



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Determinación de circulación viral mediante serología de artritis – encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja.

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de Médico
Veterinario

AUTOR:

Brian Anthony Sanmartin Freire

DIRECTOR:

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2025



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Escudero Sanchez Galo Vinicio**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Determinación de circulación viral mediante serología de artritis/encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja**, perteneciente al estudiante **BRIAN ANTHONY SANMARTIN FREIRE**, con cédula de identidad N° **0705641025**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 27 de Febrero de 2024



Escudero Sanchez Galo Vinicio
GALO VINICIO
ESCUDEIRO SANCHEZ

F)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-000267

Autoría

Yo, **Brian Anthony Sanmartin Freire**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: 

Cédula de identidad: 0705641025

Fecha: 24 de enero del 2024.

Correo electrónico: brian.sanmartin@unl.edu.ec

Teléfono: 0960941009

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Brian Anthony Sanmartin Freire**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de circulación viral mediante serología de artritis – encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Médico Veterinario**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de enero de dos mil veinticinco.

Firma:



Autor: Brian Anthony Sanmartin Freire

Cédula: 0705641025

Dirección: Atahualpa – El Oro – Ecuador.

Correo electrónico: brian.sanmartin@unl.edu.ec

Teléfono: 0960941009

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez

Mg. Sc.

Dedicatoria

A mis padres, Elsi y Franco, cuya guía, sacrificio y amor incondicional han sido el motor de mis sueños. Gracias por enseñarme con su ejemplo que la perseverancia y el esfuerzo siempre dan frutos.

A mis hermanos, Nicole y Alexis, por ser mis compañeros de vida y mi refugio en los momentos más desafiantes. A mi novia, Nicoll, por ser mi compañera y mi mayor motivación. Su amor, paciencia y confianza en mí han sido una fuerza invaluable que me ha impulsado a seguir adelante en este camino.

Este trabajo de integración curricular es tanto mío como suyo, pues representa el fruto del amor y la unión de nuestra familia.

Brian Anthony Sanmartin Freire

Agradecimiento

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, institución que me brindó la oportunidad y las herramientas para formarme académicamente. Su compromiso con la excelencia educativa ha sido fundamental en mi desarrollo profesional.

Agradezco de manera especial al Dr. Galo Escudero, mi director de tesis, por su invaluable orientación, dedicación y paciencia a lo largo de este proceso. Su experiencia y guía fueron esenciales para culminar este trabajo.

A la Dra. Bedia, quien fue mi instructora y guía en el laboratorio de la Universidad Nacional de Loja, por su apoyo constante, por compartir conmigo sus conocimientos y por ser una fuente de inspiración durante esta etapa.

A mis compañeros de tesis, por su colaboración, dedicación y espíritu de equipo. Juntos enfrentamos los desafíos y aprendimos lecciones que llevaremos con nosotros para siempre.

A mis amigos y colegas de la carrera, por su compañerismo, por los momentos compartidos y por ser un apoyo constante en este camino.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una manera u otra, contribuyeron a mi formación y a la realización de este trabajo. Cada gesto de apoyo, por pequeño que haya sido, ha dejado una huella imborrable en este logro.

Con gratitud y aprecio,

Brian Anthony Sanmartin Freire

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos	xi
1. Título	1
2. Resumen.....	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Definición e importancia de la artritis – encefalitis caprina.....	6
4.2. Agente etiológico	6
4.3. Epidemiología.....	6
4.4. Patogenia	8
4.4.1. <i>Transmisión</i>	8
4.5. Manifestaciones clínicas de la AEC	8
4.5.1. <i>Presentación artrítica</i>	8
4.5.2. <i>Presentación encefalítica</i>	9

4.6. Diagnóstico de la AEC	9
4.6.1. <i>Prueba de ELISA</i>	9
4.6.2. <i>Prueba Western blot (WB)</i>	10
4.6.3. <i>Aislamiento Viral</i>	10
4.6.4. <i>PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)</i>	11
4.7. Estrategias de control y prevención	11
5. Metodología	12
5.1. Área de estudio	12
5.2. Diseño del estudio	12
5.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo	13
5.4. Recolección de muestras	13
5.5. Análisis serológico	13
5.6. Recolección de datos	14
5.7. Análisis estadístico	15
6. Resultados	16
6.1. Seroprevalencia de AEC y factores de riesgo asociados a la enfermedad en caprino de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo	16
7. Discusión	21
8. Conclusiones	24
9. Recomendaciones	25
10. Bibliografía	26
11. Anexos	33

Índice de tablas

Tabla 1. Interpretación de resultados del Kit ELISA para AEC	14
Tabla 2. Porcentaje de circulación viral de AEC en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo.....	16
Tabla 3. Factor asociado sexo en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo ...	16
Tabla 4. Factores asociados a la AEC en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo	18

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja, recuperada de Google Maps.	12
---	----

Índice de anexos

Anexo 1. Encuesta epidemiológica.....	33
Anexo 2. Ficha de la toma de muestras individuales	36
Anexo 3. Resultados ELISA	39
Anexo 4. Mapa epidemiológico de la toma de muestras	40
Anexo 5. Toma de muestras.....	41
Anexo 6. Procesado de muestras.....	41
Anexo 7. Certificación de traducción del abstract.	42

1. Título

Determinación de circulación viral mediante serología de artritis – encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja.

2. Resumen

La AEC es una enfermedad viral que afecta a cabras a nivel mundial, reduciendo la productividad en términos de carne y leche, lo cual tiene un impacto económico en pequeños y medianos productores. El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la presencia de la artritis encefalitis caprina (AEC) en la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo, provincia de Loja. Se evaluaron 95 cabras de 19 granjas mediante serología indirecta de ELISA para detectar anticuerpos contra el virus de la AEC. Se colectó muestras de sangre para obtener suero sanguíneo, además se aplicó una encuesta epidemiológica a los dueños de las granjas para determinar los posibles factores asociados a la presencia de la enfermedad. Los resultados revelaron una seroprevalencia del 6,32% (6/95), de granjas distribuidas principalmente en el barrio Balsa Real. Los síntomas artríticos y nerviosos fueron significativamente asociados con la presencia del virus, lo cual coincide con las características clínicas de la AEC. Además, se identificaron prácticas de manejo deficientes, como la baja frecuencia de desinfección de corrales y la falta de control en la introducción de animales de otros predios, lo que podría estar contribuyendo a la propagación de la enfermedad. La ausencia de casos en el barrio Corregidor, más aislado, sugiere que la proximidad entre granjas es un factor relevante en la transmisión del virus. En conclusión, los resultados de esta investigación indican que el virus de la AEC está circulando en las explotaciones caprinas de la parroquia Garzareal, destacando la necesidad de mejorar las prácticas de bioseguridad para controlar su propagación y minimizar su impacto en la producción caprina local.

Palabras clave: artritis encefalitis caprina (AEC), seroprevalencia, factores de riesgo, ELISA.

Abstract

CAE is a viral disease that affects goats worldwide, reducing productivity in terms of meat and milk, which has an economic impact on small and medium-scale producers. This study was conducted to determine the presence of caprine arthritis encephalitis (CAE) in the Garzareal parish of Zapotillo canton, Loja province. A total of 95 goats from 19 farms were evaluated using indirect ELISA serology to detect antibodies against the CAE virus. Blood samples were collected to obtain serum, and an epidemiological survey was administered to the farm owners to identify possible factors associated with the presence of the disease. The results revealed a seroprevalence of 6.32% (6/95), with affected farms primarily located in the Balsa Real neighborhood. Arthritic and neurological symptoms were significantly associated with the presence of the virus, aligning with the clinical characteristics of CAE. Additionally, poor management practices were identified, such as low frequency of corral disinfection and lack of control over the introduction of animals from other properties, which may contribute to the disease's spread. The absence of cases in the more isolated Corregidor neighborhood suggests that proximity between farms is a significant factor in the virus's transmission. In conclusion, the results of this investigation indicate that the CAE virus is circulating in goat farms in the Garzareal parish, emphasizing the need to improve biosecurity practices to control its spread and minimize its impact on local goat production.

Keywords: *caprine arthritis encephalitis (CAE), seroprevalence, risk factors, ELISA.*

3. Introducción

La artritis encefalitis caprina (AEC) es una enfermedad viral que afecta a las cabras en todo el mundo. El virus de la AEC es un Lentivirus que infecta a sus huéspedes de por vida. Su distribución es mayor en los países industrializados y parece haber coincidido con el movimiento internacional de las razas europeas de cabras lecheras (Spickler, 2007). En general, la AEC es una preocupación en la producción caprina en todo el mundo debido a su impacto en la productividad de las cabras (Callapiña E. & Rivera G., 2002). Esta enfermedad puede tener un impacto significativo en la producción de carne y leche, afectando así a la economía de los pequeños y medianos productores. En la provincia de Loja, la producción caprina se da principalmente en explotaciones extensivas, siendo el cantón Zapotillo el que más población posee, pocos son los productores que manejan sus animales de forma controlada o estabulada (Camacho, 2018).

Se debe generar información acerca del estatus sanitario de esta enfermedad, para que los organismos de control tomen las decisiones más pertinentes desde el punto de vista epidemiológico y es a partir de la presente investigación en la que se determinó circulación viral mediante enzyme-linked immunosorbent assay o por su acrónimo en inglés “ELISA” indirecta de la AEC en la parroquia Garzareal de cantón Zapotillo de la provincia de Loja, investigación que servirá de referencia para futuros estudios sobre enfermedades que afectan a los caprinos.

En América Latina, la AEC también es considerada una enfermedad importante en la producción caprina. Se han realizado estudios de prevalencia en diferentes países de la región. En México, se ha demostrado una frecuencia elevada de animales con artritis encefalitis en las cabras en etapa productiva (Palomares et al., 2021), en Perú, se ha observado una amplia distribución de la enfermedad, especialmente en áreas con crianzas altamente tecnificadas (Callapiña E. & Rivera G., 2002). En un estudio realizado en la provincia de Santa Elena en el año 2021 indica que entre las enfermedades más comunes en un hato caprino de la parroquia Simón Bolívar, se encuentran la mastitis (7.5%), coccidiosis (3.8%), timpanismo (5.7%) y artritis – encefalitis (1.9%). Esto se debe principalmente a que en dicho estudio se señala que existe un bajo nivel técnico y un nulo control sanitario (Martínez, 2021).

Actualmente no existen trabajos que indiquen la prevalencia de esta enfermedad en la provincia de Loja, esto combinado a que en la provincia se encuentran aproximadamente un 79,4% de las cabras de todo el país (INEC, 2022), cifra que hace de vital importancia el conocimiento de la prevalencia de la AEC en sus diferentes territorios. Por lo tanto, el siguiente trabajo tuvo como objetivo el de determinar la presencia de la Artritis Encefalitis Caprina (AEC) a través de serología en la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo de la provincia de Loja. Para lo cual planteo los siguientes objetivos

- Estimar la circulación viral a través de serología indirecta de la Artritis Encefalitis Caprina en los caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo.
- Determinar los factores de riesgo asociados a la presencia de la Artritis Encefalitis Caprina en la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo.

4. Marco Teórico

4.1. Definición e importancia de la artritis – encefalitis caprina

Las llamadas lentivirosis en pequeños rumiantes, son causados por virus de la familia Retroviridae, una de los principales lentivirus que afectan a la producción caprina es la llamada Artritis Encefalitis Caprina (AEC), esta enfermedad puede causar serios problemas en la explotación generando pérdidas económicas a los productores (Rojas et al., 2021). La AEC afecta a caprinos de todas las edades, también tiene una evolución clínica lenta presentado en animales adultos un cuadro artrítico que puede estar acompañado de neumonías y mastitis, mientras que en cabritas, su presentación es nerviosa teniendo como principal sintoma la encefalitis (Palomares et al., 2021).

Esta enfermedad presenta un problema significativo en las explotaciones caprinas, al causar una enfermedad crónica y progresiva lo cual resulta en pérdidas económicas así como un impeditivo en el comercio internacional (Martínez et al., 2020), la presencia de artritis puede dificultar la alimentación del animal y en consecuencia una pérdida de condición corporal, además de que la mastitis provoca pérdidas directas en la producción de leche (Martínez et al., 2005.).

4.2. Agente etiológico

Los lentivirus que afectan a los pequeños rumiantes (SRLV), forman parte de la familia Retroviridae, los cuales comparten su taxonomía con virus como los de la inmunodeficiencia humana (VIH), inmunodeficiencia bovina (BIV), inmunodeficiencia felina (FIV), inmunodeficiencia equina (EIAV) y inmunodeficiencia de los simios (SIV). El virus de la Maedi Visna (VMV) y el virus de la Artritis Encefalitis caprina (AEC) pertenecen a la familia de los SRLV (Doderó et al., 2023).

Su genoma se encuentra formado por una cadena simple de ARN, este virus presenta un tamaño de 80 a 130 nm de diámetro (Fenner, 1992), tiene una cápside de forma icosaedra con una envoltura lipídica que presenta espigas de peplómeros que son glicoproteínas, dándole una forma externa ligeramente pleomórfica (Narayan, 1989).

4.3. Epidemiología

En 1950 en Suiza se identificó una enfermedad de tipo inflamatoria que afectaba a las articulaciones en cabras domésticas (Lara et al., 2005), en Alemania en 1960 se realizaron

estudios en cabras con problemas encefalíticos, al cual denominaron encefalomiелitis granulomatosa (Stavrou et al., 1969), no fue hasta que la enfermedad se diagnosticó por primera vez en cabras en 1974 en Estados Unidos (Cork, 1974).

Fue aislado por primera vez en Estados Unidos en 1980 a partir de pacientes caprinos en los cuales se retiró su membrana sinovial, actualmente esta enfermedad es endémica de dicho país (Crawford, 1980), mientras que en 1984 se realizó un estudio epidemiológico de la enfermedad, dando como resultado que Canadá, Francia, Suiza, Noruega y Estados Unidos son los países con mayor índice de seroprevalencia de la enfermedad, dando una seroprevalencia mayor al 65% (Adams et al., 1984).

En Guatemala en 1988 se realizó un estudio en 14 municipios, dando una seroprevalencia de 6,3% (Mogollón, 1988), en Colombia se encontró una seroprevalencia de 19% en un estudio realizado por Castillo y Hernández (2004), en Argentina, la presencia de signos clínicos de artritis equina crónica (AEC) en la provincia de La Pampa llevó a un estudio que encontró una seroprevalencia del 24% (Bedotti et al., 2007). Sin embargo, un estudio posterior que examinó a 15 630 cabras en diez provincias argentinas encontró una seroprevalencia significativamente más baja, del 1.5% (Trezeguet et al., 2010). En Brasil, una prueba de AEC en 562 cabras reveló que el 14.1% de ellas eran seroreactoras (Lilenbaum et al., 2007). Además se encontró una seroprevalencia de VAEC del 8.6% en cabras criadas en Río de Janeiro. Estos resultados sugieren que la seroprevalencia de AEC puede variar significativamente según la región y el tamaño de la muestra estudiada (Martins et al., 2012).

En Perú a finales de los 80 se realizaron estudios en rebaños de crianza estabulada en el valle de Lima, dando como resultado una seroprevalencia mayor al 45%, mientras que rebaños grandes de crianza semiextensiva como son Ica, Lambayeque y Piura, su seroprevalencia no sobrepasó de un 2 a 8% (Madewell et al., 1987). Posteriormente un estudio realizado en 1993 detectó un 51% de seroprevalencia en rebaños de cabras mejoradas y solo un 5% en cabras criollas (Ameghino et al., 1993). En 2015 en Perú se realizó un estudio para determinar la seroprevalencia, en el cual se muestrearon 381 animales de 89 criaderos diferentes dando una seroprevalencia de la enfermedad de 0.26%, al volver a muestrear a este rebaño se encontró que 10 animales contenían anticuerpos de la AEC (Gomes et al., 2015). Actualmente en Ecuador no existen trabajos que afirmen que esta enfermedad sea endémica del país, sin embargo eso no descarta la posibilidad de que exista la enfermedad en nuestro país.

4.4. Patogenia

4.4.1. Transmisión

Según Ameghino (1988), la forma de transmisión del virus se da bajo condiciones normales de crianza suele ocurrir en las etapas tempranas de la vida, a través de la ingesta de calostro y leche que contiene el virus en células del sistema mononuclear-fagocítico. Radostis (2002) afirma que la presencia de anticuerpos en el calostro no impide la infección, y que una sola toma de leche infectada basta para infectar a la cría.

La transmisión horizontal se presenta por el contacto directo prolongado entre animales, mediante el virus que es expulsado en líquidos corporales como saliva, secreciones urogenitales, vaginales y del tracto respiratorio, así como fómites y exposición a la leche contaminada, favorecido cuando la crianza es de tipo intensiva, semi intensiva o estabulada (Ameghino, 1988; Matthews, 2002).

Las cabras infectadas de AEVC persisten como portadoras del virus durante el resto de su vida, existiendo muchas portadoras sin manifestación clínica. La transmisión por contacto tiene como finalidad la propagación de la enfermedad cuando se introduce un animal infectado a un rebaño libre (Mathews, 2002). Radostis (2002) menciona que es probable que pueda producirse una infección intrauterina, pero parece ser infrecuente. (Travassos et al. 1999) no descartan la transmisión venérea, como sucede con el virus de la inmunodeficiencia humana.

4.5. Manifestaciones clínicas de la AEC

4.5.1. Presentación artrítica

Animales de más de un año pueden sufrir esta enfermedad que afecta las membranas sinoviales como articulaciones, tendones y bursas. Las áreas más comúnmente comprometidas son las del carpo, coxofemorales y femoro-tibio-rotulianas. La AEC provoca artritis aguda y sinovitis crónica hiperplásica en cabras, pudiendo ser unilateral o bilateral (Blood et al., 1992).

Algunas cabras muestran solo rigidez leve y se mantienen así por largo tiempo, pero otras empeoran rápidamente con limitaciones de movimiento, daño en ligamentos y tendones, hasta llegar a no poder levantarse. Las más afectadas pueden tener abscesos, ulceraciones, dermatitis y osteomielitis por estar postradas, lo que puede causar erosiones y necrosis en las

articulaciones (Mogollón, 1988; Perea et al., 1999). La inflamación del carpo es común y se asocia con líquido hemorrágico o fibrinoso en la bolsa carpal (Robinson, 1986; Mogollón, 1988). En otros casos, la artritis es dolorosa y debilitante, con pérdida de peso y deterioro del pelaje. Puede haber una flexión permanente del carpo y el animal puede moverse arrodillado (Smith et al., 1994).

Además de los problemas articulares, se pueden presentar inflamaciones en la glándula mamaria después del parto, conocido como “síndrome de ubre dura”, que se manifiesta con un tejido mamario duro, disminución de la producción de leche o agalactia (Robinson, 1986; Nord, 1997). También puede haber neumonía crónica en adultos y pérdida de peso con dificultad para respirar en cabras jóvenes. Todas estas lesiones son linfoproliferativas causadas por el virus (Aiello, 2000; Martínez et al., 2005).

4.5.2. Presentación encefálica

Los cabritos de 2-3 meses pueden presentar inicialmente cojera y paresia, que puede progresar a ataxia y parálisis, aunque siguen alertas y con buen apetito (Rowe, 1997). Si aún se sostienen en pie, puede observarse una disminución en la conciencia de la posición de sus patas traseras. Si el cerebro se ve afectado, el cabrito puede mostrar síntomas como inclinación de cabeza, cuello torcido y movimientos circulares. La paresia que comienza afectando una sola pata trasera puede extenderse a ambas en 5-10 días, y luego a las delanteras, resultando en tetraparesia (Keenan y Morton, 1998; Perea et al., 1999). Estos problemas neurológicos a menudo vienen con síntomas respiratorios como taquipnea y sonidos pulmonares opacos debido a neumonía (Aiello, 2000).

Las lesiones cerebrales se concentran en la sustancia blanca e incluyen agrupaciones perivasculares de células mononucleares y destrucción variable de la mielina (Mogollón, 1988).

4.6. Diagnóstico de la AEC

Para diagnosticar la enfermedad, se pueden realizar diversas técnicas de laboratorio, algunas de las más usadas son:

4.6.1. Prueba de ELISA

Esta prueba se emplea para identificar y medir anticuerpos específicos. Su funcionamiento se basa en la interacción entre una enzima y un sustrato, que actúa como un

sistema indicador para visualizar la unión entre un antígeno y un anticuerpo. El antígeno viral se inmoviliza en una superficie sólida, lo que permite la unión de la antiglobulina vinculada químicamente a una enzima. Posteriormente, la adición del sustrato de la enzima provoca un cambio de color, el cual es proporcional a la cantidad de anticuerpos presentes (Tizard, 2009).

La prueba de ELISA indirecta es muy utilizada, y el empleo de antígenos recombinantes en esta técnica está reemplazando al antígeno de virus completo tradicional, ya que permite una producción abundante de proteínas antigénicas altamente purificadas y específicas, como gp45 y gp135, ofreciendo mayores niveles de sensibilidad y especificidad (Kwang et al., 1995).

4.6.2. Prueba Western blot (WB)

Esta técnica se emplea para identificar antígenos proteínicos en una mezcla compleja; es un proceso de unión primaria que se lleva a cabo en tres etapas. En la primera, se realiza la electroforesis de una mezcla de proteínas en geles, permitiendo que cada componente se separe en una banda distinta. La segunda etapa, conocida como blotting, implica la transferencia de las proteínas a un soporte de inmovilización. En la tercera etapa, los antígenos transferidos se visualizan mediante radioinmunoanálisis. Esta prueba ha demostrado ser muy útil para identificar antígenos importantes en microorganismos complejos o parásitos (Tizard, 2009).

4.6.3. Aislamiento Viral

La detección del virus puede llevarse a cabo mediante el aislamiento del virus a partir de explantes de diversos tejidos, como pulmón, bazo, médula ósea, plexo coroideo y membrana sinovial (incluyendo líquido sinovial), mediante cocultivos de células infectadas. Posteriormente, se confirma la presencia del virus mediante microscopía electrónica. Este método es laborioso y requiere de laboratorios especializados para su diagnóstico (Ameghin et al., 1993; Reina et al., 2009).

La precisión del diagnóstico mediante este método es alta, pero el tiempo requerido para obtener resultados puede ser considerablemente más largo en comparación con otras técnicas diagnósticas más rápidas, como la PCR. La microscopía electrónica, aunque efectiva para la confirmación, es costosa y no siempre accesible, lo que limita su uso a centros de investigación y laboratorios con recursos adecuados

4.6.4. PCR (*Reacción en cadena de la polimerasa*)

La técnica de PCR se fundamenta en la amplificación de fragmentos de ADN viral mediante la acción de enzimas específicas *in vitro*. Para su posterior visualización, se emplea electroforesis en gel de agarosa, que es coloreado mediante técnicas colorimétricas y observado mediante transiluminación ultravioleta. Esta técnica permite detectar el virus en muestras de sangre, semen y líquido sinovial (Travassos et al., 1999). El análisis por PCR identifica animales infectados antes de que ocurra la seroconversión (Barlough et al., 1994). El PCR-RT, por su parte, permite la detección y cuantificación de cepas de AEVC con alta sensibilidad y especificidad, evitando las reacciones cruzadas con otros virus estrechamente relacionados.

4.7. Estrategias de control y prevención

El control y prevención de la AEC es fundamental para reducir su impacto en el sector caprino, especialmente el lechero de alta producción, una de las principales estrategias de control es el diagnóstico temprano de la enfermedad, conocer su propagación puede ayudarnos a reducir la propagación de la misma. Las pruebas como son ELISA y la Western blot, son herramientas útiles al momento de detectar la presencia de anticuerpos virales de la enfermedad (Martínez et al., 2020).

Otra estrategia a usar es el control de la transmisión, la principal vía de transmisión de la infección es a través del calostro y la leche, ya que el virus CAEV tiene un tropismo mamario. Por lo tanto, es fundamental implementar medidas de control para evitar la transmisión de la infección, como la eliminación de animales infectados, el aislamiento de animales enfermos y la higiene adecuada en el ordeño (Nuez, 2013)

El manejo adecuado de los colectivos caprinos es fundamental para reducir la transmisión y propagación de la enfermedad. Es importante separar los animales enfermos de los sanos y evitar el contacto directo entre ellos. Además, se deben implementar medidas de bioseguridad adecuadas para evitar la entrada de la infección en el rebaño. Por último, la vacunación es una estrategia útil para prevenir la infección por el virus CAEV. Existen diferentes tipos de vacunas disponibles en el mercado, y su uso debe ser evaluado en función de las características del rebaño y la epidemiología de la enfermedad en la región (Martínez et al., 2020).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El estudio se realizó en la parroquia Garzareal del Cantón Zapotillo provincia de Loja, que se encuentra situada a 10 km de la cabecera cantonal, sus coordenadas geográficas en el sistema Sexagesimal son: Latitud: Sur 4° 15' 1,114" Longitud: Oeste 80° 17' 51,408" La parroquia Garzareal, tiene una extensión aproximada de 189,668 km². Los límites que corresponden al perímetro de la parroquia Garzareal son al norte: Parroquia Paletillas del Cantón Zapotillo y Parroquia Sabanilla del Cantón Celica; al sur: Parroquia Limones del Cantón Zapotillo y la Parroquia Zapotillo: Río Alamor, que es lindero con la Parroquia de Zapotillo y Parroquia Sabanilla del Cantón Celica; al oeste: Límites internacionales con la República del Perú y Parroquia Limones del Cantón Zapotillo.

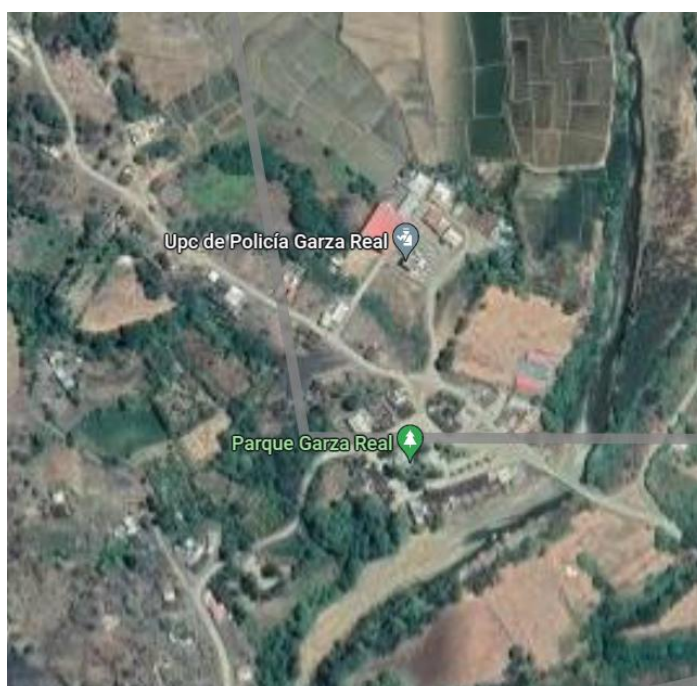


Figura 1. Mapa de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja, recuperada de Google Maps.

5.2. Diseño del estudio

El presente trabajo fue de tipo cuantitativo con un estudio observacional descriptivo de corte transversal.

5.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

Para esta investigación se trabajó con ganado caprino de diferentes granjas presentes en la parroquia Garzareal, el número de animales muestreados fue de 95 para determinar si existe o no la circulación del virus de la Artritis – Encefalitis caprina en dicho territorio.

El tipo de muestreo fue por conveniencia, es decir no se basará en un muestreo probabilístico y no aleatorio, tomando muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, y disponibilidad para tomar la muestra, para ello se procedió a tomar 5 muestras de cada granja, tomándose un total de 19 granjas.

5.4. Recolección de muestras

Para el presente estudio se tomó 95 muestras de sangre en tubos vacutainer tapa roja de 5 cm³ mediante punción de la vena yugular. Posterior a la recolección de las muestras, estas fueron refrigeradas a una temperatura de 4-8 °C, en un tiempo menor a 12 horas para ser centrifugadas a 2500xg por 3 minutos para así obtener el suero.

El suero fue almacenado a -20 °C en el laboratorio del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja, el procesado de las muestras se realizó en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de la Universidad Nacional de Loja mediante el test de ELISA. Para la obtención de las variables se procedió a encuestar a cada uno de los dueños de las granjas mediante un modelo de encuestas realizado de acuerdo a las variables a estudiar (Anexo 1).

5.5. Análisis serológico

El kit (ID Screen® MVV / CAEV Indirect Screening test) que se utilizó está diseñado para detectar anticuerpos contra el virus de la artritis encefalitis caprina (AEC), ya sea en muestras de suero, plasma o leche. Para el estudio realizado se utilizaron muestras de suero sanguíneo.

El ensayo funciona de la siguiente manera: los pocillos de la microplaca están sensibilizados con péptidos sintéticos de MVV/CAEV, se añaden las muestras y controles, y si hay anticuerpos anti-MVV/CAEV, forman un complejo antígeno-anticuerpo. Luego se añade un conjugado anti-rumiante marcado con peroxidasa que se fija a los anticuerpos, formando un complejo antígeno-anticuerpo-conjugado.

Después de lavar, se añade la solución de revelación (TMB) y en presencia de anticuerpos aparece color azul que se vuelve amarillo al añadir la solución de parada. Finalmente, se lee la absorbancia a 450 nm.

El ensayo es válido si la densidad óptica media del control positivo (DO_{CP}) es superior a >0.350 y la razón de densidades ópticas control positivo/negativo (DO_{CP} y DO_{CN}) es superior a >3.

Para interpretar los resultados:

$$S/P\% = \frac{DO \text{ MUESTRA} - DO \text{ CN}}{DO \text{ CP} - DO \text{ CN}} \times 100$$

Tabla 1. Interpretación de resultados del Kit ELISA para AEC

SUERO O PLASMA	
Resultado	Estatus
S/P % ≤ 50%	NEGATIVO
50% < S/P % < 60%	DUDOSO
S/P % ≥ 60%	POSITIVO

Adaptado de (IDVET, 2022).

5.6. Recolección de datos

Con el fin de identificar los factores de riesgo potenciales de infección de la AEC se aplicó una encuesta epidemiológica (Anexo 1) a cada uno de los propietarios de los hatos caprinos, la cual incluyó la siguiente información: Datos generales del predio (ubicación política, ubicación geográfica número de animales, categorías etarias, inventario de otras especies animales, número de hectáreas de producción, , tipo y destino de la producción); características de manejo (edad del destete, ingresa animales de otros predios, frecuencia de limpieza/remoción de excrementos de corrales, reproducción monta natural o inseminación artificial, frecuencia de vacunaciones y desparasitaciones, clasificación de animales por categoría); características de la alimentación (tipo de alimentación, fuente de agua de bebida, uso de leche de cabras / vacas para la alimentación de cabritos); tipo de instalaciones (disponibilidad de corrales por categoría etaria, área de cuarentena); medidas de bioseguridad: área de desinfección, presencia de otros animales de producción y de compañía, control de garrapatas); signos clínicos relacionados : presencia de síntomas respiratorios, inflamación de articulaciones, abortos, bajo crecimiento de cabritos, falta de concepción.

5.7. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizaron tablas de frecuencia para determinar los factores asociados a la infección por artritis encefalitis caprina. Se estableció un nivel de significancia de $p > 0,05$ para establecer la estadística de las asociaciones.

6. Resultados

En el presente trabajo de investigación se logró determinar la seroprevalencia de la AEC a partir del estudio de 95 caprinos en 19 granjas de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo, se encontraron 6 muestras positivas, lo que representa un 6,32% (6/95) de circulación viral (Tabla 2), obteniendo como resultado una diferencia significativa (p valor $< 0,031$).

Tabla 2. Porcentaje de circulación viral de AEC en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo

Total de muestras	Diagnóstico de AEC				Valor p
	Negativo	%	Positivo	%	
95	89	93,68	6	6,32	0,031

6.1. Seroprevalencia de AEC y factores de riesgo asociados a la enfermedad en caprino de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo

Para determinar los factores de riesgo se utilizaron variables las cuales fueron obtenidas a partir de la encuesta epidemiológica que fue aplicada a cada una de las granjas (Tabla 3), donde se pudo evaluar aspectos como la bioseguridad, alimentación, reproducción y manejo, teniendo como resultado que las variables que tienen una diferencia significativa (p valor $< 0,05$) son la presencia de síntomas artríticos (p valor = 0,01) y síntomas nerviosos (p valor = 0,03), síntomas propios de la enfermedad.

De los 95 animales muestreados, nueve fueron machos, los cuales ninguno presentó anticuerpos de la enfermedad, al contrario de las hembras las cuales seis fueron seropositivas, presentando un 6,3% de seropositividad (Tabla 3).

Tabla 3. Factor asociado sexo en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo

Variable	Categoría	Total	Negativo		Positivo		Valor p
			Número	%	Número	%	
Sexo							
	Macho	9	9	9,5	0	0	0,45
	Hembra	86	80	84,2	6	6,3	
Total		95	89	93,7	6	6,3	

Los resultados de la presencia de seropositividad de las 19 granjas provenientes de los barrios de la parroquia Garzareal, de las cuales (3/6) de granjas positivas fueron de la

localidad Balsa Real. Los barrios Ceiba Grande, El Pitayo y La Cocha presentaron un caso positivo respectivamente, mientras que la única localidad que no obtuvo casos positivos fue Corregidor. Todas las granjas indicaron tener presencia de abortos y mortalidad el último año al igual que la presencia de síntomas artríticos, diarreas. Además, un 83% de las granjas positivas indican la presencia de sintomatología nerviosa.

Todas las granjas muestreadas utilizan un sistema de producción extensivo y su manejo es tradicional, por lo cual existen falencias en cuanto al sistema sanitario. También se determinó que un 67% de las granjas positivas introducen animales de otros predios, mientras que el 33% restante proviene de la misma ganadería al igual que los reproductores, asimismo un 67% entierra a los animales muertos y el 33% restante no hace nada. En lo referente a la frecuencia de desinfección de los corrales y remoción de cama un 33% de granjas positivas lo realizan cada dos meses, mientras un 17% desinfecta el corral al mes, un 67% realiza la remoción de la cama cada dos a cuatro semanas y solo un 50% desinfecta corrales en lapsos mayores de tres a seis meses, con respecto al destino del estiércol, el 33% lo destinan a la venta, mientras que el restante lo usa como abono.

En cuanto al tipo de alimentación de los animales adultos en su totalidad se basa de forraje natural, mientras que los cabritos consumían netamente leche materna: respecto al suministro los productores indican de agua de las granjas positivas un 67% son de vertiente natural y los animales de las granjas restantes se abastecen de agua potable. El 67% de las granjas que resultaron positivas no tienen una sala de partos instalada, mientras tanto el 33% tiene una sala de pariciones y la desinfecta en cada parto. El tipo de reproducción usado en la totalidad de las producciones es la monta natural.

En lo que refiere a la existencia de otras especies, todas las granjas positivas tuvieron la presencia de animales como aves y caninos, mientras que los bovinos y equinos solo se encontraron presentes en el 17% de dichas granjas, a diferencia de los cerdos que se hallaron en el 83% de estas granjas.

Tabla 4. Factores asociados a la AEC en caprinos de la parroquia Garzareal del cantón Zapotillo

Variable	Total	Negativo		Positivo		Valor p
		Número	%	Número	%	
Localidad						
Balsa Real	8	5	26	3	16	0,33
Ceiba Grande	1	0	0	1	5	
Corregidor	4	4	21	0	0	
El Pitayo	4	3	16	1	5	
La Cocha	2	1	5	1	5	
Abortos						
No	4	4	21	0	0	0,12
Si	15	9	47	6	32	
Mortalidad último año						
Si	19	13	68	6	32	0,10
No	0	0	0	0	0	
Síntomas artríticos						
No	8	8	42	0	0	0,01
Si	11	5	26	6	32	
Síntomas nerviosos						
No	10	9	47	1	5	0,03
Si	9	4	21	5	27	
Presencia diarreas						
No	5	5	26	0	0	0,07
Si	14	8	42	6	32	
Animales de otros predios						
No	5	3	16	2	11	0,63
Si	14	10	52	4	21	
Destino animales muertos						
Entierra	12	8	42	4	21	0,82
No hace nada	7	5	26	2	11	
Incinerar	0	0	0	0	0	
Frecuencia desinfecta corral						
Al mes	3	2	11	1	5	0,36

2 meses	6	4	21	2	11
3 meses	2	1	5	1	5
4 meses	5	5	26	0	0
6 meses	3	1	5	2	11
Frecuencia remoción de cama					0,79
2 meses	5	3	16	2	11
3 meses	1	1	5	0	0
Al mes	11	8	42	3	16
Cada 15 días	2	1	5	1	5
Tipo de alimentación					0,10
Forraje Natural	19	13	68	6	32
Balanceado	0	0	0	0	0
Mixto	0	0	0	0	0
Alimentación cabritos					0,10
Leche de la madre	19	13	68	6	32
Suplemento	0	0	0	0	0
Suministro de agua					0,62
Agua potable	8	6	32	2	11
Vertiente natural	11	7	36	4	21
Limpieza de sala de partos					0,82
No	12	8	42	4	21
Si	7	5	26	2	11
Lugar de los partos					0,95
Potrero al aire libre	13	9	47	4	21
Sala de pariciones	6	4	21	2	11
Procedencia del reproductor					0,86
Misma ganadería	5	3	16	2	11
Predios vecinos	13	9	47	4	21
Perú	1	1	5	0	0
Tipo de reproducción					0,10
Natural	19	13	68	6	32
IA	0	0	0	0	0
Destino de estiércol					0,91
Abono	13	9	47	4	21
Venta	6	4	21	2	11

Presencia de aves						0,10
No	0	0	0	0	0	
Si	19	13	68	6	32	
Presencia de bovinos						0,55
No	17	12	63	5	27	
Si	2	1	5	1	5	
Presencia de caballos						0,55
No	17	12	63	5	27	
Si	2	1	5	1	5	
Presencia de cerdos						0,12
No	8	7	36	1	5	
Si	11	6	32	5	27	
Presencia de caninos						0,30
No	2	2	11	0	0	
Si	17	11	57	6	32	
Total	19	13	68,00	6	32,00	

7. Discusión

La AEC es una enfermedad que tiene distribución a nivel mundial, se trata de un virus que se presenta de forma crónica y debilitante de importancia económica ya que disminuye la productividad de por vida en las cabras (Tageldin et al., 2012), se presenta de manera subclínica aunque algunos animales desarrollan la enfermedad progresiva, la enfermedad incluye encefalitis en cabritos y poliartritis en cabras adultas (Jesse et al., 2018).

Se han reportado casos de esta enfermedad alrededor del mundo, en países vecinos como Colombia en una revisión realizada por (Díaz, 2015) sobre la casuística diagnóstica de la AEC, reportó una prevalencia de 10 % en 3062 muestras en 2015. Mientras que (Gomes et al., 2015) en su estudio realizado en Perú sobre la seroprevalencia de la AEC, del departamento de Lima, tuvo una prevalencia de 1,3% en 2015. En cambio, en México (Martínez et al., 2020) en su estudio de seroprevalencia y factores de riesgo para la AEC en el estado de Veracruz, encontró un 6,4 % de seroprevalencia. En Argentina (Doderó et al., 2017) en su estudio sobre la caracterización de la enfermedad de la AEC en las provincias de Salta y Jujuy, mostró una prevalencia de 6,25 % en la provincia de Salta. Y en el estado de Lara, Venezuela se realizó un trabajo en explotaciones semi intensivas y extensivas donde se analizaron sueros, los cuales presentaron una seropositividad de 6,25 % (Rojas et al., 2021).

La escasez de estudios sobre la seroprevalencia de la AEC en Ecuador resalta la importancia de esta investigación para la producción caprina del país, especialmente en la provincia de Loja, la cual alberga el 79 % del ganado caprino del país (INEC, 2022). En la presente investigación, de las 95 muestras de suero analizadas, 6 resultaron seropositivas lo que representa un 6,32 % de la población muestreada con anticuerpos contra la AEC. Este resultado se asemeja, con otros estudios realizados en la región. Por ejemplo, (Rojas et al., 2021), reportaron una seropositividad del 6,25% en el estado de Lara, Venezuela. De manera similar, Doderó et al., (2017) en Argentina detectó un 6,25 % de seropositividad, mientras que (Sousa et al., 2019) en su estudio epidemiológico del virus de la artritis encefalitis caprina (CAEV) en cabras reproductoras del Nordeste de Brasil detectó un 6,2% de seroprevalencia.

Dado que el 90% de los caprinos muestreados eran hembras, no fue posible analizar esta variable como factor de riesgo. En esta investigación, el 6,32% de las muestras resultaron seropositivas, correspondiendo exclusivamente a hembras, lo que concuerda con (Gomes et al., 2015) el cual muestreó los machos reproductores de los rebaños, resultando todos siendo

seronegativos, en contraste (Fallas et al., 2009) en su estudio de epidemiología de la AEC en hatos caprinos lecheros de Costa Rica, determinó que 61% de un total de 326 hembras analizadas resultaron seropositivas, mientras que un 64,3% de los 14 machos muestreados resultaron seropositivos.

En este estudio, de las 19 granjas muestreadas se encontraron seis casos positivos en seis de ellas, encontrando un 32% de granjas positivas; las cuales se encuentran distribuidas en cinco barrios diferentes, teniendo que en los barrios Ceiba Grande, El Pitayo y La Cocha presentaron un caso positivo respectivamente, mientras que Balsa Real tuvo tres casos positivos, esto puede deberse a que las granjas se encontraban cerca una de la otra facilitando su transmisión, mientras que el barrio Corregidor no presentó casos positivos siendo el único que se encuentra más aislado del resto; lo que concuerda con (Martínez et al., 2020), el cual indica que la AEC es más común en explotaciones intensivas de países industrializados debido a que la transmisión de la enfermedad es a través del calostro, vía iatrogénica y el contacto físico directo con huéspedes infectados, como sucede en las explotaciones de Balsa Real donde los animales pastorean en áreas comunales.

Los resultados muestran que todas las granjas operan bajo un sistema de producción extensivo con un manejo tradicional, lo que presenta varias deficiencias en las prácticas sanitarias y de bioseguridad, lo que contrasta con (Peterhans et al., 2004) en su estudio sobre vías de transmisión y consecuencias de la infección por lentivirus de pequeños rumiantes (SRLVs), quien asegura que el sistema de producción es un factor a tomar en cuenta ya que existe mayor probabilidad de infección mediante contacto físico por la aspersion del virus en aerosol, siendo los sistemas intensivos y semi-intensivos los que presentan mayor prevalencia en sus producciones, esta contradicción puede deberse a que si bien la producción es extensiva, al momento de guardar o confinar a los animales para la noche, lo hacen en un solo lugar donde se agrupan a todos los animales sin distinción excepto los chivos recién nacidos.

Las únicas variables que tienen una diferencia significativa (p valor $< 0,05$) son la presencia de síntomas artríticos (p valor = 0,01) y síntomas nerviosos (p valor = 0,03), los cuales son propios de la enfermedad; de las 19 granjas muestreadas 11 granjas que es el 57 % indicaron que sus animales presentaron síntomas artríticos, de las cuales (6) 54 % resultaron positivos a la serología que, mientras que el 47% de las granjas indican presencia de síntomas nerviosos, de los cuales 56 % fueron positivos. De esta manera, en casi la totalidad de las granjas positivas tuvieron síntomas artríticos y nerviosos respectivamente; de manera que la

enfermedad de acuerdo a la información encuestada no se presentó sub clínicamente en estas granjas, en comparación con el trabajo de (Martínez et al., 2020) donde evidenció que aproximadamente el 47% de las cabras positivas no presentaron lesiones ni síntomas relacionado con la AEC, al igual que en el trabajo de (Dodero et al., 2017) donde tampoco se apreciaron casos clínicos que hicieran sospechar de la presencia de la enfermedad y tampoco los propietarios manifestaron haberlo percibido; determinando que esto influye en la diseminación del virus debido a las movilizaciones sin controles sanitarios que los productores realizan con las cabras.

8. Conclusiones

- La estimación de la circulación viral de la Artritis Encefalitis Caprina (AEC) en los caprinos de la parroquia Garzareal, a través de serología indirecta, reveló una seropositividad del 6,32% en la muestra analizada. Este resultado indica la presencia activa del virus en la población caprina de la zona, sugiriendo que el virus está circulando en las explotaciones ganaderas locales.
- Los factores de riesgo que mostraron una diferencia significativa fueron la presencia de síntomas artríticos ($p = 0,01$) y síntomas nerviosos ($p = 0,03$). Estos síntomas, característicos de la AEC que fueron confirmados mediante la encuesta epidemiológica generada en el sector para los capricultores
- Existen prácticas inadecuadas en el manejo de las granjas, como la introducción de animales sin control, baja frecuencia de desinfección de los corrales y falta de salas de partos, las mismas que pueden potenciar la propagación del virus en las explotaciones.
- La mayoría de los casos positivos se concentraron en granjas cercanas entre sí, específicamente en el barrio Balsa Real, lo que sugiere que la proximidad y la falta de controles sanitarios entre granjas pueden facilitar la transmisión del virus. El barrio Corregidor, al estar más aislado, no presentó casos positivos, lo que refuerza la hipótesis de transmisión por contacto cercano.
- Todas las granjas involucradas operan bajo un sistema extensivo con prácticas tradicionales, lo que implica que la falta de control sanitario adecuado, combinada con la presencia de animales de otras especies, podría estar exacerbando la transmisión de la AEC.

9. Recomendaciones

- Es fundamental implementar y reforzar medidas de bioseguridad en las granjas caprinas, incluyendo controles estrictos al introducir animales de otros predios.
- Desinfección regular de corrales, manejo adecuado de desechos y eliminación de animales infectados, por ello se recomienda la creación de programas de capacitación para los productores sobre la AEC, con especial énfasis en la identificación de síntomas, importancia de controles sanitarios y las mejores prácticas de manejo caprino.
- Las granjas deben mejorar su infraestructura, especialmente con la instalación de salas de partos que permitan un ambiente controlado para reducir el riesgo de transmisión. Asimismo, se debe fomentar el acceso de agua potable y prácticas adecuadas de alimentación.
- Es necesario realizar estudios a mayor escala en otras regiones de Ecuador para determinar la verdadera magnitud de la AEC en el país y diseñar estrategias de control más efectivas, esto incluiría un seguimiento más exhaustivo de la evolución de la enfermedad y su impacto en la producción caprina.
- Las autoridades de salud animal deben desarrollar políticas públicas que aborden la prevención y el control de la AEC, incentivando el cumplimiento de normas de bioseguridad y promoviendo programas de control sanitario en el sector caprino.

10. Bibliografía

- Adams, D. S., Oliver, R. E., Ameghino, E., DeMartini, J. C., Verwoerd, D. W., Houwers, D. J., Waghele, S., Gorham, J. R., Hyllseth, B., & Dawson, M. (1984). Global survey of serological evidence of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *The Veterinary Record*, 115(19), 493-495. <https://doi.org/10.1136/vr.115.19.493>
- Alamerew, E. A., Demis, C., Asfaw, T., Gemed, B. A., Asres, F. A., Yitagesu, E., Wondifra, Y., & Areaya, A. (2022). Serological Evidence of Caprine Arthritis Encephalitis in North Shewa Zone, Ethiopia: Clinical Case Analysis. *Veterinary Medicine : Research and Reports*, 13, 287-297. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S378605>
- Aiello, S. 2000. *El manual Merk de veterinaria*. IV edición. Editorial Océano. Barcelona. España
- Barlough J, East N, Rowe JD, Van Hoosear K, DeRock E, Bigornia L, Rimstad E. Double-nested polymerase chain reaction for detection of caprine arthritis-encephalitis virus proviral DNA in blood, milk, and tissues of infected goats. *J Virol Methods*. 1994 Dec;50(1-3):101-13. doi: 10.1016/0166-0934(94)90167-8. PMID: 7714032.
- Bedotti, D., Gómez Castro, A., García Martínez, A., Sánchez Rodríguez, M., Perea Muñoz, J., & Rodríguez Estévez, V. (2007). Estructura productiva de las explotaciones caprinas del oeste pampeano (Argentina). *Archivos de Zootecnia*, 56(213), 91-94.
- Blood, DC.; Radostits, OM. 1992. *Medicina Veterinaria*, Trad. I. Begara Morillas. Volúmen II. 7 ed. México, Interamericana. p. 1008-1009
- Callapiña E., E., & Rivera G., H. (2002). Seroprevalencia de artritis encefalitis viral caprina en el noroeste de la provincia de Yauyos, Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 13(1), 87-90.

- Camacho, O. (2017). CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LA CABRA CRIOLLA y SU SISTEMA DE PRODUCCIÓN, EN LA PARROQUIA MANGAHURCO DEL CANTÓN ZAPOTILLO. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20971/1/OSVALDO%20VLADIMIRO%20CAMACHO%20ENRIQUEZ.pdf>
- Castillo, C. V. Y., & Hernandez, H. F. (2004). Prevalencia serológica de Artritis encefalitis caprina(AEC) en los municipios de el Rosal y Subachoque (Cundinamarca) mediante la técnica de inmunodifusión en agar gel. Rev. Med. Vet. (Bogota);(7): 65-81, Mayo 2004. Tab, Graf | LILACS. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-560464>
- Crawford T B, Adams DS, Cheevers W, Cork LC. Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. Science. 1980;207:997-999.
- Díaz Beltrán, D. A. (2015). Revisión de la casuística diagnostica de la Artritis Encefalitis Caprina en Colombia. (Tesis de grado). Universidad de la Salle.
- Dodero, A. M., Micheloud, J. F., Alfaro, J. R., Alfaro, E. J., Pinto, G. B., & Suarez, V. H. (2017). Caracterización de la enfermedad de la artritis y encefalitis caprina en las provincias de Salta y Jujuy. FAVE sección Ciencias Veterinarias, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.14409/favecv.v16i1.6580>
- Dodero, A. (2023). Identificación, aislamiento y caracterización del virus de artritis y encefalitis caprina en la provincia de Salta (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires).
- Fallas, D., Dolz, G., Jiménez, C., Montero, D., Prendas, J., & Romero, J. J. (2009). Epidemiología de la artritis encefalitis caprina en hatos caprinos lecheros de Costa Rica. Ciencias veterinarias, 27(2), Article 2.

- Gomes M, A., Rivera G, H., Ramírez V, M., Cardozo Z, I., & Manchego S, A. (2015). Seroprevalencia del virus de la artritis-encefalitis en caprinos del departamento de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 698-704. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11214>
- INEC. (2022). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. [En línea]. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Jesse FFA, Bitrus AA, Abba Y, Raju VN, Hambali IU, Peter ID, Haron AW, Lila MAM, Norsidin JM. Seroprevalence of small ruminant caprine arthritis encephalitis lentivirus among goats from selected small ruminant farms in Selangor, Malaysia. *Vet World*. 2018 Feb;11(2):172-176. doi: 10.14202/vetworld.2018.172-176. Epub 2018 Feb 12. PMID: 29657399; PMCID: PMC5891870.
- Kwang J, de la Concha-Bermejillo A. Dynamics of cell-associated viremia and antibody response during the early phase of lentivirus infection in sheep. *Am J Vet Res*. 1995;59:563-568.
- Lara, M. C. C. S. H., Birgel Junior, E. H., Gregory, L., & Birgel, E. H. (2005). Clinical features of caprine arthritis-encephalitis infections. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57, 737-740. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000600005>
- Lilenbaum, W., de Souza, G. N., Ristow, P., Moreira, M. C., Fráguas, S., Cardoso, V. da S., & Oelemann, W. M. R. (2007). A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis-encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 173(2), 408-412. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.12.003>

- Madewell, B. R., Ameghino, E., Rivera, H., Inope, L., & De Martini, J. (1987). Seroreactivity of Peruvian sheep and goats to small ruminant lentivirus-ovine progressive pneumonia virus. *American Journal of Veterinary Research*, 48(3), 372-374.
- Matthews, J. *Enfermedades de la cabra*. 2002. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza España. 397 pp.
- Martínez, D. (2021). ESTADO SANITARIO EN CABRAS CRIOLLAS DE LA PARROQUIA SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE SANTA ELENA. Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6410/1/UPSE-TIA-2021-0041.pdf>
- Martínez-Herrera, D. I., Villagómez-Cortés, J. A., Hernández-Ruiz, S. G., Peniche-Cardena, Á. E. J., Pardío-Sedas, V. T., Torres-Acosta, F., Huerta-Peña, J. C., Morales-Álvarez, J. F., & Flores-Castro, R. (2020). SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO. *Agrociencia*, 54(1), 15-29.
- Martínez, H., Ramírez, H., Pérez, J., Aguilar, A., Garrido, G., & Montaraz, J. (2004). Efecto del virus de artritis encefalitis caprina en el aparato reproductor de machos caprinos. *Medigraphic*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2005/vm052e.pdf>
- Martins, G., Penna, B., Hamond, C., Leite, R. C.-K., Silva, A., Ferreira, A., Brandão, F., Oliveira, F., & Lilenbaum, W. (2012). Leptospirosis as the most frequent infectious disease impairing productivity in small ruminants in Rio de Janeiro, Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, 44(4), 773-777. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9964-4>

- Mogollón, J. D., et al. (1988). Prevalencia serológica de artritis encefalitis caprina en el departamento de Santander, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19970>.
- Narayan O. 1989. Evidence for interference, coinfections, and intertypic virus enhancement of infection by ovine-caprine lentiviruses. *J Virol.* 63: 4682-4688.
- Nord K, Adnøy T. Effects of infection by caprine arthritis-encephalitis virus on milk production of goats. *J Dairy Sci.* 1997 Oct;80(10):2391-7. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76190-3. PMID: 9361211.
- Nuez, A. D. L. (2013). Influencia de la dieta de los cabritos sobre el sistema inmune de los mismos. <https://www.semanticscholar.org/paper/Influencia-de-la-dieta-de-los-cabritos-sobre-el-de-Nuez/9afa7ecc4b8dd78ba4784c01d655b12542a40d1f>
- Perea, A.; Arenas, A.; Maldonado, A.; Tarradas, C.; Gómez Villamandos, JC.; Sánchez, P.; Quezada, M.; Carrasco, L. 1999. Patología de los pequeños rumiantes en imágenes (II) y Enfermedades infecciosas de los adultos (en línea). Consultado 16 nov. 2024. Disponible en <http://www.colvet.es/infovet/nov99/ciencias-v/articulo1.htm>
- Peterhans, E., Greenland, T., Badiola, J., Harkiss, G., Bertoni, G., Amorena, B., Eliazewicz, M., Juste, R. A., Krassnig, R., Lafont, J.-P., Lenihan, P., Pétursson, G., Pritchard, G., Thorley, J., Vitu, C., Mornex, J.-F., & Pépin, M. (2004). Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Veterinary Research*, 35(3), 257-274. <https://doi.org/10.1051/vetres:2004014>
- Palomares Reséndiz, G., Aguilar Romero, F., Flores Pérez, C., Gómez Núñez, L., Gutiérrez Hernández, J., Herrera López, E., ... & Díaz Aparicio, E. (2021). Enfermedades infecciosas de relevancia en la producción caprina, historia, retos y perspectivas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12, 205-223.

- Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. 2002. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Ed. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid. 1451 pp.
- Reina R, Berriatua E, Luján L, Juste R, Sánchez A, de Andrés D, Amorena B. Prevention strategies against small ruminant lentiviruses: an update. *Vet J.* 2009 Oct;182(1):31-7. doi: 10.1016/j.tvjl.2008.05.008. Epub 2008 Aug 27. PMID: 18755622.
- Robinson WF, Ellis TM. Caprine arthritis-encephalitis virus infection: from recognition to eradication. *Aust Vet J.* 1986 Aug;63(8):237-41. doi: 10.1111/j.1751-0813.1986.tb02983.x. PMID: 3024611.
- Rojas, R., Aldana, F., Barroeta, L., Chirinos, C., Gamarra, Y., Pérez, R., & Vargas, F. (2021). Seropositividad al virus de encefalitis artritis caprina (CAE) y maedy visna (VM) en ovinos y caprinos de explotaciones semiintensivas y extensivas del estado Lara, Venezuela. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5), e17779. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.17779>
- Rowe JD, East NE. Risk factors for transmission and methods for control of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1997 Mar;13(1):35-53. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30363-7. PMID: 9071745.
- Smith, M. C., & Sherman, D. M. (1994). *Goat Medicine* (2nd ed.). New York: Wiley Blackwell.
- Sousa, M., Andrioli, A., Pinheiro, R., Alves, S., Santos, V., Damasceno, E., Araújo, J., Sousa, A., & Vieira, L. (2019). An epidemiological study of caprine arthritis encephalitis virus (CAEV) in breeder goats from Northeastern Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, 40, 1857. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n5p1857>

- Spickler. (2006). Artritis y encefalitis caprina. CFSPH.
<https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/artritis-encefalitis-caprina.pdf>
- Stavrou, D., Deuschländer, N., & Dahme, E. (1969). Granulomatous encephalomyelitis in goats. *Journal of Comparative Pathology*, 79(3), 393-IN28.
[https://doi.org/10.1016/0021-9975\(69\)90057-7](https://doi.org/10.1016/0021-9975(69)90057-7)
- Tageldin M. H., Johnson E. H., Al-Busaidi R. M., Al-Habsi K. R., Al-Habsi S. S. 2012.
Serological evidence of caprine arthritis-encephalitis virus (CAEV) infection in indigenous goats in the Sultanate of Oman. *Trop. Anim. Health Prod.* 44: 1–3. doi: 10.1007/s11250-011-9883-4
- Tizard, I. R. (2009). *Comprar Inmunología veterinaria | Ian R. Tizard | 9788480864312 | Elsevier España. ELSEVIER.* https://www.libreriasaulamedica.com/Inmunologia-veterinaria-incluye-evolve_9788480864312_57308
- Travassos C, Benoit C, Valas S, Da Silva AG, Perrin G. 1999. Caprine arthritis-encephalitis virus in semen of naturally infected bucks. *Small Rum Res* 32: 101-106.
- Trezeguet, M. Á., Suárez, M. F., Barral, L. E., Periolo, F., Maidana, C. E., Farías, P. C. & Cosentino, B. (2013). Situación epidemiológica de Maedi-Misna y Artritis Encefalitis Caprina en la Argentina. *Sitio Argent. Prod. Anim*, 1, 1-11.

11. Anexos

Anexo 1. Encuesta epidemiológica

<p style="text-align: center;">FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p> <p style="text-align: center;">MEDICINA VETERINARIA</p> <p style="text-align: center;">PROYECTO DE TESIS</p> <p style="text-align: center;">“Determinación de circulación viral mediante serología de Artritis – Encefalitis Caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja.”</p> <p style="text-align: center;">ARTRITIS – ENCEFALITIS CAPRINA FACTORES DE RIESGO / ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA</p> <p>IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.</p> <p>Nº General de encuesta: ____/____/____ Coordenadas GPS: X: ____ Y: ____ Z: ____ Fecha: ____/____/____ Nombre del Encuestador: _____ Institución: _____ Nombre de la Explotación: _____ Nombre del Propietario: _____ Teléfono: ____/____/____/____/____/____ Celular ____/____/____/____/____ Provincia: _____ Cantón: _____ Parroquia: _____ Localidad/Barrio: _____ Nombre Encuestado (a): _____ Edad: _____ Teléfono: _____ Relación predio: Propietario: ____ Administrador: ____ Cuidador: _____ Pertenece a alguna asociación: _____ Médico Veterinario Predio Caprino: _____ Realiza control permanente: SI ____ No ____</p> <p>DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN:</p> <p>1. ¿Cuál es la superficie de la explotación? _____ Hectáreas</p> <p>2. ¿Tipo de tenencia de la explotación caprina?</p> <p style="padding-left: 40px;">Propio Arriendo Comodato Al partir Comunal</p> <p>3. ¿Cuál es la superficie de pastoreo de las cabras? _____ Hectáreas</p> <p>4. ¿Tipo de Producción de la explotación caprina?</p> <p style="padding-left: 40px;">Leche ____ Carne ____ Mixta ____ Pie de cría ____</p> <p>5. Inventario total del hato caprino: _____ Total</p> <p style="padding-left: 40px;">Chivo / Chivato: _____ Chiva / Cabra: _____ Cabritos: _____ Cabritas: _____ Cabrillas: _____ Chivitos: _____ Capón: _____</p> <p>6. Inventario de otras especies animales:</p>
--

7. **¿Tiene otras explotaciones de crianza de caprinos?**
 Si No
 Lugar: _____ Moviliza animales: Si No
8. **¿Ingresa animales de otras granjas para remplazo?** Si No En caso de ser Si la respuesta ¿Cuál es la procedencia de los animales?
 Predios Vecinos _____ Feria comercial _____ Importa animales _____
 Otras Provincias _____ Vecino País del Perú _____
9. **¿Los animales de remplazo ingresados tienen certificación sanitaria?:**
 Si No Ignora _____
10. **¿Cuál es el destino final del estiércol producido en la finca?**
 Venta: _____ Abono: _____
11. **¿Qué tipo de ordeño utiliza para la producción láctea?**
 Manual _____ Mecánico _____ No ordeña _____
12. **Que higiene realiza al momento del ordeño**
 Lavado de Ubres _____ Secado de Ubres _____ Sellado de Ubres _____
13. **¿A dónde destina la producción de leche?**
 Alimentación Familiar _____ Alimentación cabritos _____ Alimentación de otras especies animales _____ Industrias Lácteas: _____
14. **Destino de los animales de producción de carne o de descarte:**
 Camal _____ Consumo Familiar _____ Venta _____ Otras fincas o predios _____

SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN.

15. **Sistema reproductivo empleado.**
 Reproducción natural _____ Inseminación artificial _____ Mixta _____
 Transferencia de embriones _____ Solicita Reproductor: Si No
 en caso de ser si ¿Cuál es la procedencia del Chivato?
16. **¿Dispone de una sala de pariciones?** Si No

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

17. **¿Qué tipo de alimentación suministra a los animales?**
 Forraje natural _____ Concentrado _____ Forraje mas concentrado _____
 Subproductos de cosecha _____ Ensilaje _____
18. **¿Alimentación de cabritos?**
 Leche de otros predios _____ Leche de vacas con mastitis de vacas del predio _____
 Leche de otras cabras del predio _____ Leche propia de la madre _____
19. **¿Cuál es el suministro o fuente de agua de bebida de los animales?**
 Vertiente natural _____ Agua Potable _____ Pozo _____

SISTEMA DE MANEJO.

20. **¿A qué edad realiza el destete?** _____
21. **¿Introduce animales de otros predios?** _____
22. **¿Cuán es el destino de animales muertos?**
 Entierra _____ Quema / incinera _____ No hace nada _____
23. **¿Cada qué tiempo realiza la remoción de camada/ de los apriscos?** _____
24. **¿Dispone de comederos?** Si No En caso de ser SI Estado de Comederos:
 Bueno _____ Malo _____ Regular _____
25. **¿Dispone de bebederos?** Si No En caso de ser SI Estado de Comederos:
 Bueno _____ Malo _____ Regular _____
26. **¿Dispone de área de desinfección a la entrada de la explotación caprina?**
 Si No
27. **Dispone de corrales para separación de animales por categoría etérea:** Si No
28. **Realiza desinfecciones periódicas al corral con qué frecuencia y que producto Utiliza**
 Frecuencia _____ Producto usado _____

SISTEMA SANITARIO Y BIOSEGURIDAD.

29. **¿Aplica programa de vacunación?**
 Si _____ No _____ En caso de ser si: ¿Qué tipo de vacuna utiliza? _____ Edad: _____
 Frecuencia: _____
30. **¿Aplica programa de desparasitación interna?**
 Si _____ No _____ En caso de ser si: ¿Qué tipo de desparasitante utiliza? _____
 Edad: _____ Frecuencia: _____
31. **¿Aplica programa de desparasitación externa?**
 Si _____ No _____ En caso de ser si: ¿Qué tipo de desparasitante utiliza? _____
 Edad: _____ Frecuencia: _____
32. **¿Existe presencia de garrapata en los animales?**
 Si _____ No _____
33. **¿Ingresa animales de otros predios?** Si _____ No _____ en caso de ser la respuesta afirmativa: ¿Dispone de área de cuarentena?: Si _____ No _____
34. **¿Ha existido abortos de hembras en el último año?** Si _____ No _____
35. **¿Ha existido mortalidad de animales en el último año?** Si _____ No _____
36. **Que enfermedades más frecuentes a que edad se presenta y en que época del año**
 Edad: Poner rangos _____
 Época: Seca _____ Lluviosa _____
37. **¿Visita con frecuencia lugares de concentración de animales, ferias de exposición y/o comercio?** Si _____ No _____ Lugar: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA							
MEDICINA VETERINARIA							
REGISTRO DE COLECTA DE MUESTRAS							
Propietario:				Nombre del predio:			
Provincia:			Cantón:		Parroquia:		
Fecha de Colecta:				Muestreado por:			
Nro.	Id Animal	Sexo M/H	Edad a/m/d	Síntomas Si/No	Temperatura	Sangre entera	Heces
1							
2							
3							
4							
5							
6							



AUTOR

Brian Anthony Sanmartin Freire

2023

Anexo 2. Ficha de la toma de muestras individuales

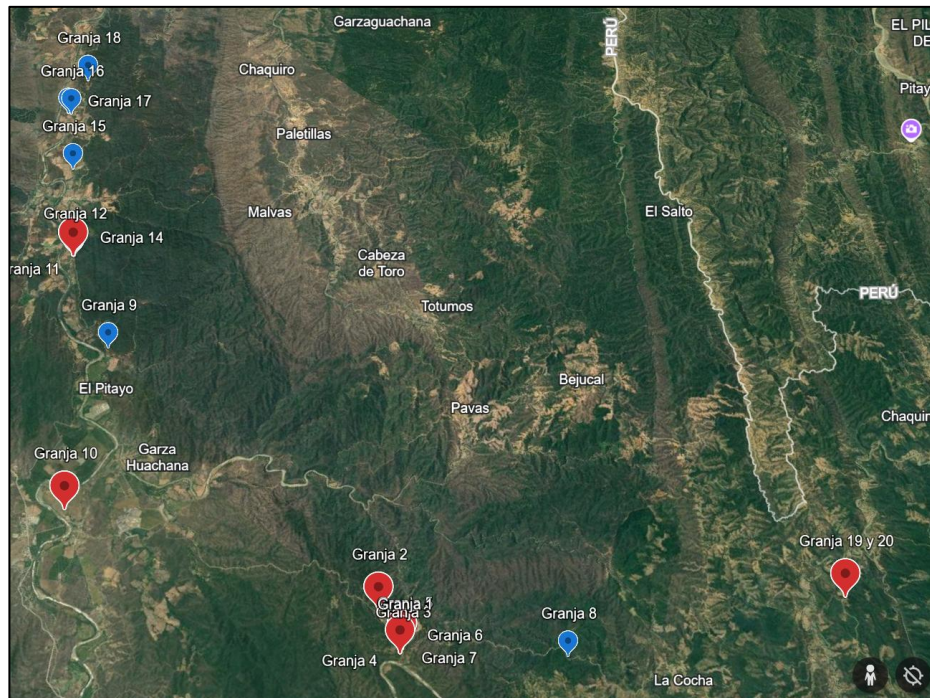
Número	Muestra	Granja	Sexo	Resultado (ELISA)
1	F1 m1	1	Macho	Negativo
2	F1 m2	1	Hembra	Negativo
3	F1 m3	1	Hembra	Negativo
4	F1 m4	1	Hembra	Negativo
5	F1 m5	1	Hembra	Negativo
6	F2 m1	2	Hembra	Negativo
7	F2 m2	2	Hembra	Negativo
8	F2 m3	2	Hembra	Positivo
9	F2 m4	2	Hembra	Negativo
10	F2 m5	2	Macho	Negativo
11	F3 m1	3	Hembra	Negativo
12	F3 m2	3	Hembra	Negativo
13	F3 m3	3	Hembra	Negativo
14	F3 m4	3	Hembra	Negativo
15	F3 m5	3	Hembra	Negativo
16	F4 m1	4	Hembra	Negativo
17	F4 m2	4	Hembra	Positivo
18	F4 m3	4	Hembra	Negativo
19	F4 m4	4	Hembra	Negativo
20	F4 m5	4	Macho	Negativo
21	F5 m1	5	Hembra	Negativo
22	F5 m2	5	Hembra	Negativo
23	F5 m3	5	Hembra	Negativo
24	F5 m4	5	Hembra	Negativo
25	F5 m5	5	Hembra	Negativo
26	F6 m1	6	Hembra	Negativo
27	F6 m2	6	Hembra	Negativo
28	F6 m3	6	Hembra	Positivo
29	F6 m4	6	Hembra	Negativo
30	F6 m5	6	Macho	Negativo

31	F7 m1	7	Hembra	Negativo
32	F7 m2	7	Hembra	Negativo
33	F7 m3	7	Hembra	Negativo
34	F7 m4	7	Hembra	Negativo
35	F7 m5	7	Hembra	Negativo
36	F8 m1	8	Hembra	Negativo
37	F8 m2	8	Hembra	Negativo
38	F8 m3	8	Hembra	Negativo
39	F8 m4	8	Hembra	Negativo
40	F8 m5	8	Hembra	Negativo
41	F9 m1	9	Hembra	Negativo
42	F9 m2	9	Hembra	Negativo
43	F9 m3	9	Hembra	Negativo
44	F9 m4	9	Hembra	Negativo
45	F9 m5	9	Hembra	Negativo
46	F10 m1	10	Hembra	Positivo
47	F10 m2	10	Hembra	Negativo
48	F10 m3	10	Hembra	Negativo
49	F10 m4	10	Macho	Negativo
50	F10 m5	10	Hembra	Negativo
51	F11 m1	11	Hembra	Negativo
52	F11 m2	11	Hembra	Negativo
53	F11 m3	11	Hembra	Negativo
54	F11 m4	11	Hembra	Negativo
55	F11 m5	11	Hembra	Negativo
56	F12 m1	12	Hembra	Negativo
57	F12 m2	12	Hembra	Negativo
58	F12 m3	12	Hembra	Negativo
59	F12 m4	12	Hembra	Negativo
60	F12 m5	12	Hembra	Negativo
61	F14 m1	14	Hembra	Negativo
62	F14 m2	14	Hembra	Negativo
63	F14 m3	14	Hembra	Negativo
64	F14 m4	14	Hembra	Positivo

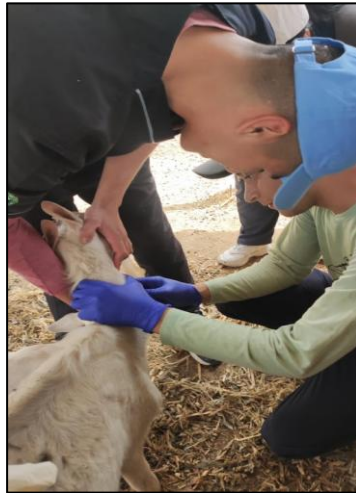
65	F14 m5	14	Hembra	Negativo
66	F15 m1	15	Hembra	Negativo
67	F15 m2	15	Hembra	Negativo
68	F15 m3	15	Hembra	Negativo
69	F15 m4	15	Hembra	Negativo
70	F15 m5	15	Hembra	Negativo
71	F16 m1	16	Hembra	Negativo
72	F16 m2	16	Hembra	Negativo
73	F16 m3	16	Macho	Negativo
74	F16 m4	16	Hembra	Negativo
75	F16 m5	16	Hembra	Negativo
76	F17 m1	17	Hembra	Negativo
77	F17 m2	17	Hembra	Negativo
78	F17 m3	17	Hembra	Negativo
79	F17 m4	17	Hembra	Negativo
80	F17 m5	17	Hembra	Negativo
81	F18 m1	18	Hembra	Negativo
82	F18 m2	18	Hembra	Negativo
83	F18 m3	18	Hembra	Negativo
84	F18 m4	18	Hembra	Negativo
85	F18 m5	18	Hembra	Negativo
86	F19 m1	19	Hembra	Negativo
87	F19 m2	19	Hembra	Negativo
88	F19 m3	19	Hembra	Negativo
89	F19 m4	19	Hembra	Negativo
90	F19 m5	19	Hembra	Negativo
91	F20 m1	20	Hembra	Positivo
92	F20 m2	20	Hembra	Negativo
93	F20 m3	20	Hembra	Negativo
94	F20 m4	20	Macho	Negativo
95	F20 m5	20	Hembra	Negativo

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8	Columna9	Columna10	Columna11	Columna12	Columna13																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																	
A cn	0,071	0,418	0,481	0,477	0,347	0,302	0,173	0,162	0,45	0,623	0,164	1,721																	
B cn	0,066	0,678	1,295	0,063	0,324	0,286	0,376	0,099	0,237	0,13	0,734	0,495																	
C cp	2,142	0,224	0,242	0,473	0,307	0,184	0,239	0,093	0,185	0,163	1,653	2,169																	
D cp	1,871	0,173	0,259	0,379	0,152	0,788	0,655	0,223	0,202	0,211	0,25	1,67																	
E	0,405	0,411	0,309	0,169	0,146	1,355	0,895	0,093	1,256	0,234	0,388	1,946																	
F	0,194	0,395	0,29	0,577	0,138	0,296	0,134	0,1	0,122	0,908	0,401	1,647																	
G	0,327	0,288	0,64	0,36	0,741	0,174	2,202	0,217	0,579	1,648	1,814	1,486																	
H	0,579	0,361	0,434	0,36	0,335	0,168	0,211	0,066	0,066	0,231	0,735	0																	
promedio negativo	0,0685		Validación	29,292																									
promedio positivo	2,0065																												
S/P% =																													
$S/P \% = \frac{DO_{muestra} - DO_{CN}}{DO_{CP} - DO_{CN}} \times 100$																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">TOTAL POSITIVOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 F2 m3</td></tr> <tr><td>2 F6 m3</td></tr> <tr><td>3 F4 m2</td></tr> <tr><td>4 F10 m1</td></tr> <tr><td>5 F14 m4</td></tr> <tr><td>6 F20 m1</td></tr> </tbody> </table>												TOTAL POSITIVOS												1 F2 m3	2 F6 m3	3 F4 m2	4 F10 m1	5 F14 m4	6 F20 m1
TOTAL POSITIVOS																													
1 F2 m3																													
2 F6 m3																													
3 F4 m2																													
4 F10 m1																													
5 F14 m4																													
6 F20 m1																													
Muestras																													
COLUMNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
A	0,13	18,03	21,28	21,08	14,37	12,05	5,39	4,82	19,69	28,61	4,93	85,27																	
B	-0,13	31,45	63,29	-0,28	13,18	11,22	15,87	1,57	8,69	3,17	34,34	22,01																	
C	106,99	8,02	8,95	20,87	12,31	5,96	8,80	1,26	6,01	4,88	81,76	108,38																	
D	93,01	5,39	9,83	16,02	4,31	37,13	30,26	7,97	6,89	7,35	9,37	82,64																	
E	17,36	17,67	12,41	5,19	4,00	66,38	42,65	1,26	61,27	8,54	16,49	96,88																	
F	6,48	16,85	11,43	26,24	3,59	11,74	3,38	1,63	2,76	43,32	17,16	81,45																	
G	13,34	11,33	29,49	15,04	34,70	5,44	110,09	7,66	26,34	81,50	90,07	73,14																	
H	26,34	15,09	18,86	15,04	13,75	5,13	7,35	-0,13	-0,13	8,38	34,39	-3,53																	
	1	2	3	4	5	6	7																						
	0 F11 m5	F14 m3	F16 m1	F17 m4	F19 m2	F20 m5																							
	0 F12 m1	F14 m4	F16 m2	F17 m5	F19 m3	F11 m1																							
	0 F12 m2	F14 m5	F16 m3	F18 m1	F19 m4																								
	0 F12 m3	F15 m1	F16 m4	F18 m2	F19 m5																								
F11 m1	F12 m4	F15 m2	F16 m5	F18 m3	F20 m1																								
F11 m2	F12 m5	F15 m3	F17 m1	F18 m4	F20 m2																								
F11 m3	F14 m1	F15 m4	F17 m2	F18 m5	F20 m3																								
F11 m4	F14 m2	F15 m5	F17 m3	F19 m1	F20 m4																								

Anexo 4. Mapa epidemiológico de la toma de muestras



Anexo 5. Toma de muestras



Anexo 6. Procesado de muestras



Anexo 7. Certificación de traducción del abstract.

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN

Loja, 22 de enero de 2025

Lic. Viviana Valdivieso Loyola Mg. Sc.
DOCENTE DE INGLÉS

A petición verbal de la parte interesada:

CERTIFICA:

Que, desde mi legal saber y entender, como profesional en el área del idioma inglés, he procedido a realizar la traducción del resumen, correspondiente al Trabajo de Integración Curricular titulado **Determinación de circulación viral mediante serología de artritis - encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Garzareal, cantón Zapotillo, provincia de Loja**. De la autoría de: **Brian Anthony Sanmartin Freire**, portador de la cédula de identidad número **0705641025**

Para efectos de traducción se han considerado los lineamientos que corresponden a un nivel de inglés técnico, como amerita el caso.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al portador del presente documento, hacer uso del mismo, en lo que a bien tenga.

Atentamente. -



Lic. Viviana Valdivieso Loyola Mg. Sc.
1103682991

N° Registro Senescyt 4to nivel **1031-2021-2296049**

N° Registro Senescyt 3er nivel **1008-16-1454771**