



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y
CANTÓN SALCEDO”**

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

Autores:

Abad Lalangui Mateo Patricio

Salazar Jaramillo Kevin Santiago

Tutor:

Garzón Jarrín Rafael Alfonso

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Abad Lalangui Mateo Patricio, con cédula de ciudadanía No. 1751080548 y Salazar Jaramillo Kevin Santiago, con cédula de ciudadanía No. 1050105137, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: “**PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO**”, siendo el Doctor Ph.D. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, Tutor 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, 23 de febrero del 2026

Mateo Patricio Abad Lalangui
C.C: 1751080548
ESTUDIANTE

Kevin Santiago Salazar Jaramillo
C.C: 1050105137
ESTUDIANTE

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 **MATEO PATRICIO ABAD LALANGUI**, identificado con cédula de ciudadanía **1751080548** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO**, 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: mayo 2021 - septiembre 2021

Finalización de la carrera: Octubre – marzo 2026

Tutor: Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, Ph.D.

Tema: **“PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO,**

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

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

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

- 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 **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo 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 23 días del mes de febrero del 2026.

Mateo Patricio Abad Lalangui

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

EL 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 **SALAZAR JARAMILLO KEVIN SANTIAGO**, identificado con cédula de ciudadanía **1050105137** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO**, 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: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre – marzo 2026

Tutor: Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, Ph.D.

Tema: **“PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO,**

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

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

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

- 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 **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo 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 23 días del mes de febrero del 2026.

Kevin Santiago Salazar Jaramillo
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO” de Abad Lalangui Mateo Patricio y Salazar Jaramillo Kevin Santiago, 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 han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23 de febrero del 2026

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, Ph.D.

CC: 0501097224

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Abad Lalangui Mateo Patricio y Salazar Jaramillo Kevin Santiago, con el título del Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO”**, 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de febrero del 2026

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
C.C: 0501720999
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.
C.C: 0501942940
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.
C.C: 0501308316
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios que me permitió completar este logro en mi vida, por todo lo que ha pasado y me ha ayudado a salir adelante.

A mi familia y en especial a mi padre quien fue mi apoyo principal durante este largo proceso, quien es y será mi fuente de inspiración de aquí en adelante y para cualquier logro que venga; sé que puedo contar contigo siempre.

A mis amigos más cercanos quienes también han sido un apoyo y me han ayudado a salir adelante, gracias a ustedes por hacer que ésta estadía sea más amena.

A la clínica veterinaria Zoocat junto a todo su personal y en especial al Dr. Marco Jimenez por abrirme las puertas desde un inicio, agradezco toda la paciencia, enseñanzas, experiencias y conocimientos que me han podido brindar en todo este largo camino.

Finalmente, a Sofia Salas quien se ha convertido en mi mano derecha y mi apoyo. Has estado a mi lado siempre creyendo en mi incluso cuando yo dudaba. Hoy compartimos esta meta ya que al ser uno, cada objetivo que logremos es gracias a lo que hemos estado construyendo. Este logro también es tuyo.

Mateo Patricio Abad Lalangui

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por proporcionarme el espacio académico para crecer como investigador, y a mis docentes y director de tesis, por su guía constante y valiosos aportes. Extiendo mi gratitud a mi familia, especialmente a mis padres, por su amor incondicional, apoyo y motivación en cada paso de este proceso.

Finalmente, a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo de esta investigación, les expreso mi más sincero agradecimiento.

Kevin Santiago Salazar Jaramillo

DEDICATORIA

A Dios por concederme la vida, la fortaleza y sabiduría necesaria para afrontar los retos de este proceso académico.

Extiendo mi gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y crecer como persona.

*Y especialmente dedico a mi querida madre allá en cielo, no solo este proyecto de investigación, sino también todos los logros que conseguido a lo largo de esta carrera y todos los que están por venir.
Te amo mamá*

Mateo Patricio Abad Lalangui

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud a mis padres, Juan Salazar y Patricia Jaramillo por ser mi guía, mi fortaleza y el pilar fundamental de mi vida; a ellos les debo cada logro alcanzado.

A mis hermanos Dario, y Karen.

A mi enamorada Angie Molina por su apoyo incondicional y constante aliento en los momentos más desafiantes.

A mis amigos, compañeros y colegas de carrera Mauricio, Lenin, Mateo, Diego, Jhon, Daniel, Gineth y Magaly, por su amistad sincera, por brindarme su compañía en los momentos más complicados.

Gracias a ustedes, este camino fue más ligero y significativo.

Y a mí mismo, por no rendirme y por creer siempre que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Kevin Santiago Salazar Jaramillo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN EL CEID Y CANTÓN SALCEDO”,

Autores:

Abad Lalangui Mateo Patricio
Salazar Jaramillo Kevin Santiago

RESUMEN

El virus de Anemia Infecciosa Equina (AIE) es una enfermedad que está diseminada en el mundo, causando pérdidas económicas importantes para la industria equina, afectando a los équidos de todas las edades y razas. El objetivo principal es determinar la prevalencia de anemia Infecciosa equina en el CEID y cantón Salcedo. La investigación se realizó en el centro experimental (CEID) y en las parroquias rurales del cantón Salcedo: Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil y Panzaleo, con la colaboración de pequeños y medianos productores, donde se evaluó las muestras de sangre de 100 equinos escogidos al azar. Según los resultados obtenidos de las 100 muestras de sangre que se evaluó en el laboratorio mediante el test de Coggins para la muestra sanguíneas de los caballos de CEID (tres caballos) y del Cantón Salcedo (noventa y siete caballos) para Anemia infecciosa equina resultaron una prevalencia del cero por ciento. Concluye la prevalencia de animales positivos a Anemia Infecciosa Equina (AIE) en el cantón Salcedo dentro del periodo de octubre 2025-marzo 2026. Esto valida la eficacia de las medidas de bioseguridad implementadas por parte del gobierno donde refuerzan el estatus sanitario del cantón Salcedo predio a cualquier diseminación viral.

Palabras Claves: Anemia, test de Coggins, équidos, sanitario, viral

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “PREVALENCE OF EQUINE INFECTIOUS ANEMIA IN THE CEID AND SALCEDO DISTRICT”.

Author:

Abad Lalangui Mateo Patricio
Salazar Jaramillo Kevin Santiago

ABSTRACT

The Equine Infectious Anemia (EIA) virus is a disease that is widespread throughout the world, causing significant economic losses for the equine industry and affecting horses of all ages and breeds. The main objective is to determine the prevalence of equine infectious anemia in the CEID and Salcedo canton. The research was carried out at the experimental center (CEID) and in the rural parishes of the Salcedo canton: Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil, and Panzaleo, with the collaboration of small and medium-sized producers, where blood samples from 100 randomly selected horses were evaluated. According to the results obtained from the 100 blood samples evaluated in the laboratory using the Coggins test for blood samples from horses at CEID (three horses) and in the Salcedo canton (ninety-seven horses) for equine infectious anemia, the prevalence was zero percent. This concludes the prevalence of animals positive for equine infectious anemia (EIA) in the Salcedo canton during the period from October 2025 to March 2026. This validates the effectiveness of the biosecurity measures implemented by the government, which reinforce the health status of the Salcedo canton as free from any viral spread.

KEYWORDS: Anemia, Coggins test, Equids, Health, Viral.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DE TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1. Directos	2
3.2. Indirectos	2
4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
5. OBJETIVOS.....	3
5.1. Objetivo General.....	3
5.2. Objetivos Específicos	3
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Etiología.....	6
7.2. Clasificación taxonómica del virus de la ANEMIA INFECCIOSA EQUINA	7
7.3. Transmisión	7
7.3.1. Transmisión natural	7
7.3.2. Transmisión iatrogénica	8
7.3.3. Otras vías de transmisión.....	8

7.4.	Mortalidad.....	9
7.5.	Morbilidad	9
7.6.	Patogénesis.....	10
7.8.	Diagnóstico	12
7.8.1.	Test de Coggins	13
7.9.	Prevención	15
7.10.	Control de enfermedad.....	15
7.11.	Factores de riesgo	16
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	17
8.1.	Hipótesis nula (H0):.....	17
8.2.	Hipótesis alternativa (H1):.....	17
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	18
9.1.	Área de la investigación.....	18
9.2.	Población y Muestra	19
9.3.	Duración del estudio	20
9.4.	Diseño Del Estudio	21
9.5.	Manejo Del Estudio	21
9.6.	Recopilación de datos	21
9.6.1.	Prevalencia de AIE	21
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	23
10.1.	Factores De Riesgo.....	26
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	28
11.1.	Impacto Económico.....	28
11.2.	Impacto Social	28
12.	CONCLUSIONES.....	29
13.	RECOMENDACIONES	29
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos.....	4
Tabla 2. Etiología de anemia infecciosa equina	7
Tabla 3. Población de estudio.....	20
Tabla 4. La distribución de la población equina macho incluida en el estudio según su condición reproductiva (enteros y castrados).	20
Tabla 5. La distribución de la población equina de hembras incluida en el estudio de potras y yeguas	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transmisión del virus por mosquitos.	9
Figura 2. Test de Coggins.....	13
Figura 3. Ubicación geográfica del CEID	18
Figura 4. Parroquias del cantón Salcedo	19
Figura 5. Mapa epidemiológico del cantón Salcedo.....	22
Figura 6. Mapa epidemiológico del CEID.....	23
Figura 7. Casos positivos y negativos analizados en el CEID	24
Figura 8. Comparación de casos de AIE en las parroquias del cantón Salcedo y CEID en presencia de casos positivos y negativos.....	25
Figura 9. Factores de riesgos de AIE.....	27

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Prevalencia de anemia infecciosa equina en el CEID y cantón Salcedo

Fecha de inicio: octubre 2025

Fecha de finalización: marzo 2026

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Prevención y control de enfermedades en animales domésticos y silvestres de la provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Abad Lalangui Mateo Patricio (Anexo 1)

Salazar Jaramillo Kevin Santiago (Anexo 2)

Mvz, Garzon Jarrin Rafael Alfonso Ph.D. (Anexo 3)

Línea de investigación:

Producción y biotecnología animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Microbiología, parasitología, inmunología y sanidad animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Anemia Infecciosa Equina (AIE) constituye una enfermedad de etiología viral clasificada como de notificación obligatoria por la Organización Mundial de Sanidad Animal, debido a su relevancia sanitaria a nivel internacional. Se caracteriza por ser un proceso crónico, progresivo y potencialmente mortal, para el cual actualmente no se dispone de tratamiento curativo ni de inmunización preventiva eficaz (1).

En el contexto nacional, los estudios relacionados con la prevalencia de AIE en Ecuador son limitados, lo que dificulta contar con datos epidemiológicos representativos de la población equina. A nivel del continente americano, se ha reportado una prevalencia aproximada del 27,2 %, lo que evidencia una amplia distribución del agente en la región.

El agente causal corresponde a un lentivirus perteneciente a la familia Retroviridae, responsable de generar alteraciones hematológicas persistentes en los équidos. En diversos países de América Latina, la AIE es considerada un problema sanitario de importancia, no solo por su impacto en la salud animal, sino también por las repercusiones económicas que ocasiona en los sistemas de producción y manejo equino (2).

En el cantón Salcedo hay una importante población equina, fundamental para actividades agropecuarias, de transporte rural y eventos tradicionales. La presencia de AIE tiene consecuencias devastadoras: la pérdida directa de animales y los positivos son sacrificio. En el Ecuador no reflejen situación real de la infección (3).

Para el Centro Experimental de Innovación y Desarrollo (CEID), en particular, la información de prevalencia es vital, por razones de investigación, docencia o servicios representan una vanguardia en la aplican protocolos de bioseguridad rigurosos y basados en evidencia. Al proponer la caracterización de la prevalencia dentro de un marco epidemiológico robusto y con el uso de pruebas diagnósticas estandarizadas como la prueba de coggins. (4).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos

- Los pequeños productores dedicados a la crianza de equinos (caballos), en las parroquias rurales del cantón Salcedo y el CEID.

3.2. Indirectos

- Personas que se dedican a la crianza de equinos dentro de la provincia de Cotopaxi.
- Estudiantes e investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi carrera de Medicina Veterinaria y de otras universidades o instituciones afines, que podrían usar los datos como referencia para estudios comparativos

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Anemia Infecciosa Equina (AIE), es una enfermedad contagiosa y mortal, que amenaza la salud y la sustentabilidad económica del sector equino a nivel global, caracterizada por la ausencia de un tratamiento y no cuenta con una vacuna efectiva, para su control, se basa exclusivamente en la detección serológica mediante el teste de Coggins o ELISA (3). La presencia de animales asintomáticos actúa como un reservorio silencioso, perpetuando la cadena de transmisión a través de vectores mecánicos hematófagos. Este escenario de riesgo epidemiológico existe en

centros de concentración de équidos como aquellas actividades ligadas a la producción, deportivas, tradicionales, etc. (4).

En el Ecuador a pesar de la existencia de normativas nacionales para el control de la AIE, no se dispone de datos que permita dimensionar la prevalencia real de la enfermedad, la ausencia de estos datos primarios genera un vacío crucial para la toma de decisiones amenazando el estatus sanitario de la región frente a mercados internos y externos, lo que es necesario esta investigación en la provincia de Cotopaxi cantón Salcedo (4).

Aunque las estrategias de control sanitario y las técnicas diagnósticas han mejorado, la anemia infecciosa equina continúa siendo un importante reto para la salud equina a nivel mundial. La habilidad de propagarse asintóticamente y la variabilidad genética del virus siguen dificultando los intentos de erradicación, lo que pone de manifiesto la necesidad de métodos más integrales y adaptativos para mitigar la difusión de esta enfermedad (5).

El valor y la contribución de esta investigación de radican precisamente en su capacidad para transformar una necesidad empírica en conocimiento científico aplicable es determinar la prevalencia del AIE en la población equina del CEID y el Cantón Salcedo, mediante un muestreo representativo y técnicas diagnósticas validadas que sirvan como un pilar fundamental para la propuesta de estrategias de mitigación de riesgos basadas en la evidencia recolectada, programas de concienciación dirigidos a los propietarios y manejadores, y recomendaciones claras para el fortalecimiento de la vigilancia pasiva y activa. (5).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- Determinar la prevalencia de anemia Infecciosa equina en el CEID y cantón Salcedo

5.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la prevalencia de anticuerpos del virus de la anemia infecciosa equina mediante el Test de Coggins en los equinos del CEID y cantón Salcedo
- Elaborar un mapa epidemiológico de los sitios de muestreo de detección del virus de la anemia infecciosa equina entre las parroquias del cantón Salcedo y CEID.
- Identificar los factores de riesgo que influyen en la presencia del virus de la anemia infecciosa equina en las parroquias de estudio del cantón Salcedo

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACION
Evaluar la prevalencia de anticuerpos del virus de la anemia infecciosa equina mediante el Test de Coggins en los equinos del CEID y cantón Salcedo	Organizar tablas de Excel y tabular los resultados por parroquias y a nivel general del Cantón	Analizar muestras de sangre mediante el teste de Coggins, de las diferentes parroquias del cantón Salcedo y el CEID.	Se obtuvo una prevalencia de AIE de 0% en el cantón Salcedo y el CEID	Informes digitalizados
Elaborar un mapa epidemiológico de los sitios de muestreo de detección del virus de la anemia infecciosa equina entre las parroquias del cantón Salcedo.	Obtener la ubicación geográfica y elaborar mapa temático que visualice la distribución espacial de los casos.	la Registro digital del mapa geográfico del cantón Salcedo y del CEID, mostrando la distribución espacial de los casos de riesgo	Mapa georreferencial.	Mapa del cantón Salcedo y CEID con la prevalencia del cero porciento

Identificar los factores de riesgo que influyen en la presencia del virus de la anemia infecciosa equina en las parroquias de estudio del cantón Salcedo	Estudio de factores de riesgo que ponen en vulnerabilidad a la población	de los factores de riesgo asociados a la presencia de anemia infecciosa equina.	Especificación de los factores de riesgo	Todos los resultados analizados por medio de estudios que pueden ser la aglomeración, picaduras de mosquitos, y presencia de comercialización de ejemplares	los Fichas de observación y registros
---	--	---	--	---	---------------------------------------

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

La Anemia Infecciosa Equina (AIE) fue reportada inicialmente en Francia en el año 1843, siendo reconocida posteriormente como una de las primeras patologías animales en las que se demostró un origen viral (6). En la actualidad, presenta distribución mundial y constituye un problema sanitario de impacto significativo para el sector equino, principalmente por las consecuencias económicas derivadas de las medidas de control, tales como restricciones en la movilización, eliminación sanitaria de animales positivos y la reducción del valor comercial y productivo de los équidos afectados (7).

El agente causal corresponde a un lentivirus con tropismo por células del sistema mononuclear fagocítico, que infecta principalmente a los équidos. A diferencia de otros lentivirus, como el virus de la inmunodeficiencia felina o el virus de la inmunodeficiencia humana, la infección por el virus de la AIE no se caracteriza por inducir inmunosupresión severa; sin embargo, establece una infección persistente que acompaña al animal durante toda su vida (7).

Tras la infección, incluso los individuos que permanecen clínicamente asintomáticos se convierten en portadores permanentes y mantienen la capacidad de transmitir el virus, lo que los transforma en reservorios epidemiológicos continuos (8). Esta condición representa una de las principales limitantes en los programas de control y erradicación de la enfermedad.

Desde el punto de vista clínico, la AIE se manifiesta mediante episodios recurrentes de hipertermia, anemia progresiva, disminución del recuento plaquetario, pérdida de condición corporal y edema en zonas declives. En presentaciones agudas pueden evidenciarse esplenomegalia, hepatomegalia y aumento del tamaño de los linfonodos, asociados a una respuesta inflamatoria sistémica (9).

La enfermedad afecta principalmente a caballos, ponis y mulas; sin embargo, también puede presentarse en burros (*Equus asinus*), aunque en estos últimos algunas cepas virales pueden replicarse a niveles bajos sin generar manifestaciones clínicas evidentes (10).

7.1. Etiología

El agente responsable de la Anemia Infecciosa Equina (AIE) se clasifica dentro del género *Lentivirus*, perteneciente a la familia *Retroviridae* y a la subfamilia *Orthoretrovirinae*. Una de sus principales características biológicas es la capacidad de establecer infecciones crónicas y persistentes en los équidos, lo que se relaciona con su mecanismo de integración del material genético viral en el ADN de las células hospedadoras.

Este proceso de integración facilita la permanencia del virus en el organismo, favoreciendo su evasión frente a la respuesta inmunológica del huésped y permitiendo que la infección se mantenga de manera indefinida a lo largo de la vida del animal afectado (10).

Una de las características más relevantes del virus es su elevado índice de mutación, lo que favorece la variabilidad antigénica y dificulta la neutralización completa por parte del sistema inmune. Como consecuencia, pueden presentarse distintas manifestaciones clínicas: desde cuadros agudos y potencialmente mortales hasta infecciones subclínicas o inaparentes, en las que el animal actúa como portador (11).

Desde el punto de vista morfológico, el virus presenta una envoltura de naturaleza lipídica que rodea su estructura interna. Su genoma está compuesto por ARN monocatenario de polaridad positiva dispuesto en forma diploide, característica distintiva de los retrovirus. La nucleocápside muestra simetría icosaédrica y el virión posee un diámetro que oscila entre 100 y 150 nanómetros. En cuanto a su ciclo replicativo, la síntesis del ADN proviral se desarrolla en el núcleo de la célula hospedadora mediante la acción de la enzima transcriptasa reversa, propia de los miembros de la familia *Retroviridae*. Posteriormente, los procesos de ensamblaje y maduración de las partículas virales tienen lugar en el citoplasma celular (12).

El virus puede aislarse en diversos tejidos y fluidos corporales de animales infectados, incluyendo sangre, leche y secreciones orgánicas. Su clasificación taxonómica se basa en la

secuencia de su ácido nucleico, la actividad de la transcriptasa reversa y la reactividad serológica cruzada entre cepas.

7.2. Clasificación taxonómica del virus de la ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

Tabla 2. Etiología de anemia infecciosa equina

Fuente: (12)

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN
Tipo de agente	Virus
Familia	<i>Retroviridae</i>
Subfamilia	<i>Orthoretrovirinae</i>
Género	<i>Lentivirus</i>
Especie	Virus de la Anemia Infecciosa Equina (EIAV)
Tipo de genoma	ARN monocatenario de sentido positivo
Envoltura	Virus envuelto
Características	Alta variabilidad antigénica, integración al genoma del hospedador

7.3. Transmisión

7.3.1. Transmisión natural

Tras la infección, el equino permanece como portador permanente del virus. Aunque el organismo desarrolla una respuesta humoral con producción de anticuerpos, esta no confiere inmunidad protectora efectiva. En consecuencia, tanto las formas clínicas evidentes como los estados de latencia no generan protección frente a nuevas recrudescencias, lo que explica que los animales infectados puedan presentar episodios graves e incluso morir después de la infección inicial, aun tras prolongados periodos sin fiebre (13).

En regiones donde la enfermedad es enzoótica, la menor frecuencia de presentaciones agudas en comparación con los cuadros latentes no debe interpretarse como resultado de una recuperación inmunológica exitosa en la población equina (14).

Desde la perspectiva epidemiológica, los équidos que presentan manifestaciones clínicas activas representan un mayor potencial de diseminación del virus dentro de la población susceptible. El agente viral permanece de forma persistente en los leucocitos circulantes a lo largo de toda la vida del hospedador, lo que favorece su mantenimiento en el organismo. Asimismo, durante los episodios febriles, la carga viral en el plasma puede incrementarse considerablemente, aumentando el riesgo de transmisión (15).

7.3.2. Transmisión iatrogénica

La transmisión iatrogénica de la AIE se produce como consecuencia de prácticas veterinarias o de manejo que implican el uso de material contaminado con sangre infectada. Entre los principales mecanismos se incluyen la reutilización de agujas, instrumental quirúrgico, sondas nasogástricas, equipos de limpieza y aperos sin una adecuada desinfección. Asimismo, la manipulación o transferencia de sangre y hemoderivados provenientes de animales infectados constituye una vía eficiente de diseminación del virus (16).

7.3.3. Otras vías de transmisión

La transmisión del virus de la anemia infecciosa equina (AIE) presenta mayor incidencia durante estaciones cálidas y en ambientes húmedos o pantanosos, condiciones que favorecen la proliferación de artrópodos hematófagos implicados como vectores mecánicos. En estos contextos, los principales reservorios corresponden a animales portadores asintomáticos, especialmente en explotaciones donde no se realizan programas periódicos de vigilancia serológica (17).

El agente viral se disemina de forma mecánica a través de las piezas bucales contaminadas de insectos picadores. Entre ellos destacan la mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*) y, con mayor eficiencia vectorial, diversas especies de la familia Tabanidae, como *Tabanus* spp., *Hybomitra* spp. y *Chrysops* spp. (18). Estudios experimentales han demostrado que los tábanos pueden transmitir el virus hasta aproximadamente 30 minutos después de haberse alimentado de un equino con infección aguda, siendo la carga viral del hospedador un factor determinante en la probabilidad de transmisión (19).

Adicionalmente, se ha descrito la transmisión vertical de la yegua al potrillo durante la gestación. La infección también puede producirse por inoculación de secreciones corporales —incluyendo semen, sudor u orina— mediante contacto cutáneo o subcutáneo. Aunque menos frecuente, se ha considerado la posible diseminación por aerosoles provenientes de material biológico infectante en situaciones de contacto estrecho (20).

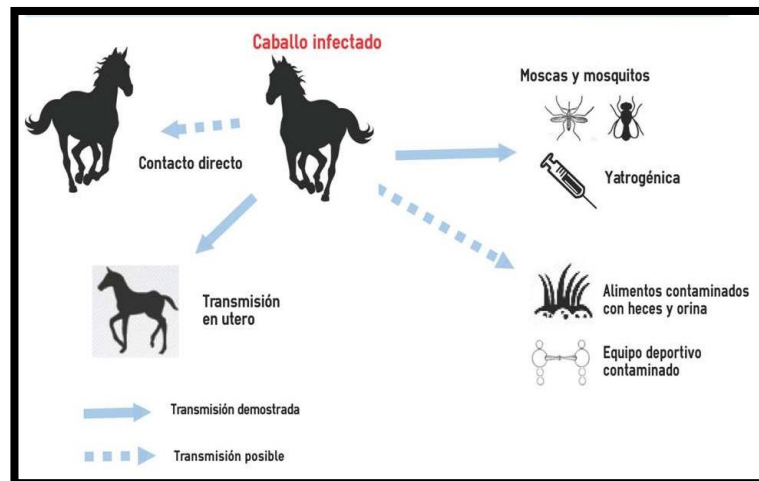


Figura 1. Transmisión del virus por mosquitos.

Fuente: (20)

7.4. Mortalidad

La mortalidad asociada a la anemia infecciosa equina (AIE) presenta una variabilidad considerable y está condicionada por múltiples factores. Entre los determinantes principales se encuentran el estado inmunológico del hospedador y la magnitud de la exposición viral. En situaciones donde la carga viral es elevada, pueden registrarse tasas de mortalidad que alcanzan entre el 75 % y el 100 %, especialmente en cuadros clínicos agudos (7). La evolución fatal también se relaciona con la virulencia de la cepa circulante y con las condiciones sanitarias previas del animal al momento de infectarse.

Epidemiológicamente, las tasas de mortalidad difieren según la región geográfica y las características ecológicas locales, tales como la densidad y especies de dípteros hematófagos presentes, así como la concentración de la población equina susceptible. Asimismo, el nivel de viremia del hospedador y el volumen de sangre transferido durante la picadura influyen directamente en la probabilidad de transmisión y en la severidad del cuadro clínico (21).

En muchas explotaciones, la circulación del virus puede permanecer inadvertida debido a la alta proporción de portadores subclínicos. Con frecuencia, la infección solo es detectada cuando se presentan casos crónicos evidentes o mediante la aplicación de pruebas diagnósticas de rutina. Aunque se han descrito epizootias con elevada morbilidad y mortalidad, los desenlaces fatales no son habituales en infecciones naturales bajo condiciones endémicas (10).

7.5. Morbilidad

La expresión clínica de la Anemia Infecciosa Equina (AIE), así como el alcance de su impacto sanitario, dependen de la interacción dinámica entre las características del agente viral y las

condiciones propias del hospedador. Factores como la virulencia de la cepa involucrada, la cantidad de inóculo recibido y el estado fisiológico e inmunológico del equino influyen de manera directa en la severidad de las manifestaciones clínicas y en el número de animales que desarrollan la enfermedad. De igual forma, las prácticas de manejo y las condiciones higiénico-sanitarias del sistema productivo pueden modificar tanto la presentación clínica como la evolución del proceso infeccioso. Aunque se han documentado brotes epizoóticos con altas tasas de morbilidad y mortalidad, en situaciones de infección natural los casos fatales suelen presentarse con menor frecuencia. No obstante, estudios experimentales han demostrado que la inoculación de cargas virales elevadas puede generar tasas de mortalidad de hasta el 80 %, lo que pone de manifiesto la influencia determinante de la dosis infectante en la progresión y gravedad del cuadro clínico (21).

7.6. Patogénesis

La manifestación clínica de la Anemia Infecciosa Equina se asocia, en sus fases iniciales, con la liberación de citocinas proinflamatorias tales como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), las interleucinas IL-1 α , IL-1 β e IL-6, así como el factor de crecimiento transformante beta (TGF- β). La producción de estos mediadores se desencadena cuando la replicación viral alcanza un umbral crítico, el cual, en condiciones experimentales, se ha relacionado con concentraciones plasmáticas elevadas de ARN viral circulante (22). Esta respuesta inflamatoria contribuye directamente a la aparición de los signos clínicos característicos de la enfermedad. Como ocurre con otros miembros del género Lentivirus, el genoma de ARN del virus es retrotranscrito a ADN complementario tras su ingreso a la célula hospedadora y posteriormente se integra en el material genético celular en forma de provirus (23). Este mecanismo favorece la persistencia viral y constituye un elemento central en la patogénesis. La inmunomodulación o supresión parcial de la respuesta inmunitaria es un fenómeno común en infecciones ocasionadas por retrovirus, tanto en humanos como en animales, y participa en la progresión del proceso infeccioso (24).

El virus actúa como un patógeno persistente en los équidos, generando cuadros clínicos que pueden variar desde presentaciones agudas hasta formas crónicas. Entre una y cuatro semanas posteriores a la infección, el animal puede desarrollar una fase aguda caracterizada por incremento significativo de la viremia plasmática y aparición de trombocitopenia (25). Se ha observado que los niveles elevados de ARN viral en plasma guardan relación con los episodios de viremia y con la intensidad de la sintomatología clínica (26).

A diferencia de otros lentivirus, este agente presenta una particularidad evolutiva: pese a su elevada tasa de replicación y variabilidad antigénica, la mayoría de los animales infectados transitan desde una fase crónica, marcada por picos recurrentes de fiebre y viremia, hacia un estado subclínico o asintomático, en el cual el virus persiste sin manifestaciones clínicas evidentes (27).

7.7. Signos Clínicos

La anemia infecciosa equina (AIE) presenta un espectro clínico variable, condicionado principalmente por el estado inmunológico del hospedador y la respuesta frente a la carga viral. El periodo de incubación suele oscilar entre 2 y 4 semanas posteriores a la exposición, aunque en algunos casos la aparición de los signos puede retrasarse hasta aproximadamente dos meses. La susceptibilidad individual del equino influye de manera significativa en la expresión y severidad del cuadro clínico (28).

Fase sobreaguda:

Es una presentación poco frecuente, caracterizada por una evolución rápida y, en ocasiones, muerte súbita. Debido a su curso acelerado, el diagnóstico suele establecerse post mortem mediante necropsia y estudios histopatológicos (29).

Fase aguda:

Se presenta dentro de la primera a la cuarta semana posterior a la infección. En este período, la manifestación clínica más frecuente es la hipertermia, que puede superar los 40,5 °C (18). Asimismo, es posible evidenciar congestión o enrojecimiento de las mucosas oral y conjuntival. Cuando existe trombocitopenia significativa, pueden aparecer hemorragias puntiformes (petequias) y episodios de sangrado nasal.

Durante esta etapa, la carga viral en sangre alcanza niveles elevados, lo que incrementa de manera considerable el potencial de diseminación del virus hacia otros animales susceptibles (30).

Fase crónica:

En esta fase la viremia disminuye de manera relativa y los signos pueden atenuarse temporalmente. Sin embargo, tras la fase aguda pueden aparecer episodios recurrentes caracterizados por anorexia, pérdida progresiva de peso, ictericia, edema ventral y anemia, acompañada frecuentemente de trombocitopenia en el hemograma. Estas recaídas suelen

asociarse a situaciones de estrés, trabajo intenso o parasitosis, y en algunos casos pueden culminar en la muerte del animal (31).

7.8. Diagnóstico

La confirmación diagnóstica de la Anemia Infecciosa Equina (AIE) se basa fundamentalmente en la identificación de anticuerpos específicos contra proteínas estructurales del virus. Entre los principales antígenos reconocidos por el sistema inmunitario se encuentran las glicoproteínas de la envoltura (gp90 y gp45) y la proteína del núcleo p26, siendo esta última el marcador serológico de mayor relevancia para la confirmación de la infección y el más aceptado por organismos sanitarios nacionales e internacionales (32).

Dentro de las pruebas serológicas más utilizadas se encuentran la inmunodifusión en gel de agar (IDGA) y los ensayos inmunoenzimáticos (ELISA). El denominado test de Coggins, descrito en 1970 por Leroy Coggins, corresponde a una técnica de IDGA diseñada para detectar anticuerpos dirigidos contra la proteína p26 del núcleo viral, y continúa siendo ampliamente empleado en los programas oficiales de vigilancia y control (33).

Por otra parte, las pruebas ELISA, tanto en su modalidad indirecta como de competición, se caracterizan por su elevada sensibilidad diagnóstica y permiten la detección de anticuerpos frente al antígeno p26. Aunque presentan una alta concordancia con la IDGA, determinados formatos pueden exhibir menor especificidad debido a la posibilidad de reacciones cruzadas (34).

La Organización Mundial de Sanidad Animal reconoce la IDGA como método de referencia, especialmente en el contexto del comercio internacional y la certificación sanitaria de animales destinados a exportación. Esta técnica se fundamenta en un proceso de inmunoprecipitación en el cual el antígeno viral interactúa con los anticuerpos presentes en el suero del animal evaluado. En general, la seroconversión puede evidenciarse a partir de la segunda o tercera semana posterior a la infección, obteniéndose resultados en aproximadamente 48 horas, aunque su correcta interpretación requiere experiencia técnica (36).

Es importante señalar que el diagnóstico definitivo no puede sustentarse únicamente en la sintomatología clínica ni en alteraciones hematológicas, dado que ninguna de ellas es específica de la enfermedad. De hecho, en la práctica, una proporción considerable de los casos corresponde a animales seropositivos que no presentan signos clínicos evidentes (35).

Los avances científicos recientes en relación con el virus de la AIE abarcan múltiples disciplinas, desde la biología molecular hasta la epidemiología aplicada. Sin embargo, la información generada se encuentra frecuentemente dispersa. El fortalecimiento de la colaboración entre instituciones académicas, la industria veterinaria y los sectores productivos resulta fundamental para optimizar el desarrollo de herramientas diagnósticas y estrategias de control con menor riesgo de fracaso (37).

7.8.1. . *Test de Coggins*

El test de Coggins es una prueba serológica fundamentada en la técnica de inmunodifusión en gel de agar (AGID), considerada una reacción de precipitación secundaria que permite demostrar la interacción específica entre antígenos virales y anticuerpos presentes en el suero del animal. Su objetivo principal es identificar anticuerpos dirigidos contra la proteína estructural p26 del virus de la Anemia Infecciosa Equina, los cuales suelen detectarse entre los 10 y 30 días posteriores a la infección (38).

Para su ejecución, se emplean antígenos virales obtenidos a partir de cultivos celulares, sometidos a procesos de purificación que minimizan la ocurrencia de reacciones inespecíficas. La lectura del ensayo se basa en la visualización de líneas de precipitación formadas entre el antígeno dispuesto en el pocillo central y los sueros evaluados. En muestras con alta concentración de anticuerpos se observan líneas de identidad nítidas que confluyen con el suero control positivo. En cambio, en sueros con baja reactividad, la línea puede presentar una curvatura hacia el pocillo del antígeno. La ausencia de precipitación se interpreta como resultado negativo (39).

En cuanto al procedimiento de muestreo, la sangre fue obtenida mediante punción de la vena yugular utilizando material estéril y agujas individuales desechables para cada animal, con el propósito de prevenir contaminación cruzada. Las muestras fueron correctamente identificadas y mantenidas bajo refrigeración hasta su procesamiento. Posteriormente, tras la centrifugación, los sueros fueron conservados a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta su análisis definitivo en laboratorio (40).

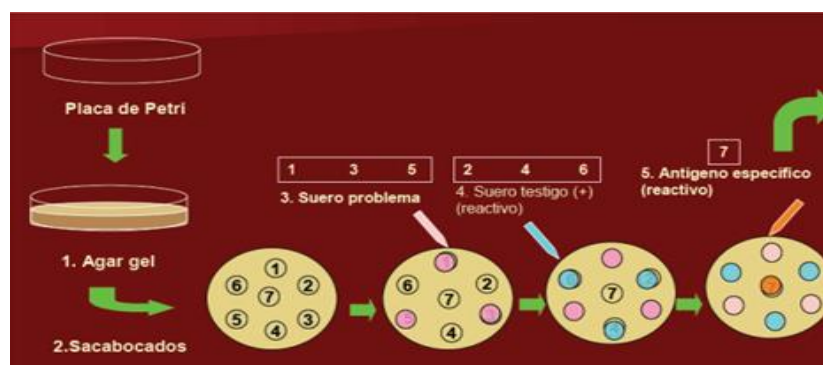


Figura 2. Test de Coggins

Fuente (40)

7.8.2. Diagnóstico serológico

La detección de la infección por Anemia Infecciosa Equina se realiza principalmente mediante la identificación de anticuerpos específicos generados frente a proteínas estructurales del virus, siendo la proteína p26 del núcleo el antígeno de mayor valor diagnóstico. La presencia de estos anticuerpos constituye el fundamento de las pruebas serológicas utilizadas para confirmar la enfermedad (38).

Dentro de los métodos oficialmente reconocidos, la inmunodifusión en gel de agar (IDGA), conocida como test de Coggins, se considera la técnica de referencia a nivel internacional y es respaldada por la Organización Mundial de Sanidad Animal para la certificación sanitaria de équidos. Esta prueba se caracteriza por su elevada especificidad, lo que la hace especialmente confiable en programas de control, vigilancia epidemiológica y movilización de animales. Un resultado positivo mediante IDGA se interpreta como evidencia de infección persistente, dado que los animales infectados permanecen como portadores de por vida (39).

Por otra parte, el ensayo inmunoenzimático (ELISA) ofrece una mayor sensibilidad analítica, razón por la cual suele emplearse como herramienta de cribado inicial, especialmente en evaluaciones de grandes poblaciones. Su rapidez y capacidad de procesamiento múltiple lo convierten en una técnica práctica; sin embargo, debido a la posibilidad de reacciones inespecíficas, todo resultado reactivo debe ser corroborado mediante IDGA antes de establecer la confirmación definitiva del diagnóstico (38).

7.8.3. Diagnóstico molecular

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

El diagnóstico molecular de la Anemia Infecciosa Equina puede realizarse mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), técnica que posibilita la identificación directa del material genético viral en las muestras analizadas. Su utilidad es particularmente relevante en etapas iniciales de la infección, antes de la seroconversión, así como en situaciones donde los resultados serológicos no permiten establecer una conclusión definitiva (39).

La PCR se caracteriza por su elevada sensibilidad y especificidad analítica, lo que la convierte en una herramienta precisa para la detección del virus. No obstante, su implementación en programas rutinarios de vigilancia y control sanitario suele ser restringida, principalmente debido a los costos asociados y a la necesidad de infraestructura y personal con capacitación técnica especializada. (39).

7.9. Prevención

El control de la Anemia Infecciosa Equina se basa principalmente en la implementación de medidas sanitarias orientadas a la detección temprana y a la interrupción de la cadena de transmisión. Entre las estrategias recomendadas se incluyen la realización periódica de pruebas serológicas, la segregación o eliminación de los animales reactivos y la restricción en la movilización de équidos infectados. Asimismo, es fundamental evaluar sanitariamente a los animales de nuevo ingreso antes de incorporarlos al rebaño, controlar las poblaciones de insectos vectores y evitar el uso compartido de agujas, jeringas u otros instrumentos que puedan vehicular células sanguíneas contaminadas (14).

El conocimiento detallado de los aspectos biológicos, epidemiológicos y profilácticos de la enfermedad constituye un pilar esencial para su manejo adecuado y para la sostenibilidad de la producción equina en regiones donde el virus está presente. En algunos países, como Brasil, la normativa sanitaria establece el sacrificio obligatorio de los animales que resultan positivos a la prueba de inmunodifusión en gel de agar (IDGA) como medida de control oficial (38).

La vigilancia epizootiológica desempeña un papel determinante en sistemas productivos donde coexisten múltiples especies, permitiendo la evaluación sanitaria integral de las unidades de producción conforme a los reglamentos de los programas oficiales de prevención de enfermedades en bovinos, bufalinos, ovinos, caprinos y equinos (39).

Dado que los animales infectados permanecen como portadores de por vida, estos actúan como reservorios permanentes del virus dentro de las poblaciones equinas, favoreciendo su mantenimiento en el tiempo. La ausencia de tratamientos eficaces incrementa el impacto económico de la enfermedad, el cual se asocia principalmente a la eutanasia de animales positivos, las restricciones de movilización y las limitaciones comerciales impuestas a los establecimientos afectados (40).

7.10. Control de enfermedad

El control de la anemia infecciosa equina (AIE) se fundamenta principalmente en la identificación temprana de animales infectados mediante pruebas serológicas y en la confirmación etiológica cuando es necesario, incluyendo técnicas moleculares como la RT-PCR. En casos fatales, el diagnóstico puede complementarse con evaluación patológica confirmatoria. Estas acciones deben integrarse dentro de programas sostenidos de vigilancia epidemiológica y regulación estricta del movimiento de equinos entre regiones bajo control sanitario (41).

A nivel mundial, la AIE continúa representando un reto significativo para la salud equina. La elevada variabilidad genética del virus y la existencia de portadores asintomáticos dificultan los programas de erradicación, aun cuando se dispone de herramientas diagnósticas avanzadas. En este contexto, resulta prioritario optimizar la sensibilidad y especificidad de las pruebas disponibles, fortalecer los sistemas de vigilancia activa y pasiva, y promover estrategias integrales de bioseguridad que reduzcan la diseminación del agente (42).

En la década de 1990 se desarrolló una vacuna viva atenuada; sin embargo, su aplicación presentó limitaciones diagnósticas debido a la generación de anticuerpos indistinguibles de los producidos por infección natural, lo que interfería con las pruebas serológicas oficiales. Además, la relevancia sanitaria de la enfermedad radica en el carácter permanente del estado de portador, ya que el virus puede persistir en leucocitos y detectarse en plasma durante episodios de viremia o fiebre (43).

La identificación clínica resulta compleja debido a la inespecificidad de los signos. En muchos casos, la detección ocurre de manera incidental durante exámenes serológicos obligatorios para movilización de animales o emisión de certificados sanitarios. Por ello, los programas de control dependen en gran medida de la vigilancia diagnóstica sistemática más que de la sospecha clínica aislada (44).

7.11. Factores de riesgo

Un En el ámbito sanitario, un factor de riesgo se entiende como cualquier condición, característica o circunstancia que incrementa la probabilidad de que un animal desarrolle una enfermedad o se exponga a un daño. Estos factores pueden estar relacionados con aspectos nutricionales, genéticos, ambientales, sociales o de manejo productivo (45).

Desde la perspectiva epidemiológica, los factores de riesgo comprenden variables biológicas, ambientales o prácticas de manejo que favorecen la aparición o propagación de una enfermedad dentro de una población susceptible. En los sistemas de producción equina, su identificación es esencial para diseñar e implementar medidas preventivas eficaces, particularmente en unidades productivas de pequeños y medianos criadores (46).

En el presente estudio, la determinación de los factores de riesgo se realizó mediante la aplicación de encuestas estructuradas, elaboradas con base en los mecanismos conocidos de transmisión del virus de la Anemia Infecciosa Equina (AIE), con el fin de evaluar prácticas que pudieran facilitar el contagio entre animales (47).

- a) Presencia de insectos hematófagos

La transmisión mecánica del virus ocurre principalmente a través de artrópodos picadores. Entre los vectores implicados destacan las moscas de los establos (*Stomoxys calcitrans*) y, con mayor eficiencia, especies de la familia Tabanidae, incluyendo *Tabanus* spp. y *Hybomitra* spp. (48,49). Estos insectos pueden interrumpir su alimentación y desplazarse rápidamente hacia otro hospedador cercano, facilitando la transferencia de sangre infectada y aumentando el riesgo de propagación en zonas con alta densidad de equinos (50).

b) Participación en eventos y concentración de animales

La aglomeración de equinos en ferias, competencias o eventos públicos incrementa la probabilidad de contacto indirecto entre animales infectados y susceptibles. Dado que el virus persiste en los leucocitos durante toda la vida del hospedador, los animales con signos clínicos evidentes presentan mayor potencial de transmisión; no obstante, los portadores subclínicos también constituyen una fuente de riesgo epidemiológico (51). Asimismo, la exposición a secreciones corporales como semen, sudor u orina puede representar una vía adicional de infección cuando existe contacto cutáneo o subcutáneo (17).

c) Prácticas iatrogénicas y transmisión vertical

La utilización de material contaminado durante procedimientos veterinarios como transfusiones sanguíneas, uso compartido de agujas, instrumental quirúrgico o equipos representa un factor de riesgo relevante. Además, se ha documentado la transmisión vertical de la yegua al potrillo durante la gestación (2). Aunque se han planteado hipótesis sobre posibles vías venéreas o por aerosoles, la evidencia sugiere que el riesgo principal se relaciona con la inoculación de fluidos biológicos infectados (13).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula (H0):

El cantón Salcedo y el centro experimental CEID, si presentan una prevalencia de anemia infecciosa equina en pequeños productores de la zona.

8.2. Hipótesis alternativa (H1):

El cantón Salcedo y el centro experimental CEID, no presentan prevalencia de anemia infecciosa equina en pequeños productores de la zona.

Se acepta la hipótesis H1, ya que en el cantón Salcedo y el centro experimental CEID no presentan prevalencia de anemia infecciosa equina en los pequeños productores de la zona. Donde se obtuvo una prevalencia del 0% de las muestras analizadas.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Área de la investigación

El presente estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental (CEID), unidad adscrita a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga, en la provincia de Cotopaxi.

La zona se encuentra a una altitud aproximada de 2850 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual cercana a 16 °C y una precipitación promedio estimada en 1626 mm anuales. Estas condiciones corresponden a un ecosistema andino de altura, cuyas variables climáticas podrían influir en el comportamiento epidemiológico de enfermedades transmitidas por vectores, al modificar la presencia y dinámica de estos organismos en el entorno (45).



Figura 3. Ubicación geográfica del CEID

Fuente (45)

El cantón Salcedo, perteneciente a la provincia de Cotopaxi, se localiza en el sector suroriental de esta jurisdicción. Se encuentra a una altitud aproximada de 2.683 metros sobre el nivel del mar y registra una temperatura media anual cercana a 13 °C. Cuenta con una superficie territorial estimada en 533 km², distribuida entre parroquias urbanas y rurales. Estas características geográficas y climáticas configuran un entorno andino que puede influir en las actividades agropecuarias y en la dinámica sanitaria de las poblaciones animales presentes en la zona (45).

La distribución territorial por parroquias comprende: San Miguel, con una superficie aproximada de 255 km²; Cusubamba, con 192 km²; Mulliquindil y Mulalillo, cada una con alrededor de 49 km²; Panzaleo, con 17 km²; y Antonio José Holguín, con una extensión cercana a 18 km². Esta organización territorial es relevante para el análisis epidemiológico, ya que permite delimitar áreas de muestreo y evaluar la distribución espacial de la enfermedad dentro del cantón. (45).

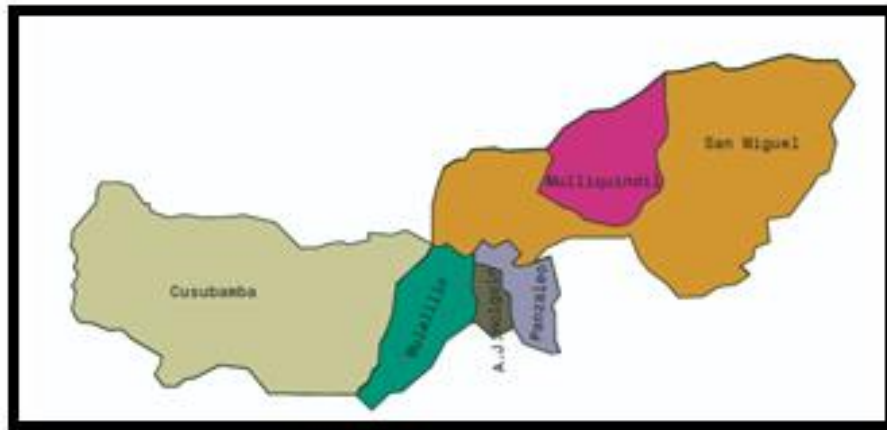


Figura 4. Parroquias del cantón Salcedo

Fuente (45)

9.2. Población y Muestra

La población equina a nivel nacional se estima en aproximadamente 394.548 animales, de acuerdo con datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). De esta cifra, el 47,66 % se concentra en la región Sierra, lo que evidencia una mayor presencia de explotaciones equinas en esta zona del país. En la provincia de Cotopaxi se reporta una población aproximada de 5.372 equinos, mientras que en el cantón Salcedo se registra un total estimado de 145 animales. Estos datos permitieron delimitar el universo de estudio y establecer la base poblacional para la selección de la muestra, considerando la representatividad y viabilidad operativa del muestreo dentro del área de investigación.

El presente trabajo de titulación fue realizado dentro del cantón Salcedo y CEID, y con la colaboración de pequeños productores quienes nos facilitaron los animales que habitan las diferentes parroquias rurales como son: Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil y Panzaleo, donde se evaluó las muestras de sangre de 100 equinos con toma de muestras dirigidas, siendo así un muestreo intencional.

Tabla 3. Población de estudio.

	Machos	Hembras
Antonio José Holguín	7	3
Cusubamba	17	9
Mulalillo	13	8
Mulliquindil	10	14
Panzaleo	6	10
CEID	2	1
Total	55	45

Tabla 4. La distribución de la población equina macho incluida en el estudio según su condición reproductiva (enteros y castrados).

	Machos	Enteros	Castrados
Antonio José Holguín	7	0	7
Cusubamba	17	0	17
Mulalillo	13	0	13
Mulliquindil	10	0	10
Panzaleo	6	0	6
CEID	2	0	2
Total	55		55

Tabla 5. La distribución de la población equina de hembras incluida en el estudio de potras y yeguas

	Hembras	Potras	Yeguas
Antonio José Holguín	3	0	3
Cusubamba	9	2	7
Mulalillo	8	1	7
Mulliquindil	14	1	13
Panzaleo	10	2	8
CEID	1	0	1
Total	45	6	39

9.3. Duración del estudio

La investigación tuvo una duración de seis meses, desde octubre del 2025 hasta marzo del 2026. Este periodo permitió la realización de la investigación con las entrevistas, recolectar muestras

de sangre de equinos, se trasladó al laboratorio, lectura de resultados y tabulación como la sistematización de las encuestas aplicada a los propietarios de los equinos en el cantón Salcedo.

9.4. Diseño Del Estudio

El tipo de investigación es descriptivo. La investigación descriptiva se centrará en la caracterización estadística de las variables, incluyendo el cálculo de promedios, desviaciones y la presentación de los datos mediante histogramas y gráficos de dispersión,

9.5. Manejo Del Estudio

Para el desarrollo de la investigación sobre la Anemia Infecciosa Equina (AIE) en el cantón Salcedo y en el Centro Experimental (CEID), se siguió un procedimiento estructurado. En primer lugar, se mantuvieron reuniones verbales con los presidentes de las parroquias del cantón, con el propósito de solicitar la autorización correspondiente para la ejecución del estudio. Posteriormente, se coordinó con los representantes de los distintos barrios, quienes otorgaron su consentimiento para la recolección de muestras y la aplicación de encuestas.

El cantón fue dividido en sus cinco parroquias, donde se realizaron visitas a pequeños y medianos productores dedicados a la crianza de equinos. La selección de los animales se efectuó de manera aleatoria. Las muestras de sangre fueron obtenidas mediante venopunción de la vena yugular, rotuladas adecuadamente y trasladadas al laboratorio para su análisis a través del Test de Coggins, técnica serológica utilizada para la detección del virus de la AIE. Los equinos pertenecientes al CEID fueron evaluados de forma independiente.

Para la identificación de factores de riesgo asociados al virus, se aplicaron encuestas estructuradas a los productores, con preguntas orientadas a los posibles mecanismos de transmisión, prácticas de manejo sanitario y antecedentes de casos clínicos registrados en los últimos años. Finalmente, los datos obtenidos en las diferentes parroquias permitieron realizar una comparación entre los sitios de muestreo y los posibles puntos de detección del virus en el cantón.

9.6. Recopilación de datos

La recopilación de datos se basa en los objetivos que planteamos al inicio del proyecto de investigación.

9.6.1. Prevalencia de AIE

La prevalencia es un término médico y estadístico se utiliza para medir cuantos casos tienen una enfermedad o condición específica en un grupo determinado y en un momento dado. La

prevalencia mide la proporción de personas o animales enfermos, útil para enfermedades crónicas y para planificar recursos de salud, expresándose comúnmente por cada 100, 1000 o 100,000. (46) La fórmula básica de la prevalencia es:

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de casos existentes de la condición}}{\text{Número total de individuos en la población}} \times 100$$

$$Prevalencia = \frac{0}{100} \times 100$$

$$Prevalencia = 0\%$$

En el cantón Salcedo, el análisis de las muestras realizadas reveló que las parroquias de Mulliquindil, Cusubamba, Mulalillo, Antonio José de Holguín Panzaleo no presentó casos positivos de las muestras analizadas de anemia infecciosa equina. La distribución del proyecto se analizó por parroquias *Figura 4*.

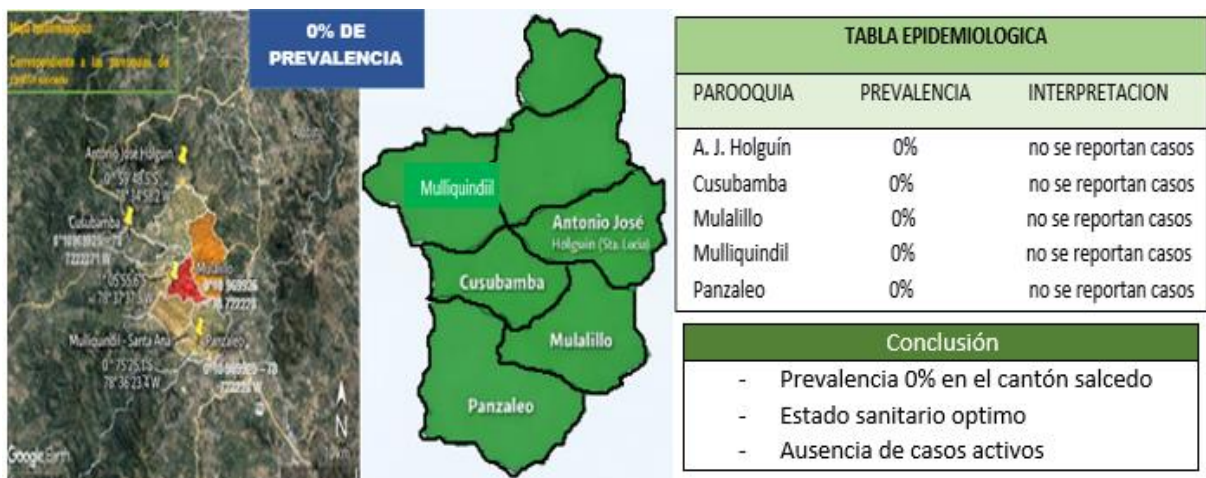


Figura 5. Mapa epidemiológico del cantón Salcedo.



Figura 6. Mapa epidemiológico del CEID.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la interpretación de los datos obtenidos se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo, considerando la totalidad de los resultados recolectados durante la investigación. La información fue organizada y representada mediante gráficos estadísticos, principalmente histogramas, con el propósito de visualizar la distribución y el comportamiento de las variables estudiadas.

Asimismo, se aplicaron procedimientos de estadística inferencial que permitieron fortalecer la interpretación de los resultados y establecer posibles relaciones entre las variables analizadas. Los datos fueron registrados y sistematizados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, donde se efectuó su clasificación, depuración y procesamiento.

Mediante este programa se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, tales como media, promedio y varianza. Además, se elaboraron representaciones gráficas que facilitaron la interpretación y discusión de los resultados obtenidos.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las 100 muestras de sangre analizadas en el laboratorio VETELAB mediante el test de Coggins, correspondientes a equinos del Centro Experimental de Investigación y Desarrollo (CEID) (3 animales) y del cantón Salcedo (97 animales), durante el periodo comprendido entre octubre de 2025 y marzo de 2026, se evaluó la presencia o ausencia de anemia infecciosa equina en pequeños productores dedicados a la crianza de equinos.

Estos resultados permiten determinar la situación sanitaria de la población estudiada y aportar información relevante para la prevención y el control de la enfermedad, evitando posibles pérdidas económicas en el sector equino. Como se observa en la Figura 7, se presentan los resultados obtenidos de los casos analizados.

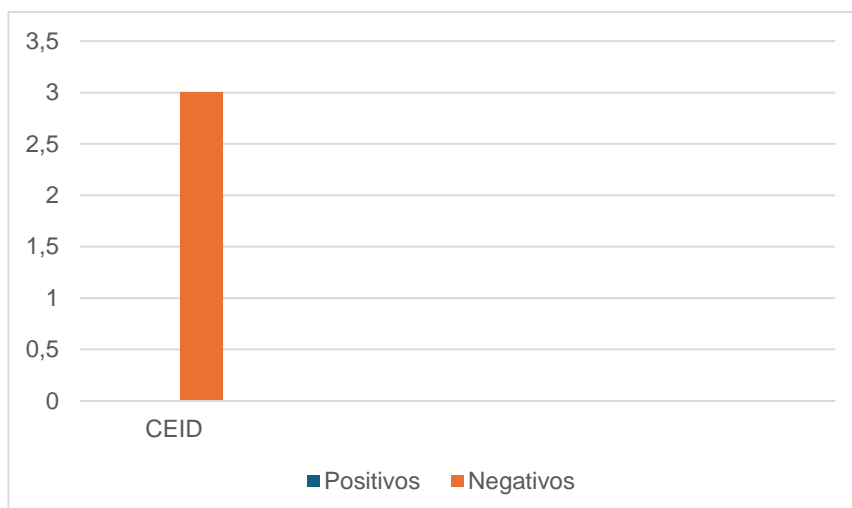


Figura 7. Casos positivos y negativos analizados en el CEID

Los resultados obtenidos en cada una de las parroquias del cantón Salcedo evidenciaron un 100 % de resultados negativos, lo que indica que, al momento del estudio, no se registró prevalencia de casos de anemia infecciosa equina en la población analizada. La ausencia de casos positivos sugiere una situación sanitaria favorable; sin embargo, es fundamental mantener y reforzar las medidas de bioseguridad, especialmente durante eventos públicos o concentraciones de equinos, evitando la aglomeración de animales sin conocer su procedencia sanitaria.

Estos resultados coinciden con la investigación realizada en el año 2011 en la provincia de Pichincha por Proaño, cuyo objetivo fue identificar anticuerpos contra anemia infecciosa equina en hatos caballares mediante la aplicación del test de Coggins. En dicho estudio se analizaron 206 muestras sanguíneas utilizando un enfoque experimental con herramientas cualitativas y cuantitativas, obteniéndose como resultado un 100 % de muestras negativas, lo que indicó la ausencia de animales seropositivos en la población evaluada (56).

En contraste, una investigación realizada en la provincia de Chimborazo en el año 2013 por Zapata evaluó 118 caballos de diferentes edades, razas y sexos mediante el test de Coggins. Los resultados mostraron la presencia de dos animales machos positivos, lo que evidenció la circulación del virus en esa población equina (57).

De manera más reciente, en la provincia de Imbabura, específicamente en la ciudad de Ibarra, en el año 2024 se reportó la identificación de un caso positivo de anemia infecciosa equina. Este hallazgo resalta la importancia de mantener programas de vigilancia sanitaria permanentes, considerando que la enfermedad no posee tratamiento curativo y que los animales diagnosticados positivos deben ser sometidos a medidas sanitarias estrictas, las cuales pueden incluir la eutanasia, con el fin de evitar la propagación del virus en la población equina (58).

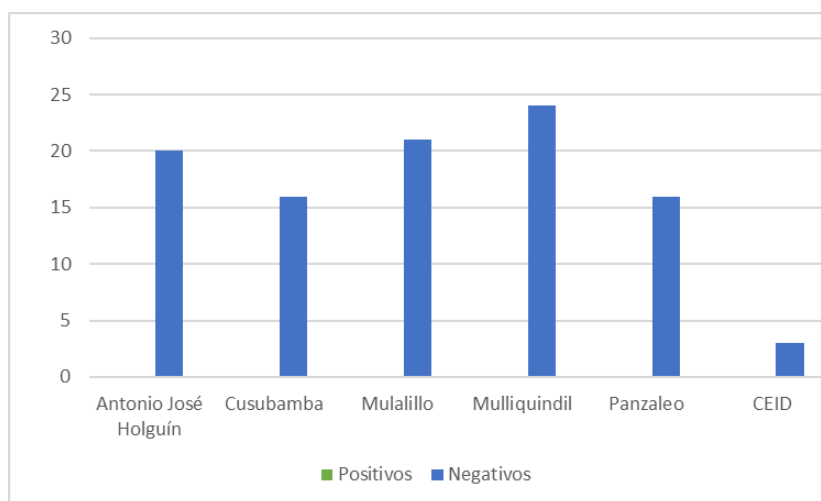


Figura 8. Comparación de casos de AIE en las parroquias del cantón Salcedo y CEID en presencia de casos positivos y negativos.

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidenciaron la ausencia de casos de anemia infecciosa equina (AIE) en el cantón Salcedo durante el periodo evaluado. Sin embargo, a nivel nacional se han reportado antecedentes de la enfermedad. De acuerdo con datos de Agrocalidad, entre los años 2020 y 2023 se realizó un estudio ecológico a nivel provincial en el Ecuador, en el cual se identificaron 156 casos positivos de AIE. De estos, 137 correspondieron a la región Costa, 18 a la región Sierra y 1 caso (0,64 %) a la región Amazónica. Asimismo, se evidenció un incremento en la prevalencia de 0,81 a 1,68 casos por cada 10 000 animales, lo que indica la presencia de brotes principalmente en las regiones Costa y Amazonía, resaltando la importancia de fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica y control sanitario en estas zonas (59).

A nivel regional, una revisión bibliográfica sobre la prevalencia de anemia infecciosa equina en équidos domésticos de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe analizó estudios que emplearon técnicas serológicas recomendadas por la OIE y que reportaban tamaño de muestra y número de animales positivos. En dicha revisión se evaluaron 49 artículos científicos, de los cuales 48 reportaron presencia de la enfermedad, lo que demuestra la amplia distribución del virus en estas regiones (60).

Por otra parte, en Cuba, se llevó a cabo un estudio serológico con el objetivo de determinar la prevalencia de la enfermedad en el municipio de Santa Clara, provincia de Villa Clara. En esta investigación se analizaron 3253 muestras de suero sanguíneo mediante el test de Coggins,

obteniéndose una tasa de prevalencia del 0,80 %, aunque sin evidenciarse manifestaciones clínicas en los animales positivos (61).

Asimismo, otro estudio realizado en équidos domésticos de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe durante el periodo 2010-2021 analizó información proveniente de bases de datos científicas como PubMed, Science Direct, Scielo, EBSCO y Google Scholar, además de artículos y tesis de posgrado. Mediante un análisis de metarregresión se determinó una prevalencia combinada de 11,8 % (IC 95 %: 10,3–13,5), lo que evidencia la persistencia de la enfermedad en la región (62).

En Brasil, la AIE representa un obstáculo importante para el desarrollo de la industria equina. En una encuesta serológica realizada entre mayo de 2004 y enero de 2006 se analizaron 7742 équidos pertenecientes a 717 ganaderías distribuidas en siete regiones del estado. Las pruebas de laboratorio incluyeron ELISA e inmunodifusión en gel de agar (AGID) para la detección y confirmación de la infección. Los resultados mostraron una prevalencia de 0,44 % a nivel de granja y 0,07 % a nivel de animal, lo que sugiere que la baja prevalencia podría estar asociada al mayor valor zootécnico y al manejo sanitario de los animales criados en estabulación (63).

En México, durante el año 2021 se analizaron 960 muestras con el objetivo de detectar anticuerpos contra el virus de la AIE mediante ELISA competitivo (cELISA) y AGID. Los resultados indicaron que 17,45 % de los caballos fueron positivos mediante AGID y 15,40 % mediante ELISA, mientras que en burros la prevalencia fue de 19,87 % mediante ELISA y 21,99 % mediante AGID, utilizando esta última como prueba de referencia diagnóstica (64).

De igual manera, en el estado de Sonora (México) se desarrolló un estudio en 2022 con el objetivo de determinar la seroprevalencia actualizada de AIE en equinos del occidente del estado mediante la técnica de inmunodifusión en gel de agar (AGID). Se analizaron 138 muestras de suero equino, identificándose una seroprevalencia del 38,4 %, lo que representa un incremento del 28,4 % respecto al valor previamente reportado de 10 %, evidenciando una mayor circulación del virus en la región (65) .

10.1. Factores De Riesgo

En las diferentes parroquias del cantón Salcedo se encuestaron a 26 personas entre pequeños productores, la mayor parte de los productores realizan control de ectoparásitos (moscas, garrapatas, piojo, etc.), la encuesta se basa en temas de sanidad animal en equinos. A pesar de tener menor número de personas que vacunan a sus animales periódicamente, son las mismas personas que implementan planes sanitarios en las diferentes producciones. En el Ecuador, los

factores de riesgo para equinos incluyen estrés por aislamiento, espacio reducido, parasitosis, malas condiciones sanitarias y ambientales, causando agresión, lesiones y enfermedades infecciosas como Anemia Infecciosa Equina y Piroplasmosis que afectan principalmente su bienestar animal (66).

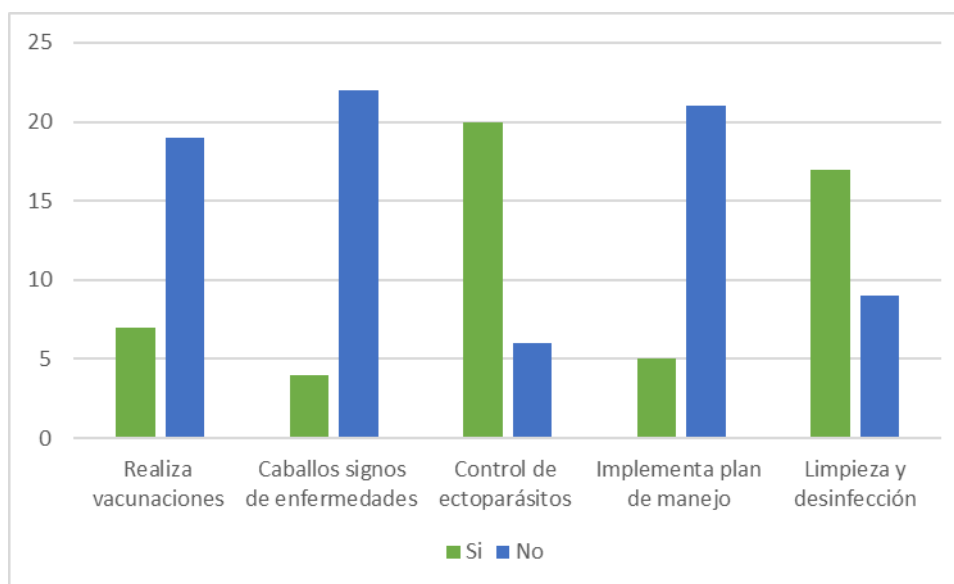


Figura 9. Factores de riesgos de AIE.

En la provincia de Cotopaxi, las condiciones de manejo y el entorno ambiental de las explotaciones equinas presentan variaciones que pueden influir en el bienestar animal y en la exposición a enfermedades infecciosas. Estas diferencias incluyen sistemas de estabulación y manejo en potreraje, los cuales determinan distintos niveles de contacto entre animales, exposición a vectores y prácticas sanitarias.

Para la evaluación del bienestar se empleó el protocolo AWIN (Animal Welfare Indicators Network) en los caballos mantenidos en estabulación, mientras que en los animales bajo sistema de pastoreo se consideraron datos previamente registrados en estudios realizados en condiciones similares (67). Los resultados comparativos indicaron que no existieron diferencias significativas en los niveles generales de bienestar entre los grupos evaluados, evidenciando valores compensatorios entre ambos sistemas de manejo.

Desde el punto de vista epidemiológico, los sistemas extensivos pueden incrementar la exposición a artrópodos hematófagos y ectoparásitos, los cuales constituyen factores de riesgo potenciales para enfermedades transmitidas mecánicamente, como la Anemia Infecciosa Equina. Investigaciones realizadas en sistemas silvopastoriles del trópico colombiano han demostrado una mayor presencia de ectoparásitos en caballos expuestos a condiciones

ambientales favorables para su proliferación, destacándose moscas del género *Hippobosca* y garrapatas como agentes frecuentes (68).

En el ámbito internacional, estudios realizados en el sureste de Estados Unidos evidenciaron la presencia de casos seropositivos en múltiples estados, lo que resalta la importancia de programas de vigilancia activa y control sanitario estandarizados para la prevención de la AIE (69). Asimismo, análisis bibliométricos recientes han señalado que la investigación científica sobre diagnóstico y control de la enfermedad ha mostrado un crecimiento sostenido a nivel mundial, con liderazgo de instituciones norteamericanas en la producción científica (70).

En conjunto, estos antecedentes permiten considerar que factores como el sistema de manejo, la exposición a vectores, la movilidad de animales y la aplicación de programas de vigilancia sanitaria constituyen elementos determinantes en la dinámica epidemiológica de la AIE.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto Económico

La anemia infecciosa equina representa una enfermedad de gran importancia sanitaria y económica para la producción equina en Ecuador. Su detección y control oportuno permiten evitar pérdidas económicas, especialmente en pequeños y medianos productores dedicados a la crianza y manejo de équidos. Debido a su impacto en la sanidad animal, esta enfermedad es considerada de declaración obligatoria ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). En consecuencia, la presencia de casos sospechosos o confirmados debe ser reportada a las autoridades sanitarias competentes. En el Ecuador, la notificación debe realizarse ante AGROCALIDAD, entidad responsable del control sanitario, la cual establece medidas como la vigilancia epidemiológica y la eliminación de animales portadores con diagnóstico positivo, con el fin de prevenir la diseminación del virus dentro de la población equina (1).

11.2. Impacto Social

La presencia de los controles sanitarios en eventos públicos, mercados o concentraciones donde se pueda identificar de la enfermedad, estos equinos podrían ser focos de diseminación afectando al sector agropecuario en personas dedicadas a la crianza de caballos, mulas, asnos, etc.

12. CONCLUSIONES

- La ausencia de animales positivos a Anemia Infecciosa Equina (AIE) en el cantón Salcedo, la población evaluada se mantiene como un foco libre de posible contagios o brotes al momento del muestreo. Esto valida la eficacia de las medidas de bioseguridad implementadas por parte del gobierno donde refuerzan el estatus sanitario del cantón Salcedo predio a cualquier diseminación viral.
- El mapa epidemiológico desarrollado en esta investigación ha resultado una herramienta fundamental para identificar la distribución de prevalencia del cero por ciento las parroquias rurales del Cantón Salcedo y el CEID. La aplicación de esta herramienta es fundamental para la formulación de decisiones estratégicas que contribuyan a prevenir la enfermedad y facilitar la implementación de medidas de bioseguridad.
- El manejo sanitario de ectoparásitos donde controlan de moscas, garrapatas y piojos, han prevenido la entrada del virus en un gran porcentaje. Sin embargo, se debe advertir que la negatividad actual no garantiza inmunidad futura, por lo que los protocolos de higiene iatrogénica deben mantenerse de forma permanente como prevenir la transmisión del virus.

13. RECOMENDACIONES

- Evitar los eventos públicos, ferias, y demás concentración de animales ya que son focos principales de diseminación del virus, llegando a provocar futuras pérdidas económicas a pequeños y medianos productores.
- Se recomienda la implementación de buenas prácticas pecuarias y la aplicación de planes sanitarios adecuados por parte de los productores, con el fin de prevenir la aparición y diseminación de la anemia infecciosa equina. Asimismo, es importante que cualquier caso sospechoso o clínico sea reportado oportunamente a las autoridades sanitarias competentes, como AGROCALIDAD, lo que permitirá adoptar medidas de vigilancia, control y prevención ante posibles brotes del virus.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Lossino, L. Identificación de los Caballos. Curso de Producción Equina I. Sitio Argentino de Producción Animal. pp 5 (2020)
2. Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (Agrocalidad). Resolución Nro. 0037: Programa Nacional Sanitario Equino [Internet]. Quito: Agrocalidad; 2013. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/>
3. Roier ECR, Ávila LM, Chagas JDR, Tenório LGC, Marques TLP, Moraes RFF, et al. Anemia Infecciosa Equina - Relato de caso. Research, Society and Development [Internet]. 2020. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10098>
4. Nachón, H., & Bosisio, C. Enfermedades Infecciosas de los Equinos. Área de Salud y Producción de Equinos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. 2a ed. Buenos Aires, Argentina. pp 60- 64
5. Vinuesa-Lara JV, Jaramillo-López MG, Medina-Valencia MP, Vidal-del-Río MM. Diagnóstico y control sanitario de la anemia infecciosa equina. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida [Internet]. 2024;8(2):278–85. Disponible en: <https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/saludyvida/article/view/1344>
6. Rimayanti R, Khairullah AR, Mustofa I, Utomo B, Lestari TD, Utama S, et al. Hidden menace: Understanding the devastating consequences of dourine disease in horses. Open Vet J [Internet]. 2025;15(9). Disponible en: <https://www.openveterinaryjournal.com/>
7. Rojas, R. Anemia Infecciosa Equina. (2010). Disponible en <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4839/4723>
8. Fernando P, Cardoso H, Duque A, et al. República Federativa do Brasil: Projeto Pantanal [Internet]. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2010. Disponible en: <http://www.cpap.embrapa.br>
9. Agrocalidad. Resolución 0267: Manual de procedimientos para prevención de AIE [Internet]. Quito: Agrocalidad; 2015. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/>
10. Spickler A, Lenardon MV. Anemia Infecciosa Equina [Internet]. Iowa: The Center for Food Security and Public Health; 2009. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/anemia-infecciosa-equina/>
11. Estrada-Coates AT, Alva-Trujillo M, Muñoz-Melgarejo S, et al. Seroprevalence of equine infectious anemia in equines at the state of Veracruz, Mexico. Agrociencia [Internet]. 2018;52(Especial). Disponible en: <https://agrociencia-colpos.mx/>

12. Thieulent CJ, Carossino M, Reis JKPD, et al. Equine infectious anemia virus worldwide prevalence: A 24-year retrospective review. *Vet Microbiol* [Internet]. 2025;306:110548. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811352500183X>
13. Espasandín AG, Cipolini MF, Storani CA, et al. Seroprevalencia de anemia infecciosa equina en el noreste de Argentina. *Rev Electrón Vet* [Internet]. 2017;18(12). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63654640047>
14. Alvarez, Cipolini F, Wigdorovitz A, et al. Eficacia de ensayos de ELISA comerciales para el virus de la anemia infecciosa equina. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2015;47(1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754114000066>
15. Morales Briceño A, Sánchez M, Morales Briceño M. *Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"* [Internet]. 2015;46. Disponible en: <http://ve.scielo.org/>
16. Galvez I, et al. The efficacy of ELISA commercial kits for the screening of equine infectious anemia virus infection. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2015;47(1):25–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2014.12.002>
17. Tique V, Polo F, Benavides J, et al. Seroprevalencia de anemia infecciosa equina en Córdoba y Bolívar, Colombia. *Rev MVZ Córdoba* [Internet]. 2010;15(3). Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/>
18. Masello Junqueira Franco M, Paes AC. Anemia infecciosa equina. *Veterinária e Zootecnia* [Internet]. 2011;18(2):197–207. Disponible en: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/387>
19. O'Connor TP, Lawrence J, Andersen P, et al. Immunoassay Applications in Veterinary Diagnostics. *The Immunoassay Handbook* [Internet]. 4th ed. Oxford: Elsevier; 2013. p. 623–45. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/>
20. Lim WS, Payne SL, Edwards JF, et al. Differential effects of virulent and avirulent equine infectious anemia virus on macrophage cytokine expression. *Virologia* [Internet]. 2005;332(1):295–306. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.virol.2004.11.026>
21. Thieulent CJ, et al. Equine infectious anemia virus worldwide prevalence. Vol. 306, *Veterinary Microbiology*. 2025. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/>
22. Issel J, Cook RF, Mealey RH, et al. Equine Infectious Anemia in 2014: Live with It or Eradicate It? *Vet Clin North Am Equine Pract* [Internet]. 2014;30(3):561–77. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2014.08.001>

23. Thieulent C. et al. Equine infectious anemia virus worldwide prevalence: A retrospective review. *Vet Microbiol* [Internet]. 2025;306. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/>
24. Newman MJ, Issel CJ, Truax RE, et al. Transient suppression of equine immune responses by equine infectious anemia virus. *Virology* [Internet]. 1991;184(1):55–66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1652219/>
25. Ribeiro Netto A, et al. Serum Proteins as a Screening Test for Equine Infectious Anemia. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B* [Internet]. 1970;17(7). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/>
26. Fagerness AJ, Flaherty MT, Perry ST, et al. The S2 accessory gene of equine infectious anemia virus. *Virology* [Internet]. 2006;349(1):22–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.virol.2005.12.016>
27. Leroux C, Cadoré JL, Montelaro RC. Equine Infectious Anemia Virus (EIAV): What has HIV's country cousin got tell us? *Vet Res* [Internet]. 2004;35(4):457-88. Disponible en: <https://vetres.biomedcentral.com/>
28. Saltos, C. (2012). Anemia Infecciosa Equina. Disponible en http://www.acaballoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2:anemia-infecciosa-equina&catid=7:noticias-2010&Itemid=23
29. De la Cruz, A. Agrocalidad. Vigilancia sanitaria equina: Documento completo de procedimientos. Quito: MAG; 2020. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/>
30. Zhang X, Na L, et al. ADAR1 contributes to the adaptation of equine infectious anemia virus from horses to donkeys. *Arch Virol* [Internet]. 2016;161(10). Disponible en: <https://link.springer.com/>
31. Madison, D. *Veterinary Manual*. Anemia Infecciosa Equina (AIE) [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.msdrvmanual.com/generalized-conditions/equine-infectious-anemia>
32. Altamirano I, et al. ELISA commercial kits for the screening of equine infectious anemia virus infection. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2015;47(1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/>
33. Revelo, A. Ministerio de Salud Pública. Guía de toma de muestras: enfermedades animales y zoonosis. Quito: MSP; 2019. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/>
34. Astudillo, R. Estudios de prevalencia de AIE en América Latina. *Rev Electrón Vet* [Internet]. 2017;18(12). Disponible en: <https://www.redalyc.org/>

35. Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: A review. *Vet Microbiol* [Internet]. 2013;167(1–2):181–204. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.09.031>
36. Hernández V. Principales técnicas de diagnóstico de la Anemia Infecciosa Equina [Tesis]. Ibagué: Universidad Cooperativa de Colombia; 2019. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/>
37. Domínguez-Odio A, Ríos MAB, Cala-Delgado DL. International scientific production on the diagnosis of equine infectious anemia: 2019-2023. *Rev MVZ Cordoba* [Internet]. 2025;30(1). Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/>
38. Masello Junqueira Franco M, Paes AC. Anemia infecciosa equina: Revisión bibliográfica. *Vet Zootec* [Internet]. 2011;18(2). Disponible en: <https://rvz.emnuvens.com.br/>
39. Lazo L, Milagro F, Calero I, et al. La vigilancia epizootiológica en sistemas de producción integrados. *Redvet* [Internet]. 2020;11(3B):1–6. Disponible en: <https://www.redalyc.org/>
40. González M, et al. Equine Infectious Anemia Virus in Equids: A Large-Scale Serosurvey in Western Europe. *Animals* [Internet]. 2025;15(23). Disponible en: <https://www.mdpi.com/journal/animals>
41. Flores P, Velázquez V, Valladares B, et al. Anemia infecciosa equina en una yegua pony. *Rev Electrón Vet* [Internet]. 2015;16(3):1–9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638740002.pdf>
42. Vinuesa-Lara JV, et al. Diagnóstico y control de la anemia infecciosa equina. *Rev Salud Vida* [Internet]. 2024;8(2). Disponible en: <https://fundacionkoinonia.com.ve/>
43. Sumano, H. & Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. 3a ed. México D.F., México. Edit. McGraw-Hill. pp 640, 641, 709.
44. Luque Márquez R, et al. *Casos clínicos de enfermedades infecciosas*. Sevilla: SAEI; 2016. Disponible en: <https://saei.org/>
45. Jácome, E & Germánico, G. GAD Municipal de Salcedo. Plan de Desarrollo Turístico y Rural del Cantón Salcedo. Salcedo: GAD Salcedo; 2019. Disponible en: <https://www.salcedo.gob.ec/>
46. Fajardo-Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia y riesgo. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2017;64(1). Disponible en: <http://www.revistaalergia.mx>

47. Strauch A, et al. Prevalencia de Babesia caballi y Theileria equi en Antioquia. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica [Internet]. 2018;21(2). Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/>
48. Firdausy LW, et al. Global prevalence and risk factors of equine infectious anemia. Vet World [Internet]. 2025;18. Disponible en: <http://www.veterinaryworld.org/>
49. Dumoy JS. Los factores de riesgo en salud animal. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 1999;15(4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/>
50. Barros ML, et al. Spatial distribution and risk factors for equine infectious anaemia in Mato Grosso, Brazil. OIE Rev Sci Tech [Internet]. 2018;37(3). Disponible en: <https://doc.woah.org/>
51. Araújo Júnior JM, et al. Prevalence and main risk factors of equine infectious anemia in Bahia, Brazil. Arq Inst Biol (Sao Paulo) [Internet]. 2023;90. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/aib/>
52. Calderón Rivera LG, Motta Delgado PA. Reporte de Caso de Ehrlichiosis Equina en Florencia (Colombia). Redvet [Internet]. 2013;14(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/>
53. Goret P, Toma B. A propos de l'anémie infectieuse des équides et du test de Coggins. Bull Acad Vet Fr [Internet]. 1973;46(3). Disponible en: <https://www.academie-veterinaire-defrance.org/>
54. Montalvo MC. Diagnóstico de Anemia Infecciosa Equina mediante el laboratorio Livexlab. Lima: Livexlab D; 2021. Disponible en: <https://livexlab.com/>
55. Jacobo RA, et al. Reacciones inespecíficas en el diagnóstico de anemia infecciosa equina. Revista Veterinaria [Internet]. 2004;15(1). Disponible en: <http://vet.unne.edu.ar/>
56. Proaño A, Sandra C. Universidad de las Américas. Identificación de anticuerpos de AIE en Pichincha. Quito: UDLA; 2020. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/>
57. Horacio N. Estudio de diagnóstico e identificación viral equina. Fortaleza: Universidad Federal; 2013.
58. Palomino, G. Agrocalidad: Caso de Anemia Infecciosa Equina en Ibarra. Quito: Agrocalidad; 2024. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/>
59. Salgado V. Universidad Nacional de Loja. Estudio de prevalencia equina en la zona sur. Loja: UNL; 2019. Disponible en: <https://unl.edu.ec/>

60. Vallejo Romero RS, et al. Prevalencia de anemia infecciosa equina en Sudamérica y el Caribe. *Revista de Salud Animal* [Internet]. 2021;43(2). Disponible en: <https://eqrcode.co/a/18ON8l>
61. Castillo J, et al. Prevalencia de anemia infecciosa equina en Santa Clara, Cuba. *Redvet* [Internet]. 2011;12(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63616932006.pdf>
62. Vallejo RS, et al. Metanálisis de la prevalencia de AIE en Centro y Sudamérica. *Revista de Salud Animal* [Internet]. 2021;43(2). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/>
63. De Andrade Almeida VM, et al. Prevalence of equine infectious anemia in Minas Gerais, Brazil. *Semina: Cienc Agrar* [Internet]. 2017;38(3). Disponible en: <https://ojs.uel.br/>
64. Villa-Mancera A, et al. Prevalence of equine infectious anemia virus in horses and donkeys in Mexico. *Arq Bras Med Vet Zootec* [Internet]. 2024;76(2). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/abmvz/>
65. Ibarra C. Seroprevalencia de Anemia Infecciosa Equina en Sonora mediante Inmunodifusión. *Biotecnia* [Internet]. 2025;27:e2624. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/>
66. Proaño S. Universidad de las Américas. Informe técnico UDLA-EC-TDGI-2020. Quito: UDLA; 2020. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/>
67. Murillo J. Universidad Técnica de Cotopaxi. Prevalencia de AIE en el Cantón Latacunga y zonas aledañas. Latacunga: UTC; 2021. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/>
68. Cortiñas C, Paz-Silva R. Miasis y ectoparasitosis en caballos en silvopastoreo. *Epidemiología y Zoonosis* [Internet]. 2009;55. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/>
69. Thieulent M. Equine infectious anemia virus worldwide prevalence. *Vet Microbiol* [Internet]. 2025;306. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/>
70. Loftin MK, Levine JF, McGinn T, Coggins L. Distribution of equine infectious anemia in equids in southeastern United States. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 1990;197(8). Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/>

