-serie-blanca.html>
  45. Aráoz V, Baneth G, Cáceres J, Giannitti F. Infección por Hepatozoon canis en una perra con tumor venéreo transmisible en Bahía Blanca, Argentina. Vet Arg. 2016;XXXIII(341).
  46. Ramírez L. Los Eritrocitos en Producción Animal. Mundo Pecu. 2006;II:35–7.
  47. María Sandra Arauz, Carla Floriana Scodellaro MEP. Atlas de Hematología Veterinaria

- Técnicas e interpretación del hemograma en pequeños animales. Primera. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata; 2008.
48. Rivadeneyra Dominguez E, Galan Zamora R, Zamora Bellos I. Manual de Laboratorio de Hematología. Univ Veracruzana [Internet]. 2020;265. Disponible en: [https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/manuales/4\\_MANUAL\\_LABORATORIO\\_HEMATOLOGIA\\_2020.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/manuales/4_MANUAL_LABORATORIO_HEMATOLOGIA_2020.pdf)
  49. Bernarda U. Fundamentos de la Hematología. Quito: Edimec; 2017.
  50. Hernández Reyes H. Revista Cubana de Hematología , Inmunología y Avances y aplicación clínica de la citometría hemática automatizada. Rev Hematol [Internet]. 2013;29(2017):1–17. Disponible en: [www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/rt/printerFriendly/22/20](http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/rt/printerFriendly/22/20)
  51. López N. Blood cytometry. Acta Pediatr [Internet]. 2016;37(4):246–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2016/apm164h.pdf>
  52. Duarte Romero M. Manual del hemograma y el frotis de sangre periférica. Bogota: Universidad de los Andes; 2013.
  53. Duncan, J.R. & Prasse KW. Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology. Quinta Edi. United States of America.: Blackwell Publishing Ltd. Ames; 2011.
  54. Murray R, Orozco M, Villarreal M. Manual Basico de Prácticas para Analisis Clinicos [Internet]. 2017. 79 p. Available from: [https://www.ecorfan.org/textbooks/L-Manuals/LM\\_TIII/LM\\_TIII.pdf](https://www.ecorfan.org/textbooks/L-Manuals/LM_TIII/LM_TIII.pdf)
  55. Pecuario M, Mariana B, Espartaco S, Darwin S, Jorge B. ¿ Deficiencia De Hierro O Cobre ? 2011;145–50.
  56. Romero R. Hematología Veterinaria [Internet]. Slideshare. 2012 [citado 2022 Julio 28]. p. 38. Disponible en: <https://es.slideshare.net/yperaltagalan/8794556-hematologiaveterinaria>
  57. P. MT. Interpretación Clínica Del Hemograma. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2015;26(6):713–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.11.001>
  58. Lemos M. Qué es la microcitososis y qué puede causarla [Internet]. tuasaude. 2022 [cited 2022 Jun 28]. p. 1. Available from: <https://www.tuasaude.com/es/microcitososis/>
  59. Puig M. Hipocromia [Internet]. Lifereder. 2020 [citado 2022 Julio 29]. Disponible en: <https://www.lifereder.com/hipocromia/>

60. Sociedad Argentina de Hematología. Guías De Diagnóstico Y Tratamiento. Soc Argentina Hematol. 2019;1–778.
61. Peter J. Delves. Introducción al sistema inmunitario [Internet]. Manual MSD. 2021 [citado 2022 Julio 20]. p. 1. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-inmunológicos/biología-del-sistema-inmunitario/introducción-al-sistema-inmunitario>
62. Peter J. Delves. Inmunidad innata [Internet]. Manual MSD. 2021 [citado 2022 Julio 30]. p. 1. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-inmunológicos/biología-del-sistema-inmunitario/inmunidad-innata>
63. Würzburg JG. Células Natural Killer Philipp. Kanzo. 1981;22(8):1196–1196.
64. Megías M, Molist P PM. Atlas de Histología Vegetal y Animal [Internet]. mmegias. 2019 [citado 2022 Junio 17]. p. 1. Disponible en: <http://mmegias.webs.uvigo.es/8-tipos-celulares/mastocito.php>
65. NIH. Citosina [Internet]. Genome.gov. 2019 [citado 2022 Agosto 2]. p. 1. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Citosina>
66. Peter J. Delves. Inmunidad adquirida [Internet]. Manual MSD. 2021 [citado 2022 Agosto 1]. p. 1. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-inmunológicos/biología-del-sistema-inmunitario/inmunidad-adquirida>
67. Alfaro C, Oñate C, Rodríguez A, Pérez-Gracia JL, de Sanmamed MF, Melero I. Células dendríticas especializadas en presentación de antígenos exógenos a linfocitos T citotóxicos. An Sist Sanit Navar. 2013;36(3):519–37.
68. Kölliker Frers R. Inmunología. Primera. Mestre EO, editor. Buenos Aires: Editorial Corpus; 2016.
69. Else K, Manchester U De, Unido R. Nematodos parásitos del intestino : mecanismos de resistencia. 2016. 2016;1–2.
70. Durán RS. Respuesta inmune a parásitos. In: Flores MAB, editor. Parasitología médica, 4e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2014. Available from: <http://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1118586044>
71. Caballero Aguilar TA. Immunity Against Gastrointestinal Nematode: the Goat History. Trop Subtrop Agroecosystems. 2008;9:75, 76.
72. Rodríguez Diego I JG, Pedroso Reyes MI, Olivares II JL, Sánchez-Castilleja II YM, Arece García J. La interacción hospedero-parásito. Una visión evolutiva. Rev Salud Anim. 2014;36(1):1–6.

73. Elsevier Connect. Tipos de inmunidad adaptativa, la respuesta “mutante” contra la infección. Elsevier. 2020;
74. T. M. Zambrano; Dra. Cecilia Moron. Manual de Procedimientos de Laboratorio en Técnicas Básicas de Hematología. J Chem Inf Model [Internet]. 2012;53(1607–4904):160. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/ins/845\\_ms-ins-nt40.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/ins/845_ms-ins-nt40.pdf)
75. Hirsch L. Análisis de sangre: Inmunoglobulinas (IgA, IgG, IgM) [Internet]. kidshealth. 2020 [citado 2022 Julio 27]. p. 1. Disponible en : <https://kidshealth.org/es/parents/test-immunoglobulins.prt-es.html>
76. Carrasco-Yalán A. Anticuerpos monoclonales. Diagnóstico. 2021;60(4):204–12.
77. Pérez J. Las inmunoglobulinas. Estructura, propiedades y funciones biológicas. 2018;1–23. Disponible en : [https://www.uv.es/jcastell/2\\_Anticuerpos.pdf](https://www.uv.es/jcastell/2_Anticuerpos.pdf)
78. Peña J. Inmunoglobulinas [Internet]. inmunosalud. 2019 [citado 2022 Julio 23]. p. 1. Disponible en : <https://inmunosalud.net/index.php/defensas/70-03-inmunoglobulinas>
79. Completar P, El POR. Grado En Nutrición Humana Y Dietética Universidad : Biol Cel e Inmunol Oftalmol y OR. 2020;(I):1–11.
80. Emanuel S, Hawarden D. Inmunoglobulin E. Curr Allergy Clin Immunol. 2020;33(1):47.
81. Caraballo L, Zakzuk J. Consideraciones sobre la evolución de la respuesta inmunitaria Th2 y sus posibles relaciones con parasitosis y alergia. Biomedica. 2012;32(1):145–57.
82. Olarreaga , Navalon Jaa. Inmunología Basica para estudiantes de Medicina. España: Elsevier España; 2018.
83. Gregorio J, Diego R, Lorenzo J, Orozco O. Vacunas parasitarias : un recuento bibliográfico Parasite vaccines : a literature review. Rev Salud Anim. 2019;41(3):1–16.
84. Becerril Flores MA. Parasitología Medica. Cuarta. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2014.
85. Salinas Carmona MC, Medina de la Garza CE. Técnicas inmunológicas para el estudio de antígenos parasitarios. In: Flores MAB, editor. Parasitología médica, 4e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2014. Disponible en: <http://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1118586490>
86. Words KEY, Fields T. Especial : Investigación básica en caries dental Antígeno proteico de superficie celular ( PAc ) de Streptococcus mutans. :125–31.
87. Espino AM. Conceptos básicos en la preparación de antígenos recombinantes y desarrollo de ensayos para el inmunodiagnóstico de enfermedades parasitarias. Rev la

- Univ Ind Santander Salud. 2012;44(03).
88. Sáez-Plaza P, García A, Martín J. An annotation on the Kjeldahl method. *An la Real Acad Nac Farm.* 2019;85(1):14–9.
  89. Scientifica V. El método Kjeldahl [Internet]. VELP Scientifica Srl. 2020 [citado 2022 Junio 29]. p. 1. Disponible en: <https://www.velp.com/es-sa/el-metodo-kjeldahl-1.aspx>
  90. Faustino R. Las etapas de digestion, destilacion y titulacion componen el metodo tradicional de determinacion de nitrogeno [Internet]. *tecnal.* 2021 [citado 2022 Junio 26]. p. 1. Disponible en: [https://tecnal.com.br/es/blog/86\\_las\\_etapas\\_de\\_digestion\\_destilacion\\_y\\_titulacion\\_componen\\_el\\_metodo\\_tradicional\\_de\\_determinacion\\_de\\_nitrogeno](https://tecnal.com.br/es/blog/86_las_etapas_de_digestion_destilacion_y_titulacion_componen_el_metodo_tradicional_de_determinacion_de_nitrogeno)
  91. INEN. Norma Técnica Ecuatoriana nte INEN 1204:2013 Primera revisión agua. Determinación del nitrogeno organico; Disponible en: [http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa Técnica I Norma Técnica Ecuatoriana nte INEN 1204:2013 Primera revisión agua. Determinación del nitrógeno organico.pdf](http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa_Técnica_I_Norma_Técnica_Ecuatoriana_nte_INEN_1204:2013_Primer_a_revisi3n_agua_Determinaci3n_del_nitr3geno_organico.pdf)
  92. Maps G. Zumbahua-Cusualo [Internet]. Google maps. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Zumbahua/@-0.8992885,-78.9230241,736m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x91d493dceaca6f0d:0x387486c6478dee07!8m2!3d-0.9590101!4d-78.9005333>
  93. Zuniga Loaiza AE. Identificacion de Helminthos parasitos en abomaso e intestino delgado de ovinos faenados en la ciudad de Coyhaique,XI region,Chile. Universidad Austral de Chile; 2003.
  94. Sanchez Brito R. Determinación de géneros parasitarios gastrointestinales en ovinos con manejo extensivo en cuatro unidades de producción ovina, en dos comunidades del municipio de Joquicingo, estado de México. Universidad Autonoma del Estado de Mexico; 2017.
  95. Mullisaca S. Parasitos Gastrointestinales en Corderos post nacimiento al desdese en el centro experimental Chuquibambilla – UNA - Puno. Universidad Nacional del Altiplano; 2019.
  96. Lopez Ruvalcaba OA. Estudio de la parasitosis en ovinos de pelo sacrificados en un rastro en el estado de Tabasco [Internet]. Instituto de Enseñanza e Investigacion en Ciencias Agrícolas; 2017. Disponible en: [http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/256/Sanchez\\_Borja\\_M\\_DC\\_Fitosanidad\\_2010.pdf?sequence=1](http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/256/Sanchez_Borja_M_DC_Fitosanidad_2010.pdf?sequence=1)

97. Cabré MS. Contribución al estudio de parámetros hemáticos en ovinos criollos bajo las condiciones de la granja experimental, Chapingo. Universidad de Zaragoza; 2016.
98. Estefania TML. “Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi.” Universidad Técnica de Cotopaxi; 2018.
99. Yaguna Guerra CJ. Estimación de parámetros hematológicos en corderos (*ovis aries*) de pelo, durante la fase de cría en Córdoba. Universidad de Córdoba; 2020.
100. Avellanet, R., R. Cuenca JP y JJ. Parámetros hematológicos y bioquímicos clínicos en la raza ovina xisqueta. *Arch Zootec.* 2007;56(1):497–501.
101. Castro López WO. Determinar los valores hermatológicos de ovejas de la raza blackbell en dos estados fisiológicos reproductivos gestante y no gestantes en la Región Amazónica. Universidad Estatal Amazónica; 2016.
102. Rossi da R. Caracterización del hemograma en ovinos de raza corriedale alimentados sobre campo natural. Universidad de la Republica; 2017.
103. Noemi H. I. Eosinofilia y parasitosis . Vol. 70, *Revista chilena de pediatría* . scielocl ; 1999. p. 435–40.
104. Alva E J, Rosadio A. R. Procesos proliferativos en la Región Cefálica de los ovinos . Vol. 13, *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* . scielo ; 2002. p. 38–45.
105. Vlassoff A, Leathwick DM, Heath ACG. The epidemiology of nematode infections of sheep. *N Z Vet J* [Internet]. 2001 Dec 1;49(6):213–21. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00480169.2001.36235>
106. López Leyva Y. Niveles energético-proteicos de la dieta en la respuesta inmunológica y parasitológica de ovinos confinados. Universidad automoma de Chapingo; 2021.

### 13.ANEXOS

#### Anexo 1. Hoja de Vida – Autor 1

#### HOJA DE VIDA

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

##### 1.- DATOS PERSONALES

<b>Nombre:</b>	CUASCOTA	ZAMBONINO	ALEXANDRA ISABEL
	<small>Apellido Paterno</small>	<small>Apellido Materno</small>	<small>Nombres</small>
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Santo Domingo de los Tsáchilas 20 de marzo de 1998		
<b>Edad:</b>	24 años	<b>Género:</b>	Femenino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	COTOPAXI	SALCEDO	SAN MIGUEL DE SALCEDO
	<small>Provincia</small>	<small>Cantón</small>	<small>Parroquia</small>
<b>Av. Yolanda Medina y Cornelio Hidalgo</b>	<b>Dirección</b>		
<b>Teléfono(s):</b>	XXXXXXX	0983448935	
	<small>Convencionales</small>	<small>Celular o Móvil</small>	
<b>Correo electrónico:</b>	alexandra.cuascota9479@utc.edu.ec	<b>Cédula de Identidad o Pasaporte:</b> 1600709479	
<b>Tipo de sangre:</b>	O+	<b>Estado Civil:</b> Soltera	
<b>Personas con discapacidad:</b> N.º de carné del CONADIS:			

##### 2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

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

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Bachillerato	Unidad Educativa "Oscar Efrén Reyes "	Bachiller en Ciencias		Ecuador-Baños de Agua Santa.

**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 2. Hoja de vida – Autor 2

### HOJA DE VIDA

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

#### 1.- DATOS PERSONALES

<b>Nombre:</b>	SEVILLA	RODRIGUEZ	ANA GABRIELA
	<small>Apellido Paterno</small>	<small>Apellido Materno</small>	<small>Nombres</small>
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Ambato 27 de septiembre 1997		
<b>Edad:</b>	24 años	<b>Género:</b>	Femenino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	TUNGURAHUA	AMBATO	LA MATRIZ
	<small>Provincia</small>	<small>Cantón</small>	<small>Parroquia</small>
	Paccha 05-13 y Av. Los Incas		
<b>Teléfono(s):</b>	xxxxxxx	<small>Dirección</small>	0983082009
	<small>Convencionales</small>	<small>Celular o Móvil</small>	
<b>Correo electrónico:</b>	ana.sevilla11U/@utc.edu.ec		<b>Cédula de Identidad o Pasaporte:</b> 1805131107
<b>Tipo de sangre:</b>	O+	<b>Estado Civil:</b>	Soltera
<b>Personas con discapacidad:</b> N.º de carné del CONADIS:			

#### 2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

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

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Bachillerato	Unidad Educativa Experimental "Pedro Fermín Cevallos"	Bachiller en Ciencias		Ecuador-Ambato.

**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. Hoja de Vida – Docente Tutora

## HOJA DE VIDA- DOCENTE TUTOR

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

### 1.- DATOS PERSONALES:

**Nombre:** CUEVA SALAZAR NANCY MARGOTH  
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

**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  
Provincia Cantón Parroquia

Av. Roosevelt y Junín

**Teléfono(s):** 023810621 0998300152  
Convencionales Dirección Celular o Móvil

**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 4. Resultados de Proteína por el método de Kjeldahl.

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02- 3828 860 ext. 2035	<b>Rev. 6</b>
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E22-100

Fecha emisión Informe: 08-08-2022

#### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Ana SevillaDirección<sup>1</sup>: AmbatoTeléfono<sup>1</sup>: 0983082009Correo Electrónico<sup>1</sup>: ana.sevilla1107@utc.edu.ecProvincia<sup>1</sup>: TungurahuaCantón<sup>1</sup>: Ambato

N° Orden de Trabajo: B-22-CGLS-855

N° Factura/ Memorando: 026-14306

#### DATOS DE LA MUESTRA:

Lote <sup>1</sup> : --	Conservación de la muestra <sup>1</sup> : Refrigerada
Provincia <sup>1</sup> : Cotopaxi	Tipo de envase <sup>1</sup> : ---
Cantón <sup>1</sup> : Pujili	Condiciones ambientales: Temperatura (°C): 22
Parroquia <sup>1</sup> : Zunbahua	Humedad Relativa(% HR): 54
Responsable de toma de muestra <sup>1</sup> : Ana Sevilla	
Fecha de toma de muestra <sup>1</sup> : 26-07-2022	Fecha de inicio de análisis: 03-08-2022
Fecha de recepción de la muestra: 28-07-2022	Fecha de finalización de análisis: 08-08-2022

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA <sup>1</sup>
B220099	ANA SEVILLA	Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	2,38	---

Analizado por: Quím. A. Patricia Obando

#### Observaciones:

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

Anexo Gráficos: NA

Anexo Documentos: NA



Firmado electrónicamente por:  
VERONICA  
GABRIELA PITA  
QUINTANA

Quim.A. Gabriela Pita  
Responsable Técnico  
Laboratorio de Bromatología

**Anexo 5.** Identificación de los animales.



**Anexo 6.** Recolección de muestras coprológicas.



**Anexo 7.** Muestras de heces para examen.



**Anexo 8.** Recolección de *Cooperia curticei* en animales post-mortem.



**Anexo 9.** Lavado de los parásitos con suero fisiológico.



**Anexo 10.** Secado de los parásitos



**Anexo 11.** Pesado en gramos de los parásitos.



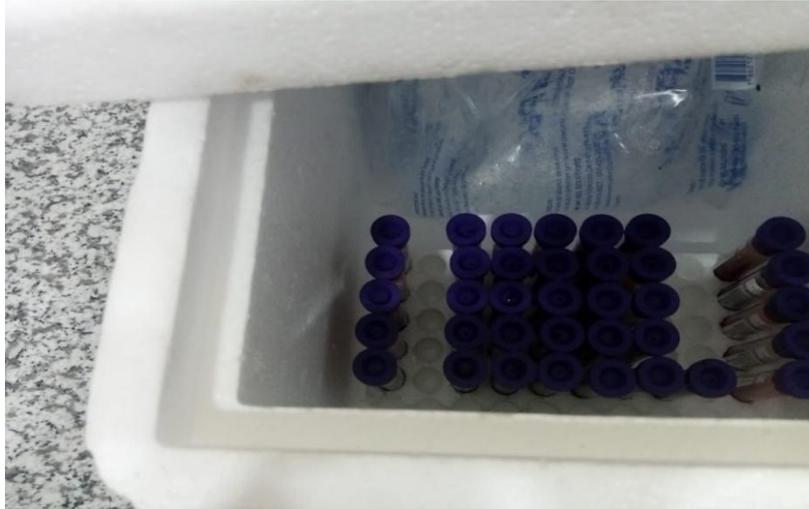
**Anexo 12.** Macerado con ayuda del mortero.



**Anexo 13.** Parásitos macerados.



**Anexo 14.** Transporte de muestras en termo.



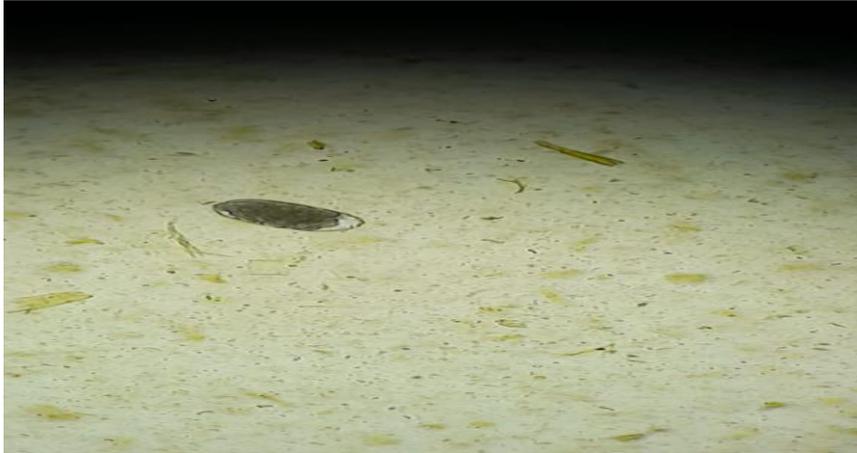
**Anexo 15.** Inoculación del antígeno.



**Anexo 16.** Extracción de sangre para exámenes de Inmunoglobulina E y hematológicos.



**Anexo 17.** Cooproparasitario *Cooperia curticei*



**Anexo 18.** Observación de *Cooperia curticei* en el microscopio.



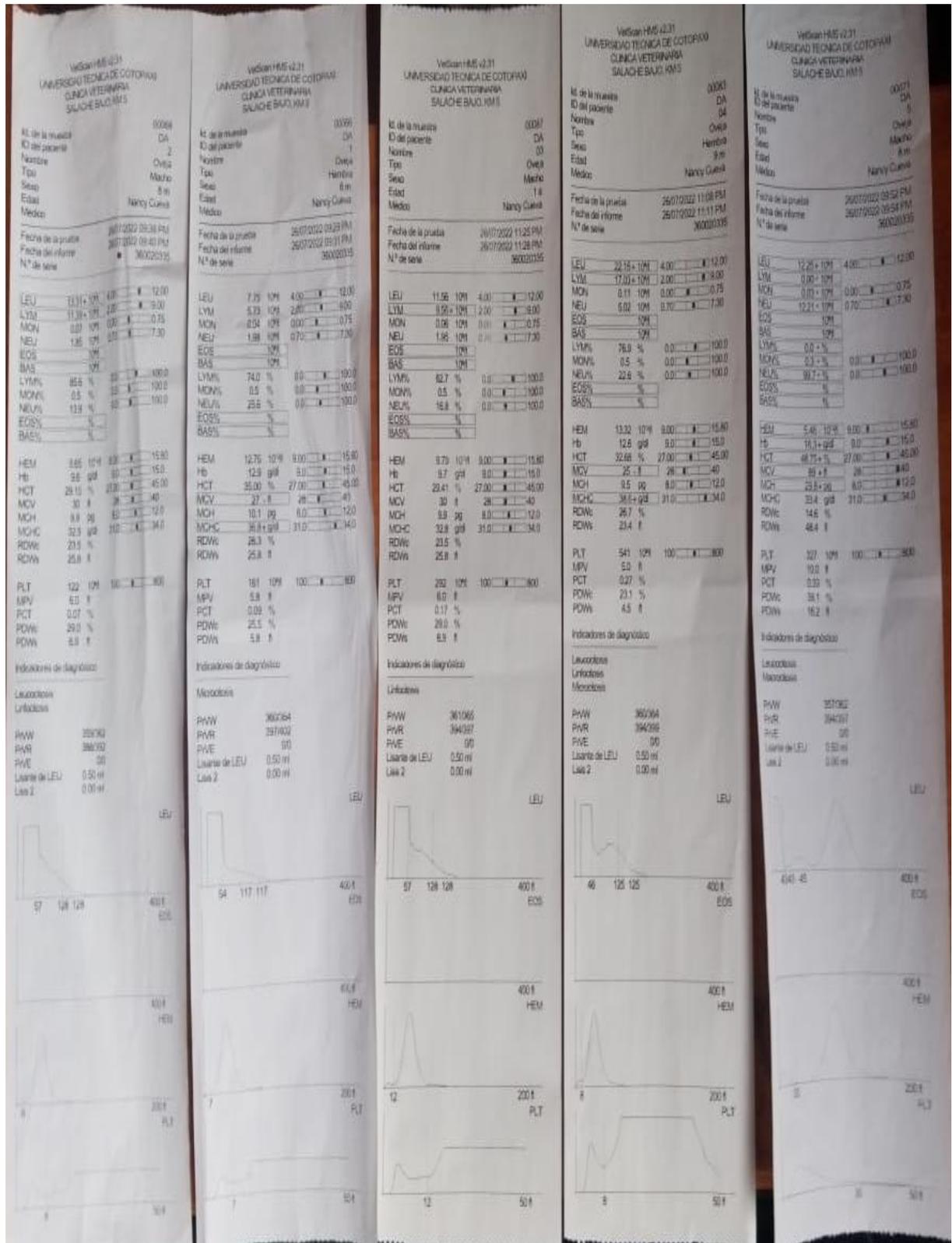
**Anexo 19.** Resultado del Primer coproparasitario.

<b>HOJA DE REGISTRO</b>			
<b>CODIGO DE ARETE</b>	<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>	<b>NUMERO DE COOPERIAS</b>
DA01	Hembra	6 meses	3
DA02	Macho	8 meses	6
DA03	Macho	1 año	5
DA04	Hembra	9 meses	4
DA05	Macho	8 meses	3
DA06	Macho	1 año	2
DA07	Macho	1 año	5
DA08	Macho	8 meses	3
DA09	Macho	1 año	6
DA10	Hembra	2 años	3
DA11	Macho	1 año	2
DA12	Macho	6 meses	5
DA13	Hembra	16 meses	4
DA14	Hembra	7 meses	7
DA15	Hembra	5 meses	4
DA16	Hembra	8 meses	2
DA17	Hembra	3 años	8
DA18	Hembra	7 meses	1
DA19	Hembra	11 meses	5
DA20	Macho	7 meses	5
DA21	Macho	14 meses	6
DA22	Macho	9 meses	3
DA23	Macho	3 años	4
DA24	Hembra	25 meses	4
DA25	Macho	2 años	4
DA26	Hembra	18 meses	2
DA27	Macho	2 años	7
DA28	Hembra	1 año	1
DA29	Hembra	2 años	2
DA30	Macho	30 meses	5

**Anexo 20.** Resultado Segundo coproparasitario.

<b>HOJA DE RESGISTRO</b>			
<b>CODIGO DE ARETE</b>	<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>	<b>NUMERO DE COOPERIAS</b>
DA01	Hembra	6 meses	5
DA02	Macho	8 meses	4
DA03	Macho	1 año	3
DA04	Hembra	9 meses	2
DA05	Macho	8 meses	5
DA06	Macho	1 año	6
DA07	Macho	1 año	3
DA08	Macho	8 meses	1
DA09	Macho	1 año	4
DA10	Hembra	2 años	5
DA11	Macho	1 año	6
DA12	Macho	6 meses	5
DA13	Hembra	16 meses	2
DA14	Hembra	7 meses	5
DA15	Hembra	5 meses	6
DA16	Hembra	8 meses	6
DA17	Hembra	3 años	4
DA18	Hembra	7 meses	3
DA19	Hembra	11 meses	3
DA20	Macho	7 meses	1
DA21	Macho	14 meses	4
DA22	Macho	9 meses	5
DA23	Macho	3 años	6
DA24	Hembra	25 meses	6
DA25	Macho	2 años	8
DA26	Hembra	18 meses	2
DA27	Macho	2 años	3
DA28	Hembra	1 año	5
DA29	Hembra	2 años	4
DA30	Macho	30 meses	3

Anexo 21. Exámenes Hematológicos.



## Anexo 22. Resultados Hematológicos.

HOJA DE DATOS															
INFORMACION DE LOS ANIMALES			LEUCOGRAMA						ERITOCITOS						
Codigo de Arete	SEXO	Edad	Leucositos (4,00-12,00)	Linfocitos 2,00-9,00	Monocitos 0,00-0,75	Neutrofilos 0,70-7,30	Eosinofilos	Basofilos	Hematies 9,00-15,80	Hemoglobina 9,0-15,0	Hematocrito 27,00-45,00	Volumen cospuscular Medio MCV 28-40	Hemoglobina cospuscular Media MCH 8,0-12,0	Concentracion de Hemoglobina Cospuscular Media MCHC 31,0-34,0	Plaquetas 100-800
DA01	Hembra	6 meses	7,75	5,73	0,04	1,98	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	12,75	12,9	35	27	10,1	36,8	161
DA02	Macho	8 meses	13,31	11,39	0,07	1,85	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,65	9,6	29,15	30	9,9	32,9	122
DA03	Macho	1 año	11,56	9,56	0,06	1,95	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,79	9,7	29,49	30	9,9	32,8	292
DA04	Hembra	9 meses	22,16	17,03	0,11	5,02	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	13,32	12,6	32,68	25	9,5	38,6	541
DA05	Macho	8 meses	12,25	3,5	0,03	12,21	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	5,46	16,3	48,75	89	26,6	33,4	327
DA06	Macho	1 año	11,24	1,34	0,03	11,21	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,42	16,5	48,98	90	11,05	33,7	333
DA07	Macho	1 año	9,03	5,63	0,04	3,36	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10,64	12,3	32,98	31	10,5	37,2	198
DA08	Macho	8 meses	7,88	1,1	0,03	7,85	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	6,23	21	54,52	34	13,7	38,5	292
DA09	Macho	1 año	10,48	2,57	0,05	10,45	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	13,46	15,8	39,35	32	9,45	32,1	285
DA10	Hembra	2 años	7,2	3,67	0,02	7,18	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,45	9,88	48,85	37	11	33,5	286
DA11	Macho	1 año	8,88	1,67	0,03	8,85	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,39	20,9	56,62	39	10,28	36,8	313
DA12	Macho	6 meses	21,18	9,51	0,11	11,56	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	11,67	12	33,41	29	10,3	35,8	304
DA13	Hembra	16 meses	15,1	11,16	0,08	3,86	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	11,27	11,4	30,88	27	10,1	37	367
DA14	Hembra	7 meses	8,83	7,04	0,04	1,74	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	13,01	13,8	35,93	28	10,6	38,3	667
DA15	Hembra	5 meses	12,74	7,57	0,06	5,11	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	11,38	11,2	30,87	27	9,9	36,4	274
DA16	Hembra	8 meses	11,06	8,83	0,06	2,18	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10,06	10,8	31,28	31	10,8	34,6	198
DA17	Hembra	3 años	11,2	9,06	0,09	11,17	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,72	16,3	47,55	33	11,4	33,2	367
DA18	Hembra	7 meses	12,05	8,97	0,04	12,01	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,36	16,2	44,61	38	9,03	36,4	365
DA19	Hembra	11 meses	7,91	4,5	0,02	7,88	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,05	20,3	43,73	39	10,7	36,2	317
DA20	Macho	7 meses	13,12	6,7	0,04	13,08	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10,59	16,6	45,81	32	9,7	33,9	358
DA21	Macho	14 meses	10,69	8,9	0,03	7,16	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	13,24	14,8	47,26	30	12,1	35,6	325
DA22	Macho	9 meses	8,29	0	0,03	8,89	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	6,24	19,9	54,77	88	31,9	36,3	277
DA23	Macho	3 años	7,43	2,56	0,02	7,4	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,05	14,4	45,26	29	11,2	32,4	268
DA24	Hembra	25 meses	7,28	1,45	0,02	7,26	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,15	13,6	45,55	40	11,5	31,5	302
DA25	Macho	2 años	7,55	6,87	0,08	7,52	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	9,25	11,89	29,92	38	10,09	31,5	300
DA26	Hembra	18 meses	11,65	8,9	0,03	11,62	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	12,67	16,2	46,65	37	11,8	34,7	371
DA27	Macho	2 años	12,05	3,45	0,12	6,05	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	12,62	14,1	44,36	32	8,6	34,9	370
DA28	Hembra	1 año	12,04	8,9	0,06	3,08	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	12,49	12,7	34,57	28	10,2	36,7	168
DA29	Hembra	2 años	10,45	7,9	0,03	6,42	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10,33	13,2	44,54	31	10,5	33,5	345
DA30	Macho	30 meses	10,21	5,6	0,06	10,17	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	12,09	15,8	45,94	30	11	34,4	303

## Anexo 23. Resultados Inmunoglobulina E



### Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"

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

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



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

---

**Nombre** : Ovinos  
**Raza** : Criollas  
**Color** :  
**Propietario** : Daniel Pilaguano  
**Dr (a)** :  
**Anamnesis** :  
**Estudiante** : Ana Sevilla

**Especie** : Ovino  
**Edad** :  
**Sexo** :  
**Peso** : Kg  
**Dirección** : Zumbahua  
**Fecha** : 26/07/2022  
**Primera Muestra**

#### INMUNOQUÍMICA SANGUÍNEA EN OVINOS

CODIGO	SEXO	RAZA	EDAD (meses)	IGE (IU/mL)
DA 01	Hembra	Criollo	6 meses	84.32
DA 02	Macho	Criollo	8 meses	0.29
DA 03	Macho	Criollo	1 año	2.14
DA 04H	Hembra	Criollo	9 meses	207.45
DA 05H	Macho	Criollo	8 meses	52.43
DA 06	Macho	Criollo	1 año	315.21
DA 07	Macho	Criollo	1 año	390.12
DA 08	Macho	Criollo	9 meses	5.24
DA 09	Macho	Criollo	1 año	0.84
DA 10	Hembra	Criollo	2 año	0.13
DA 11	Macho	Criollo	1 año	190.75
DA 12	Macho	Criollo	6 meses	0.10
DA 13	Hembra	Criollo	16 meses	388.3
DA 14	Hembra	Criollo	7 meses	367.60
DA 15	Hembra	Criollo	5 meses	100.2
DA 16	Hembra	Criollo	8 meses	163.40
DA 17	Hembra	Criollo	3 años	40.85
DA 18	Hembra	Criollo	7 meses	21.32
DA 19	Hembra	Criollo	11 meses	10.07
DA 20	Macho	Criollo	7 meses	3.04
DA 21	Macho	Criollo	14 meses	1.16
DA 22	Macho	Criollo	9 meses	248.01
DA 23	Macho	Criollo	3 años	0.99
DA 24	Hembra	Criollo	25 meses	232.16
DA 25	Hembra	Criollo	2 años	319.16
DA 26	Macho	Criollo	18 meses	0.43
DA 27	Hembra	Criollo	2 años	0.12
DA 28	Macho	Criollo	1 año	21.30
DA 29	Hembra	Criollo	2 años	214.20
DA 30	Macho	Criollo	30 meses	190.44

**RANGOS DE REFERENCIA**  
**IgE:** 0 - 87 UI/mL  
*Método: Quimioluminiscencia*

LODA. MARÍA LEMA  
Clínica Veterinaria San Francisco (UNAM)

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

## Anexo 24. Examen Morfológico.

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

**Fecha de recepción:** 18-08-2022

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

**PROPIETARIO:** Srta. Alexandra Isabel Cuascota Zambonino **CEDULA:** 160070947-9

**TELEFONO:** 0983448935

**MAIL:** alexandra.cuascota9479@utc.edu.ec

**MEDICO SOLICITANTE:** N/D

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

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

**EDAD:** ADULTO

**N° DE PARASITOS:** 7 (larvas)

**IDENTIFICACION:** Cooperio curticei

**PRUEBA SOLICITADA:**

### INFORME MORFOLOGICO

Se procesan larvas representativas

#### MACROSCOPICO:

Se reciben larvas de parásitos: **N°1** de 7,02 mm de largo x 0,03 mm de espesor, **N°2** 8,1 mm de largo x 0,02 mm de espesor, con una coloración rojiza-blanquecina.

Se procede a la identificación del parásito.

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

Al microscopio se observa:

-Cabeza típicamente hinchada debido, a una prominente vesícula cefálica.

-La cavidad bucal es muy pequeña.

-Espículas cortas y de punta redondeada.

-Cutícula en la región del estómago, estriada transversalmente y ligeramente abombada.

-No presentan papilas prebursales. Master

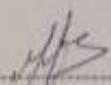
-La costilla (rayo) dorsal de la bolsa tiene forma de lira. (las ramas se curvan hacia atrás).

#### CONCLUSION:

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

#### FOTO:



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

**Anexo 25.** Aval del Traductor.



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“ELABORACION Y APLICACIÓN DE UN ANTIGENO PARASITARIO (Cooperia curticei) EN OVINOS”**, presentado por: **Cuascota Zambonino Alexandra Isabel y Sevilla Rodríguez Ana Gabriela**, estudiantes de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, septiembre del 2022

Atentamente,

Mg. Marco Beltrán



CENTRO  
DE IDIOMAS

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