



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**Maestría en Sanidad Animal**

**“Estudio epidemiológico de encefalitis caprina en el Cantón  
Zapotillo”**

Trabajo de Titulación, previo a la  
obtención del título de Magíster  
en Sanidad Animal

**AUTOR:**

Dayanna Karolina Febres López, MVZ

**DIRECTOR:**

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán, Ph.D.

**CODIRECTOR:**

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg.Sc

Loja-Ecuador

2025

## Certificación

Loja, 29 de enero del 2025

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán. PhD

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **C E R T I F I C O:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **“ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE ENCEFALITIS CAPRINA EN EL CANTÓN ZAPOTILLO”** de autoría del estudiante **Dayanna Karolina Febres López**, con cédula de identidad **Nro. 1105762692** previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN SANIDAD ANIMAL**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo su presentación para los trámites de titulación.



Firmado electrónicamente por:  
**RODRIGO  
MEDARDO  
ABAD  
GUAMAN**

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán. PhD

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **Dayanna Karolina Febres López**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación 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 Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:**



**Cédula de identidad:**

**Fecha:** 7 de febrero del 2025

**Correo electrónico:** dayanna.febres @unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967853919

**Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Titulación**

Yo, **Dayanna Karolina Febres López**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **“ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE ENCEFALITIS CAPRINA EN EL CANTÓN ZAPOTILLO”**, como requisito para optar por el título de Magíster en Sanidad Animal, 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 Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los siete días del mes de febrero del dos mil veinticinco.

**Firma:**



**Autora:** Dayanna Karolina Febres López

**Cédula:** 1105762692

**Dirección:** Av. Eloy Alfaro y calle 11 esquina, manzana U25

**Correo electrónico:** dayanna.febres@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967853919

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Titulación:** Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán. PhD

## **Dedicatoria**

A quien siempre ha sido mi motor de lucha y constancia, ese pilar que ilumina mi camina, apoya y nunca suelta su mano para cumplir cada sueño que se propone. Mamá a ti que siempre estas, cada logro será eternamente tuyo. A mis eternos ángeles que son mi luz y guía, mi angelito de cuatro patas que se volvió mi impulso. Se que estarán orgullosos de cada que alcance. A mis hermanos y amigos incondicionales, llegar lejos sin ustedes no hubiera sido posible, y a una de mis personas favoritas en todo el mundo Otto, por siempre estar.

“Solo es grande en la vida quien sabe ser pequeño”

- José Ángel Buesa.

## **Agradecimiento**

A mi familia por su constante apoyo, a mis hermanos por ser mi mejor compañía en los momentos más difíciles, a mi Madre motor de cada día e inspiración para lograr cada sueño, a mis amigos quienes estuvieron en cada paso, en cada día difícil, por sus risas y aliento. A mi persona favorita que aun al otro lado del mundo siempre estuvo ahí, a la Universidad Nacional de Loja por oportunidad de formar parte de su programa de maestrías en especial a la Carrera de Medicina Veterinaria lugar donde forme mi nivel profesional, su personal docente, sobre todo el apoyo incondicional de mi director de tesis y codirector de tesis: Dr. Rodrigo Abad y Dr. Galo Escudero, por sus enseñanzas y sabios consejos.

-Dayanna Karolina Febres López

## Índice de Contenidos

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de Contenidos</b> .....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras .....	x
Índice de Anexos .....	xi
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco Teórico</b> .....	6
4.4.1. Etiología .....	8
4.4.2. Patogenia y Sintomatología.....	9
4.4.3. Periodo de Incubación .....	10
4.4.4. Transmisión .....	10
4.4.5. Diagnóstico.....	10
4.4.6. Análisis de Laboratorio.....	11
<b>5. Metodología</b> .....	13
5.1. Área de Estudio .....	13
5.2. Mapa del cantón Zapotillo.....	13
5.3. Diseño del Estudio y Población Encuestada .....	14
5.4. Procedimientos de Campo y de Laboratorio .....	14
5.5. Consideraciones Éticas .....	15
5.6. Análisis de Datos Serológico.....	15
5.7. Análisis Estadístico .....	15
<b>6. Resultados</b> .....	16
6.1. Presencia del Virus en las Diferentes Parroquias del Cantón Zapotillo.....	16
6.2. Factores asociados a la presencia del virus en el Cantón Zapotillo.....	17
<b>7. Discusión</b> .....	20
<b>8. Conclusión</b> .....	22
<b>9. Recomendaciones</b> .....	23

<b>10. Bibliografía.....</b>	<b>24</b>
<b>11. Anexos.....</b>	<b>24</b>



## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Plan de vacunación en hato caprino.....	7
<b>Tabla2</b> Interpretación de los resultados Kit ID.vet ID Screen MVV/ CAEV .....	15
<b>Tabla 3</b> Prevalencia del virus en las diferentes parroquias del cantón Zapotillo.....	16
<b>Tabla 4</b> Características individuales de sexo y edad para determinar la asociación a la presencia o ausencia del virus .....	17
<b>Tabla 5</b> Factores de riesgo por hato en las diferentes parroquias del cantón Zapotillo para determinar presencia o ausencia del virus.....	18

## Índice de Figuras

<b>Imagen 1.</b> Carpo mostrando engrosamiento pronunciado de la capsula sinovia, con calcificación .....	9
<b>Imagen 2.</b> Mapa geográfico del cantón Zapotillo .....	13
<b>Imagen 3.</b> Mapa del Sur de Loja-Ecuador indicando la prevalencia de Artritis Encefalitis Caprina en el Cantón Zapotillo.....	17

## **Índice de Anexos**

<b>Anexo 1</b> Toma de muestras .....	29
<b>Anexo 2</b> Analisis de laboratorio.....	29
<b>Anexo 3</b> Certificado de idioma inglés.....	31

## **1. Título**

“Estudio epidemiológico de encefalitis caprina en el Cantón Zapotillo”

## 2. Resumen

La Artritis Encefalitis Caprina (CAEV) es una patología viral que genera problemas sanitarios y económicos en la ganadería caprina. Con el objetivo de determinar la presencia de anticuerpos contra esta enfermedad en cabras del cantón Zapotillo, se realizó un estudio epidemiológico de enfoque cuantitativo, con diseño observacional, descriptivo y de corte transversal. Se incluyó una encuesta sanitaria a productores para identificar factores asociados a la presencia de CAEV. Durante el periodo de agosto de 2022 a agosto de 2024, se recolectaron 380 muestras biológicas de cabras de diferentes edades, sexos y razas. La serología se realizó utilizando el Kit ID.vet ID Screen MVV/CAEV Indirect Screening test (ELISA indirecto) para la detección de anticuerpos contra los virus de Maedi Visna (MVV) y CAEV. Los resultados revelaron una seroprevalencia del 7,10% en todo el cantón. Si bien no se encontró relación significativa entre la presencia del virus y factores como sexo, edad, tipo de explotación o medidas de higiene, el sistema sanitario mostró una asociación significativa ( $P=0,02$ ), destacando que la vacunación contra otras enfermedades fue el factor que más incidió en la presencia de anticuerpos contra CAEV. En conclusión, aunque la prevalencia es baja, este problema sanitario está presente en la región y posiblemente se ve exacerbado por la falta de prácticas adecuadas de vacunación y otros factores locales, lo que subraya la urgencia de fortalecer las estrategias de bioseguridad y control en la zona.

**Palabras clave:** Artritis Encefalitis Caprina, Anticuerpos, ELISA, Factores de riesgo.

## Abstract

Caprine Arthritis Encephalitis (CAEV) is a viral disease that causes sanitary and economic problems in goat farming. To determine the presence of antibodies against this disease in goats from the Zapotillo canton, a quantitative epidemiological study with an observational, descriptive, and cross-sectional design was conducted. A sanitary survey was included for producers to identify factors associated with the presence of CAEV. Between August 2022 and August 2024, 380 biological samples from goats of different ages, sexes, and breeds were collected. Serology was performed using the ID.vet ID Screen MVV/CAEV Indirect Screening test (indirect ELISA) to detect antibodies against Maedi Visna Virus (MVV) and CAEV. The results revealed a seroprevalence of 7.10% throughout the canton. While no significant relationship was found between the presence of the virus and factors such as sex, age, type of farming, or hygiene measures, the sanitary system showed a significant association ( $P=0.02$ ), with vaccination against other diseases being the factor most associated with the presence of antibodies against CAEV. In conclusion, although the prevalence is low, the sanitary issue is present in the region and is exacerbated by the lack of proper vaccination practices and other local factors, emphasizing the urgent need to strengthen biosecurity and control strategies in the area.

**Keywords:** Goat arthritis encephalitis, antibodies, ELISA, Risk factors.

### 3. Introducción

La población caprina en el Ecuador es de 21 745 cabezas, distribuidas en las regiones de la Sierra con 19 861 cabezas; en la Costa con 1 694 cabezas; en el Oriente 186 y 4 en zonas no delimitadas (ESPAC, 2021). En la región sur de la provincia de Loja especialmente en el cantón Zapotillo la ganadería caprina es una de las principales actividades que genera y mantiene la economía de pequeños y medianos productores, concentra alrededor del 60% de la población caprina nacional por sus condiciones climáticas, topográficas y alimenticias lo vuelven un lugar propicio para la crianza y producción de esta especie (Pinta, 2015).

Con el paso de los años el incremento de la tenencia de estos animales, generan la aparición y brotes de diversas enfermedades de carácter zoonótico y alta patogenicidad, existiendo un riesgo de morbilidad tanto a humanos como animales de la misma especie.

La escasa información y datos que se conoce sobre las diversas enfermedades que pueden llegar a generar en los caprinos, el uso indebido de la comercialización y adquisición de animales sin un registro zoonosanitario de control de vacunación, las diferentes tipos de explotaciones, el escaso cuidado sanitario dentro de las mismas y la limitada instrucción de nivel educativo de los productores, su ubicación geográfica de zona fronteriza, se vuelven factores que predisponen a la introducción de enfermedades algunas de notificación obligatoria a las autoridades pertinentes en nuestro país AGROCALIDAD.

Uno de los principales problemas en la producción caprina son las enfermedades, y entre ella encontramos, infecciones causadas por Lentivirus que tienen distribución mundial y están asociados a pérdidas económicas importantes debido al alto impacto económico y sanitario de esta especie (Trigo, 1991). La encefalitis caprina es una enfermedad viral causada por un Lentivirus de la familia *Retroviridae* (Crawford, et al., 1980); afecta a cabras de cualquier raza y estadio de vida, las vías de transmisión son la digestiva principalmente a través de la ingestión de leche o calostro de madres contaminadas con el virus y la aerógena mediante el contacto directo con otras secreciones corporales. (Trigo, 1991; Péretz, et al., 1994; Blacklaws, et al., 2004)

Los resultados de la presente investigación establecieron la presencia de la enfermedad CAEV en el cantón Zapotillo evidenciando los principales factores de riesgo predisponentes para el contagio y propagación de esta enfermedad, con el fin tener información sanitaria y permitir que las entidades de regulación y control puedan establecer políticas sanitarias que permitan disminuir la diseminación de la enfermedad

y a su vez cuidar la economía y bienestar de los productores, para lo cual, se plantearon los siguientes objetivos:

- Identificar la prevalencia de encefalitis caprina dentro del cantón Zapotillo a través de un análisis serológico.
- Determinar factores de riesgo asociados a la presencia de encefalitis caprina en el cantón Zapotillo



## **4. Marco Teórico**

### **4.1. Producción caprina en Ecuador**

La población caprina en el Ecuador en el año 2003 fue de 178 367 cabezas distribuidas en las regiones de la Sierra con 151 642 y en la Costa de 25 957 (Anon, 2003), mientras que la ESPAC, 2021 obtiene una población animal nacional de 57 849 cabezas, distribuidas en las regiones de la Sierra con 54 825 cabezas; en la Costa con 2 912 cabezas; en el Oriente 112 y 4 en zonas no delimitadas. Las principales razas predominantes en el Ecuador son Anglo-Nubian, Criolla Boer y Saanen. En la región Sierra se encuentran los cuatro genotipos de cabras, en la costa únicamente existe la Anglo-Nubian y la Criolla; en el oriente e insular se localiza la Criolla (Pesántez & Hernández, 2014). Debido a su agilidad, adaptabilidad y habilidad para el pastoreo en áreas áridas o semiáridas, los caprinos son perfectamente animales destinados a sistemas extensivos y semi-extensivos, denominándolas popularmente como “las vacas del pobre” permitiendo la subsistencia de la economía de sus productores (Andrada, 2004).

### **4.2. Producción caprina provincia de Loja cantón Zapotillo**

La mayor población de cabras se encuentra en la provincia de Loja, con alrededor de 45 727 cabezas (ESPAC, 2021), que corresponden a más del 60% de la población nacional. La ganadería caprina en el Cantón Zapotillo es una de las principales actividades económicas del sector rural que permite mantener la economía familiar de los pequeños y medianos productores. La crianza está orientada mayormente a la producción cárnica y láctea los cuales son comercializados a nivel local y regional (Vidal, 2009).

### **4.3. Sanidad**

Según Bernal (2019) los caprinos son considerados como la especie más saludable y resistentes a diferencia de las demás especies. Sin embargo, en la época seca del año existen periodos de riesgo en las que pueden contraer enfermedades; en la etapa de lactancia y crecimiento, cuando existe demasiado hacinamiento e incidencia de epidemias víricas en la región donde se establezca su crianza, esto se debe por el poco o escaso conocimiento sobre un buen plan de vacunación (Gómez, et al., 2009).

En la Tabla 1 se puede describir un correcto plan de vacunación en hatos caprinos según sus diferentes estadios de vida.

**Tabla 1***Plan de vacunación en hato caprino*

<b>Enfermedades</b>	<b>Periodo de Vacunación</b>
Tuberculosis	Aplicar a partir de los 10 días de vida Madres en cuarto mes de gestación
Tétano	Antes de intervención de castración Hembras: al finalizar la gestación, Dos a tres semanas antes del parto
Brucelosis	Hembras: de tres a cuatro meses de edad
Rabia	A partir de los 4 meses de edad Revacunación anual
Clostridiosis	A partir de los dos a tres meses de edad Renovar después de tres semanas y otra al mes
Fiebre Aftosa	A partir de los tres meses de edad Adultos: al año
Septicemia Hemorrágica	Cada seis meses
Edema Maligno	Un mes antes del parto

**Fuente:** Bernal (2019)

Dentro de las principales enfermedades que pueden perjudicar la salud de los hatos caprinos y generar pérdidas económicas incluso acabar con la vida de los animales afectados son generadas desde bacterias, virus, parásitos y otros agentes presentes en el medio (Guillén & Acerbi, 2020), las más comunes: Diarreas en cabritos, Coccidios, Deficiencia de cobre, Abortos, Clamidiasis, Mastitis, Brucelosis, Leptospirosis, Paratuberculosis o enfermedad de Johne, Lengua azul, Timpanismo (espumoso o gaseoso), Schmallenberg, Encefalitis caprina (González, 2017).

#### 4.4. Encefalitis Caprina

El virus de la encefalitis caprina es un Lentivirus de la familia Retroviridae que infecta a las cabras y está estrechamente relacionado con el virus Maedi-visna (MVV) de las ovejas. (Crawford et al., 1980) (Minguijon et al., 2015). El CAEV y el MVV comparten muchas características, y ambos se consideran SRLV (lentivirus de pequeños rumiantes) el SRLV se divide en cinco grupos filogenéticos (A a E), donde el grupo B incluye los prototipos de los subtipos de CAEV caprino16 (Tu, et al., 2017).

#### 4.4.1. Etiología

El virus de la encefalitis caprina “es un virus icosaédrico, envuelto a una única cadena de ARN y su respectiva transcriptasa inversa, poseen un diámetro entre 80 y 120nm” (Murray et al., 2006). “Se adquiere por medio de gemación a través de una membrana plasmática del hospedero y contiene glucoproteínas víricas que le permiten unirse al hospedero e invadirlo” (Coffin, 1992).

El genoma está conformado por genes estructurales

- El gen *gag* dirige y codifica la síntesis de proteínas del virión interno que conforman la cápside (CA), nucleocápside (NC) y proteína de matriz (MA). La proteína induce una fuerte respuesta de anticuerpos en animales infectados y es la que se utiliza como sustrato en las pruebas serológicas de ELISA para el diagnóstico de la AEC (Juste et al., 1995; Kwang et al., 1995).

- El gen *pol* contiene información para las enzimas virales transcriptasa (TR) encargada de copiar el genoma del ARN del virus en ADN, integrasa (IN) integra la fotocopia de ADN viral en el genoma del hospedero (provirus) y proteasa (PR) se encarga de romper el enlace peptídico de las proteínas *gag* y *pol* (Narayan & Clements, 1990; Clements & Zink, 1996).

- “El gen *env* codifica para la glicoproteína transmembranal (TM) y para la superficie (SU) que juegan un papel importante para la adhesión e internalización del virus a través de los receptores virales en la membrana celular” (Murphy et al., 1999; Tesoro, 2001)

“Cuando el virus de la encefalitis caprina ingresa en el animal susceptible, es absorbido por la célula mediante la interacción con receptores celulares de la superficie celular” (White & Littman, 1989). “El virus permanece inactivo en los monocitos y su replicación se condiciona a la maduración de monocitos a macrófagos una vez que salen de la médula ósea o de la sangre de animales infectados para localizarse en los tejidos” (Gendelman, et al., 1985; Peluso et al., 1985; Rowe, 1992; Smith, 1992; Amorena, et al., 2005).

Este tipo de replicación permite que el virus permanezca de forma subclínica y pase desapercibido por el sistema inmunitario durante largos periodos (Zink, 1990). Los caprinos permanecen seropositivos de por vida y se convierten en un continuo foco de infección para animales susceptibles (Narayan y Clements, 1990; Wilkerson, et al., 1995) a pesar de que existe una respuesta inmune que ataca al virus de manera constante

(Gendelman et al., 1985).

#### **4.4.2. Patogenia y Sintomatología**

Las infecciones por lentivirus son crónicas y transcurren varios años entre el momento de la infección y la manifestación de signos clínicos. Entre las seis y ocho semanas post infección, se presenta una respuesta inmune que ataca y controla de forma parcial la infección viral (Juste et al., 1995).

Los signos clínicos y los cambios patológicos son el resultado del proceso inflamatorio y no del daño viral directo al órgano. Las lesiones del Virus artritis/encefalitis caprina (CAEV) son el reflejo de enfermedades inflamatorias lentas y persistentes y ocurren 4 síndromes patológicos a saber; encefalomiелitis, neumonía intersticial, artritis y mastitis (Minguijón, et al., 2015)

La lesión característica en cabras con la forma pulmonar de encefalitis caprina, consiste en neumonía intersticial linfocitaria (NIL). La enfermedad empieza gradualmente con pérdida de peso e hinchazón de las articulaciones del carpo y tarso. Otras articulaciones también muestran inflamación, con el transcurso de la enfermedad, se endurece el tejido periarticular y la capsula sinovial debido a una mineralización de los tejidos blandos. Animales afectados con artritis asociada a infecciones por lentivirus frecuentemente presentan cojeras y pierden peso a pesar de mantener buen apetito, debido que impide el desplazamiento y dificulta la obtención de alimento, disminuyendo también producción láctea (Crawford, et al., 1980). Las articulaciones carpianas más afectadas seguidas son las metatarsianas y femoro-tibio-rotuliana, el líquido sinovial se toma de color rojizo y parduzco lo cual puede aumentar de volumen.

#### **Imagen 1**

*Carpo mostrando engrosamiento pronunciado de la capsula sinovia, con calcificación*



La forma artrítica de la CAEV debe diferenciarse de la artritis par micoplasma y clamidias, así como de otras condiciones sépticas, nutricionales y traumáticas. En ocasiones algunas cabras se detecta la aparición de las ubres firmes y edematosas causando mastitis. La presentación nerviosa ocasiona paresia progresiva, postración e incluso la muerte de las crías. Algunos cabritos afectados pueden mostrar depresión, inclinación de la cabeza, marcha en círculos, ceguera, nistagmo, opistótonos, tortícolis, trastornos de los nervios faciales, pedaleo o disfagia (Trigo, 1991).

#### **4.4.3. Periodo de Incubación**

El período de incubación es altamente variable. La mayoría de las cabras se infectan cuando son muy jóvenes y desarrollan la enfermedad después de meses o años. La encefalitis suele aparecer en cabritos de 2 a 6 meses de vida, pero se ha registrado en un cabrito de un mes y en cabras de mayor edad. Por lo general, la poliartritis se observa en los animales adultos (CFSPH & IICAB, 2007) (Minguijon et al., 2015) (Robles & Martinez, 2017).

#### **4.4.4. Transmisión**

Las vías de transmisión más importantes son la digestiva y la aerógena. Se transmite principalmente de las hembras a las crías, por ingestión de calostro o leche que contiene el virus; la transmisión suele ocurrir en las etapas tempranas de la vida (Rowe y East, 1997).

La transmisión horizontal también se puede producir por contacto directo, por exposición a fómites durante la alimentación, o por exposición a leche contaminada en las salas de ordeño (Trigo, 1991; Greenwood, 1995).

La transmisión iatrogénica puede ocurrir a través de agujas contaminadas u otros fómites contaminados con sangre. La existencia de la transmisión intrauterina es un tema controvertido; la mayoría de las fuentes sugieren que tiene poca importancia. Se ha encontrado el virus de la encefalitis caprina en el semen, pero ésta vía no ha sido investigada en detalle, La transmisión también puede ocurrir por otras rutas como secreciones urogenitales, saliva, heces y secreciones respiratorias. Los humanos pueden diseminar el virus entre los rebaños a través de fómites (Rowe y East, 1997).

#### **4.4.5. Diagnóstico**

Se debe sospechar de artritis y encefalitis caprina en animales adultos con poliartritis y/o mastitis indurativa, y en los cabritos con paresia progresiva, especialmente cuando aparece más de un síndrome en el rebaño. Se puede realizar un diagnóstico presuntivo en base al historial y los signos clínicos (CFSPH & IICAB, 2007). (Robles &

Martinez, 2017)

**4.4.5.1. Diagnóstico Diferencial.** Incluye a la artritis traumática y la artritis infecciosa causada por especies de *Mycoplasma*. En los animales jóvenes con paresia progresiva, se deben considerar la ataxia enzoótica, la nematodiasis cerebroespinal, los abscesos o trauma de la médula espinal, y los trastornos congénitos de la médula espinal y la columna vertebral. En cabras con síntomas de compromiso cerebral, el diagnóstico diferencial también incluye la polioencefalomalacia, listeriosis y rabia. La forma pulmonar en las cabras adultas se puede parecer a la forma pulmonar de la linfadenitis caseosa (Robinson, 1986; Aiello, 2000) (CFSPH & IICAB, 2007).

#### **4.4.6. Análisis de Laboratorio**

**4.4.6.1. Enzimoimmunoanálisis – ELISA.** Según Bayona, 1999 y OIE, 2004, la mayoría de las cabras infectadas poseen anticuerpos específicos que se pueden identificar por varias pruebas serológicas. Una de las más utilizadas es la prueba de ELISA, que determina la reacción del organismo frente a la infección con el virus por medio de anticuerpos y cuantifica la cantidad de éstos en el suero. La sensibilidad es de 100% y la especificidad de 99.8%; sin embargo, para obtener estos parámetros se deben de llevar a cabo tanto la modalidad de tamiz, así como la confirmatoria

El tiempo requerido para la seroconversión después de la infección puede ser prolongado e impredecible; sin embargo, después de la seroconversión, la respuesta de anticuerpos persiste y todas las cabras que son positivas por anticuerpos se consideran portadoras del virus (Houwens & Schaake, 1997). Bayona, 1999 para el virus de la AEC se han desarrollado varios tipos de ELISA; dentro de ellos se destaca el directo que identifica antígenos presentes en la muestra. Estos se adicionan a los pozos de una microplaca recubierta de forma previa con anticuerpos específicos para el antígeno que se necesita identificar. Después de lavar el material no asociado, se agrega un segundo anticuerpo que contiene una enzima conjugada. Luego de volver a lavar, se determina la actividad enzimática al adicionar el sustrato. El color formado es proporcional a la cantidad de antígeno presente.

El ELISA indirecto es utilizado para identificar la presencia de anticuerpos contra el virus. En este caso las microplacas están cubiertas con el antígeno y se adiciona la muestra; en caso de haber anticuerpos específicos, éstos se fijarán al antígeno de los pozos. Después del lavado, se adiciona un anticuerpo de identificación (OIE, 2004).

Salazar et al., 2003 y Celer et al., 1998 la cuantificación de los anticuerpos contras

los agentes infecciones pueden clasificar en tres grupos a los animales siendo: 1. No infectados (“seronegativos”) tienen niveles mínimos o nulos de anticuerpos, 2. Infectados con niveles significativamente (“seropositivos”), 3. Dudosos, tienen niveles identificables, pero no significativos (algunos pueden evolucionar a seropositivos). Si bien la prueba de inmunodifusión en agar, según Celer et al., 1998 la técnica serológica usada con mayor frecuencia para identificar animales infectados debido a su bajo costo, simplicidad y alta especificidad, la prueba posee una sensibilidad baja. Por lo que las pruebas de ELISA indirecta ya sea con virus completo o proteínas de estos que se producen por recombinación genética son las más usadas en Europa y el mundo, estas pruebas presentan una sensibilidad superior a las pruebas de inmunodifusión en agar (Celer, et al., 1998) (Suarez, et al., 2004).

## 5. Metodología

### 5.1. Área de Estudio

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las parroquias ubicadas en la región sur del país, perteneciente a la provincia de Loja, cantón Zapotillo, Mangahurco, Bolaspamba, Cazaderos, Zapotillo, Limones, Garzareal y Paletillas.

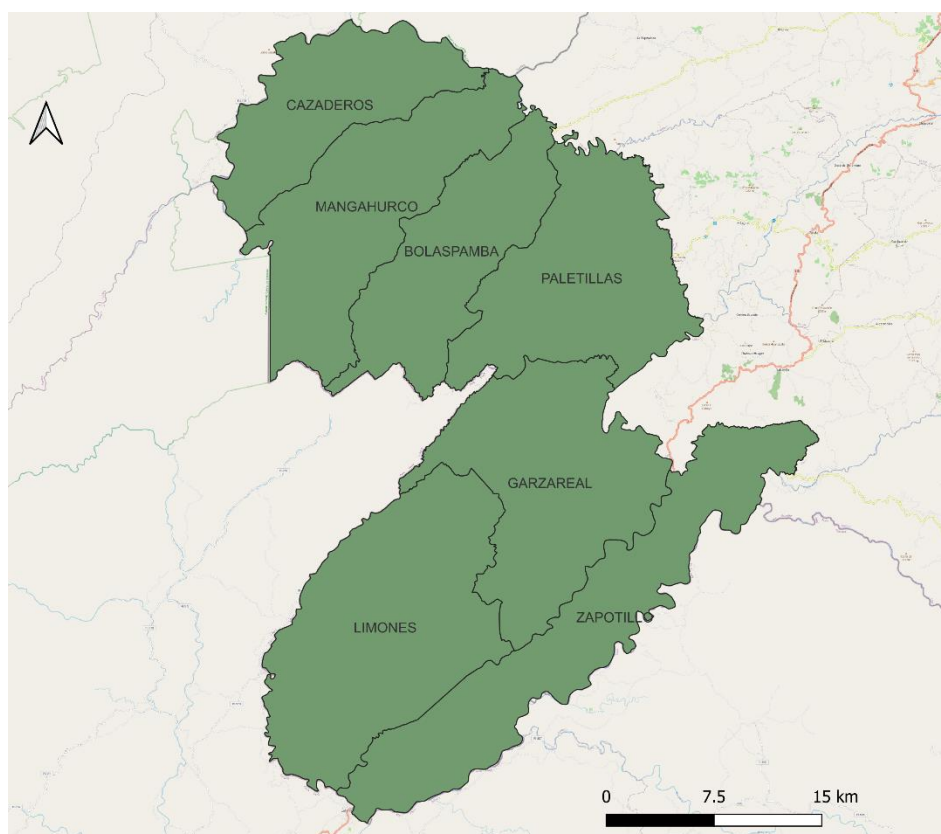
- Superficie: 1 238 km<sup>2</sup>
- 04°15'43" S de latitud
- 80° 22" 15" W de longitud
- Altitud promedio: 325 msnm
- Temperatura: 24 a 28°C temperatura media 26°C
- Precipitación anual: 1 250 a 1 500mm
- Formación ecológica: Bosques secos, deciduos y semideciduos (Hurtado, y otros, 2015).

### 5.2. Mapa del cantón Zapotillo

#### Imagen

*Mapa geográfico del cantón Zapotillo*

2





### **5.3. Diseño del Estudio y Población Encuestada**

El estudio descriptivo transversal se realizó entre agosto del 2022 y agosto del 2024 con 380 muestras de suero recolectadas de cabras domesticas entre machos y hembras de diferentes edades e indistintamente de su raza. Las muestras fueron colectadas de parroquias cercanas y lejanas del cantón Zapotillo. Los animales fueron muestreados de manera aleatoria en las diferentes granjas a donde pertenecían. No existían registros previos sobre los diferentes tamaños de la población caprina en las áreas propuestas para la estimación de un tamaño de muestreo probabilístico.

### **5.4. Procedimientos de Campo y de Laboratorio**

Las muestras de sangre se recolectaron mediante venopunción extrayendo de 3 a 5 ml por animal y traspasados a tubos con gel separador (tapa amarilla) realizando la extracción del suero y ser colocados en tubos eppendorf con el fin de ser refrigerados para posterior análisis de laboratorio. Los propietarios y los médicos aceptaron participar de manera voluntaria en la encuesta.

Se entrevisto a los propietarios con el fin de obtener información sobre las características individuales de las cabras (sexo, edad, alimentación, tipo de explotación, tipo de reproducción, sistema sanitario, presencia de médico veterinario, medidas de higiene, movilidad de animales, mortalidad, abortos, tipo de producción, destino de desechos biológicos, presencia de vectores, entre otros). A todos los caprinos muestreados se realizó un examen físico con el fin de asociar si alguno de ellos presentaba alguna sintomatología clásica de la enfermedad (depresión, anorexia, claudicación, alteraciones articulares).

Las 380 muestras fueron centrifugadas y analizadas con el Kit ID.vet ID Screen MVV/CAEV Indirect Screening test (ELISA indirecto para la detección de anticuerpos contra los virus de Maedi Visna (MVV) y de la Artritis Encefalitis Caprina (CAEV) en muestras de suero plasma o leche de ovinos o caprinos) en el Laboratorio Clínico de Diagnóstico Integral Veterinario de la Carrera de Medicina Veterinaria, ubicado en las instalaciones de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

El ELISA se realiza con la microplaca sensibilizada con péptidos sintéticos de MVV/CAEV, se coloca en los dos primeros pocillos los controles positivos y negativos, y en los siguientes se agregan los  $\mu$ l de suero sanguíneo de los animales muestreados siguiendo los pasos tal como lo indica el inserto del Kit.

El resultado de la coloración depende de la cantidad de anticuerpos específicos presentes en las muestras, si existe presencia de anticuerpos, una coloración azul aparece la

cual cambia a color amarillo luego de poner la solución de parada. En ausencia de anticuerpos no existe colaboración. Los sueros que reaccionaron con coloración amarillenta en la placa se consideraron positivos de manera que se consideró un indicativo a la exposición al virus de artritis encefalitis caprina

### 5.5. Consideraciones Éticas

Las extracciones de muestras sanguíneas fueron realizadas de acuerdo con el ordenamiento de normas bioéticas internacionales de bienestar animal en el “Código Orgánico del Ambiente” (ROS N°. 983, Ecuador).

### 5.6. Análisis de Datos Serológico

El análisis de los datos positivos o negativos se los realizo tomando la recomendación del fabricante del Kit ID.vet ID Screen MVV/ CAEV Indirect Screening test. Para la interpretación se debe calcular el porcentaje S/P (S/P%):

$$S/P\% = \frac{DO_{muestra} - DO_{CN}}{DO_{CP} - DO_{CN}} \times 100$$

Se considera la siguiente tabla a la interpretación del resultado

**Tabla2**

*Interpretación de los resultados Kit ID.vet ID Screen MVV/ CAEV*

<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>
S/P % ≤ 50%	NEGATIVO
50% < S/P % < 60%	DUDOSO
S/P % ≥ 60%	POSITIVO

Fuente: IDVET, 2022

### 5.7. Análisis Estadístico

Se realizó un mapa de calor con el fin de establecer qué parroquia presenta más índice de prevalencia. Para el análisis estadístico descriptivo se realizaron tablas de frecuencias absolutas y relativas. Para determinar los factores asociados, así como un análisis de chi cuadrado donde el nivel de significancia de  $p > 0,05$ .

## 6. Resultados

En la presente investigación se determinó la presencia o ausencia del virus de Artritis Encefalitis Caprina dentro del cantón Zapotillo, así como los diferentes factores de riesgo propuestos que predisponen a la presencia del patógeno en las diferentes parroquias del cantón.

### 6.1. Presencia del Virus en las Diferentes Parroquias del Cantón Zapotillo.

En la Tabla 3 se describe la prevalencia que existe entre las diferentes parroquias donde se realizó el trabajo de investigación para determinar la presencia o ausencia del virus.

**Tabla 3**

*Prevalencia del virus en las diferentes parroquias del cantón Zapotillo*

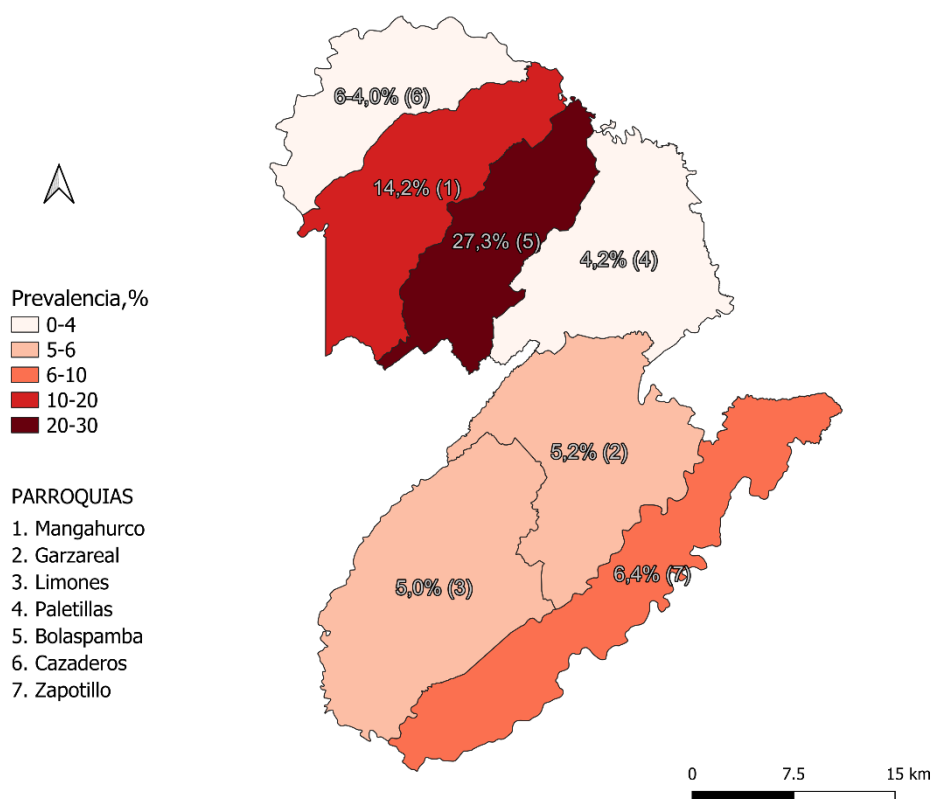
<b>Localidad</b>	<b>Muestras, n</b>	<b>Positivos, n</b>	<b>Negativos, n</b>	<b>Prevalencia, %</b>
Cazaderos	25	1	24	4,00
Bolaspamba	22	6	16	27,3
Paletillas	24	1	23	4,16
Mangahurco	21	3	18	14,2
Limones	100	5	95	5,00
Garzareal	95	5	90	5,26
Zapotillo	93	6	87	6,45
Total	380	27	353	7,10

De los resultados obtenidos se evidenció que, de las 380 muestras obtenidas, veintisiete fueron positivas representando el 7% de prevalencia en la población caprina del cantón Zapotillo. Existiendo una prevalencia relativa baja en la parroquia Cazaderos de 4%, mientras que las parroquias donde se presencia mayor prevalencia se encuentran, en Bolaspamba con un 27% seguido de Mangahurco con un 14%, se presume que este resultado puede deberse a la cantidad e interacción de los animales en las zonas, la ubicación geográfica fronteriza y el manejo sanitario que se realiza en la zona.

La clasificación de las parroquias donde existe la presencia del virus se realiza atrás vez de un mapa de calor donde se marca las zonas con mayor y menor porcentaje a la prevalencia del virus evidenciándolo en la Imagen 3

### Imagen 3

Mapa del Sur de Loja-Ecuador indicando la prevalencia de Artritis Encefalitis Caprina en el Cantón Zapotillo.



#### 6.2. Factores asociados a la presencia del virus en el Cantón Zapotillo

En la Tabla 4 se describe los factores individuales de sexo y edad con el fin de determinar si existen una asociación a la presencia o ausencia del virus en el Cantón Zapotillo.

**Tabla 4**

*Características individuales de sexo y edad para determinar la asociación a la presencia o ausencia del virus*

Variable	Categoría	N <sup>1,2</sup>	CAEV prevalencia, %			
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	IC, 95%	P-valor
Sexo	Macho	34	4	11,8	3,21-30,1	0,35
	Hembra	251	18	7,17	4,25-11,3	
Edad	Cabrita	56	3	5,35	1,15-15,6	0,42
	Cabrillo	20	3	15,0	3,09-43,8	
	Cabrilla	34	4	11,8	3,21-30,1	
	Chiva	161	12	7,45	3,85-13,0	
	Chivo	14	0	0	0	

Según los resultados presentados en la tabla 4, se revela que el sexo y edad como características individuales no determinan una asociación significativa como factor

predisponente para la presencia del virus.

En la Tabla 5 se describe las diferentes variables de factores de riesgo por hato en donde se realizó el trabajo de investigación para determinar la presencia o ausencia del virus en el cantón Zapotillo

**Tabla 5**

*Factores de riesgo por hato en las diferentes parroquias del cantón Zapotillo para determinar presencia o ausencia del virus*

Variable	Categoría	N	CAEV prevalencia, %			
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	IC, 95%	P-valor
Explotación	Extensivo	340	23	6,77	4,28 - 10,1	0,45
	Semi-intensivo	40	4	10,0	2,27 - 25,6	
Tenencia	Arriendo	15	2	13,3	1,61 - 48,2	0,58
	Comunal	70	4	5,71	1,56 - 14,6	
	Propio	295	21	7,12	4,40 - 10,9	
Alimentación adultos	Pastoreo	340	23	6,77	4,28 - 10,2	0,45
	Mixto	40	4	10,0	2,72 - 25,6	
Comederos	Compartido	380	0	0	0 - 100	0,06
	Bueno	122	13	10,6	5,67 - 18,2	
	Regular	258	14	5,42	2,97 - 9,11	
Bebederos	Compartido	380	0	0	0 - 100	0,06
	Bueno	122	13	10,6	5,67 - 18,2	
	Malo	258	14	5,42	2,97 - 9,11	
Procedencia de reproductores	Vecinos	137	8	5,84	2,52 - 11,5	0,37
	Propios	228	19	8,33	5,02 - 13,0	
	Perú	15	0	0	0,17 - 37,1	
Presencia de Ovejas	Presencia	69	2	2,89	3,51 - 10,4	0,08
	Ausencia	216	20	9,26	5,66 - 14,3	
Sistema Sanitario	Desparasitación	257	13	5,06	2,69 - 8,65	0,02
	Vacunas	17	4	23,5	6,41 - 60,3	
	Ambas	65	6	9,23	3,39 - 20,1	
	Ninguno	41	4	9,76	2,66 - 24,9	
Introducción de	Si	315	24	7,62	4,88 - 11,3	0,39

animales	No	65	3	4,61	0,95 - 13,5	
Cuarentena	Si	15	2	13,3	1,61 - 48,2	0,46
	No	177	14	7,91	4,32 - 13,2	
Presencia de Médico Veterinario	Si	70	3	4,29	0,88 - 12,5	0,26
	No	217	18	8,29	4,92 - 13,1	
Movilización de animales	Si	65	3	4,61	0,95 - 13,5	0,34
	No	222	18	8,11	4,80 - 12,8	
Abortos	Si	270	20	7,41	4,53 - 11,4	0,72
	No	110	7	6,36	2,56 - 13,1	
Destino de animales muertos	Entierro	285	23	8,07	5,12 - 12,1	0,39
	Incinera	10	0	0	0,2 - 55,7	
	Nada	85	4	4,70	1,28 - 12,0	
Tipo de Producción	Carne	5	0	0	0 - 100	0,53
	Doble	375	27	7,20	4,74 - 10,4	
Tipo de ordeño	Manual	375	27	7,20	4,74 - 10,4	0,53
	Ninguno	5	0	0	0 - 100	
Estiércol	Abono	310	22	7,09	4,44 - 10,7	0,99
	Venta	70	5	7,14	2,32 - 16,7	

Los factores asociados por hato como, explotación, tenencia, alimentación de adultos, comederos, bebederos, procedencia de reproductores, presencia de ovejas, introducción de animales, cuarentena, presencia de médico veterinario, movilización de animales, abortos, destino de animales muertos, tipo de producción, tipo de ordeño y estiércol, no representan valores significativos con la asociación a la presencia de virus dentro de cada uno de las parroquias. Sin embargo, el factor de sistema sanitario presenta un p-Valor de 0,02, siendo significativo con la asociación de la presencia del virus, demostrando que animales que poseen vacunación corren el riesgo de infectarse, esto puede deberse por una contaminación iatrogénica por el manejo de jeringas o el material utilizado en estos procedimientos, siguiendo de los animales que no han recibido ningún tipo de manejo sanitaria.

## 7. Discusión

El presente estudio representa el primer reporte en la detección de anticuerpos contra el virus de la artritis-encefalitis caprina (CAEV) en Ecuador, específicamente en el cantón Zapotillo, lo que marca un avance significativo en el conocimiento de esta enfermedad en la región. La seroprevalencia encontrada fue del 7%, estos hallazgos son especialmente relevantes considerando los datos de países vecinos y de otras regiones donde la enfermedad ha sido ampliamente documentada. Por ejemplo, en Brasil, se han reportado tasas de seroprevalencia que varían desde el 11% en Rio Grande do Norte (Silva et al., 2005) hasta el 37,81% en São Paulo (Costa et al., 2012). Estas tasas, junto con la seroprevalencia del 6,25% observada en Venezuela (Rojas et al., 2021), reflejan la importancia de las condiciones de manejo y la estructura de los sistemas de producción en la propagación del CAEV.

La variabilidad en las tasas de seroprevalencia en distintos contextos geográficos podría explicarse por factores como el tipo de sistema de producción y las prácticas de manejo implementadas. En Venezuela, por ejemplo, se encontró una mayor prevalencia en sistemas semi-intensivos (11,54%) en comparación con sistemas extensivos (1,46%) (Rojas et al., 2021). Esto sugiere que los sistemas con mayor densidad animal y manejo intensivo pueden facilitar la transmisión del virus, lo cual coincide con los factores de riesgo identificados en España, donde la infección por CAEV se asoció a un mayor tamaño del rebaño y prácticas como el apareamiento natural (Barrero Domínguez et al., 2017). Conclusiones similares obtuvieron en Costa Rica, Marín Mora (2023) determinó una seroprevalencia del 49% siendo relativamente alta pero menor a los estudios reportados por Fallas, et al., (2009) del 61,2% en hatos de pie de cria en Costa Rica. El aumento de la presencia de encefalitis caprina en los hatos grandes >45 animales puede deberse al contacto entre ellos y su falta de condiciones sanitarias (Ghanem, et al., 2009, Barquero, et al., 2013, Tu, et al, 2017, Thloma, et al, 2021).

Santiago, et al., (2017) en el estado de Guanajuato, México obtuvieron una seropositividad del 17,6% (161/915) en los rebaños caprinos, concluyen los machos caprinos son un riesgo potencial para la propagación del mismo en comparación a las hembras. Argentina, Trezeguet, et al., (2010) comentan que presentaron una positividad baja del 1,53% (239/15630), estos dedujeron que los animales positivos pueden deberse por la introducción de animales infectados al querer mejorar su producción contribuyendo a la contaminación de los animales de la granja, a su vez recomiendan medidas profilácticas, saneamiento e investigación epidemiológica con el fin de establecer la fuente principal de infección.

Si bien es cierto que los diferentes tipos de sistema y la cantidad de animales en los hatos influye en la presencia del virus, otros factores que lo predispone, son la coexistencia de

rebaños caprinos-ovinos, ingesta de calostro o leche de animales contaminados y mediante practicas de manejo como el uso de agujas en varios animales en la aplicaciones de medicamentos, vacunas o aretes de identificacion, estableciendo una prevalencia del 50,6% (Ledezma-Torres, et al., 2022). Además, el movimiento de animales entre regiones y la introducción de cabras provenientes de áreas con una alta prevalencia de CAEV han sido destacados como factores clave en la propagación del virus, al igual el mal manejo sanitario y malas prácticas de higiene dentro de las granjas (Martínez-Herrera et al., 2020; Smith y Sherman, 2009; Silva et al., 2005). En el contexto de Zapotillo, la cercanía con regiones fronterizas y el frecuente intercambio de animales entre fincas podrían contribuir a la transmisión del virus, lo que subraya la necesidad de implementar controles sanitarios rigurosos, como cuarentenas y pruebas diagnósticas previas al ingreso de animales al rebaño.

Otro punto relevante es la asociación de CAEV con fallas reproductivas y coinfecciones con patógenos como *Toxoplasma gondii* y *Neospora caninum*, que han sido reportadas en estudios de Brasil (Costa et al., 2012). Aunque este aspecto no fue evaluado en este estudio, podría ser una línea importante para investigaciones futuras en el contexto ecuatoriano, dado que las fallas reproductivas tienen un impacto significativo en la productividad de los rebaños caprinos.

En términos clínicos, los hallazgos de este trabajo son consistentes con los reportes internacionales que asocian al CAEV con artritis, mastitis y síntomas neurológicos, particularmente en cabritos jóvenes (Lara et al., 2005; Rojas et al., 2021). Estas manifestaciones subrayan la necesidad de diagnósticos tempranos y programas de manejo sanitario para mitigar las pérdidas económicas y el sufrimiento animal asociado con la enfermedad.

Países como Lima, Perú, demuestran una seropositividad 0,09% y 0,8%, aseguran se debe a las eficientes medidas de mejoramiento sanitario de las cabras estabuladas, la eliminación de los animales con lesiones articulares en caso de los rebaños de crianza semi-extensiva o trashumante debido a la dificultad para caminar, y a la comercialización de animales seronegativos, ya que actualmente el virus CAEV es restrictivo para la importación de cabras (Gomez, et al., 2015). Realzando la importancia de la implementacion de un manual de buenas practicas caprinas, control de vacunacion, utilizacion de los materiales, implementacion de mejoramiento de higiene en instrumentos de ordeño y la comercializacion y movilizacion de animales dentro y fuera del País, teniendo un control mas exhaustivo de las entidades encargadas e implemetar un monitereo constante sobre la enfermedad de artritis-encefalitis caprina.



## 8. Conclusión

- Se demostró la presencia de anticuerpos de Artritis Encefalitis Caprina en el cantón Zapotillo a través del Elisa indirecto, determinando una seroprevalencia del 7 %, con diferencias notables entre las parroquias. Bolaspamba presenta la mayor prevalencia (27,3%), mientras que Cazaderos muestra la más baja (4,00%). Estas variaciones sugieren que factores locales, como las condiciones ambientales, influyen en la propagación del virus. Por lo tanto, es necesario diseñar estrategias de control y prevención específicas para cada parroquia, especialmente en áreas con alta prevalencia.
- La seroprevalencia del virus en el cantón Zapotillo es baja, lo que indica una propagación limitada del virus CAEV. Sin embargo, el análisis sugiere que el **sistema sanitario** podría ser un factor clave en la propagación del virus, ya que la falta de prácticas adecuadas de vacunación y control favorece su transmisión. Además, la baja prevalencia dificulta la identificación de factores de riesgo comunes de manera concluyente, lo que resalta la necesidad de mejorar las estrategias sanitarias y realizar un monitoreo más detallado para comprender mejor los riesgos asociados.

## **9. Recomendaciones**

- Realizar monitoreos constantes a los sectores fronterizos del cantón con el fin de tener una mayor vigilancia y control en la movilización de animales dentro o fuera del país.
- Notificar a las entidades correspondientes sobre los casos y parroquias donde existieron los casos positivos con el fin de realizar un sondeo más profundo sobre todo el cantón, para el diagnóstico temprano del virus.
- Implementar un manual de buenas prácticas sanitarias, con el fin de evitar la propagación del virus dentro de los rebaños caprinos, realizando la eliminación inmediata de los animales seropositivos una vez diagnosticado a través de pruebas serológicas.
- Establecer el linaje del virus que permita determinar parentescos con los virus de otras regiones y países
- Crear pruebas rápidas de diagnóstico, con el fin de realizar una detección temprana en campo, así como la fabricación de una vacuna con la finalidad de crear una respuesta inmunitaria y bajar la seroprevalencia del cantón.
- Establecer protocolos sanitarios más rigurosos sobre el uso de materiales utilizados de vacunación, desparasitación, vitaminización, mejo de ordeño, evitando así la propagación del virus de animales seropositivos a los animales sanos.

## 10. Bibliografía

- Amorena, B., Ramsés, R., González, B., Pérez, M., Luján, L., & Andrés, D. (2005). Tropismo y respuesta inmune en infecciones por el virus de la artritis encefalitis caprina. *Exopol*.
- Andrada, A. (2004). Producción caprina España. *S.A Agrícola Española*.
- Anon. (2003). Tercer Censo Nacional Agropecuario. Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca.
- Barquero, N., Gomez, E., Arjona, A., Toural, C., Las Heras, A., Fernández, J., & Domenech, A. (2013). Evolution of Specific Antibodies and Proviral DNA in Milk of Small Ruminants Infected by Small Ruminant Lentivirus. *MPDI*, 2614-2623.
- Barrero Domínguez, B. (2019). Optimización de la sanidad y producción caprina lechera en andalucía. *Universidad de Cordoba (ESP) España*.
- Bayona, M. (1999). Manual de laboratorio de microbiología básica. *CEJA*, 19.
- Bernal, W. (2019). Diseño y adecuación de un sistema de ordeño mecánico móvil y manual de manejo basado en buenas prácticas de ordeño en ganadería caprina. *Doria Silvio Caprinocultura Cría Ración Caprinos Caprinocultura Cría Ración Caprinos Sao Pablo Nobel 1998*.
- Blacklaws, B., Berriatua, S., Torsteinsdottir, N., & Watt. (2004). Transmission of small ruminant lentivirus. *Vet Microbiol*.
- Celer, J., Celer, V., Nemcová, H., Zanoni, R., & Peterhans, E. (1998). Serologic diagnosis of Ovine Lentiviruses by whole virus ELISA and AGID. *Test. J. Vet*, 183-1888.
- CFSPH, (., & IICAB, (. b. (2007). Artritis y encefalitis caprina/Artritis-encefalitis caprina, infección por lentivirus en pequeño rumiantes. *Iowa state university*||.
- Clements, J. E., & Zink, M. C. (1996). Molecular biology and pathogenesis of animal lentivirus infections. *Clin Microbiol Rev*.
- Coffin, J. M. (1992). Structure and classification of retroviruses. *Plenum Press*.
- Costa, H., Stachissini, A., Langoni, H., Padovani, C., Gennari, S., & Modolo, J. (2012). Reproductive failures associated with antibodies against caprine arthritis-encephalitis virus, *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in goats in the state of Sao Paulo, Brazil. *Braz J Vet Res Anim Sci*, 49(1), 67-72.
- Crawford, T., Adams, D., Cheevers, W., & Cook, L. (1980). Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. *Science*.
- ESPAC. (2018). Encuesta de superficie y producción agropecuaria. *INEC*. ESPAC.

- (2021). Encuesta de superficie y producción agropecuaria. *INEC*.
- Fallas, D., Dolz, G., Jimenez, C., Montero, J., Prendas, J., & Romero, J. (2009). Epidemiología de la artritis encefalitis caprina en hatos caprinos lecheros de Costa Rica. *Revista Ciencias Veterinarias*, 27.
- Gendelman, H. E., Narayan, O., Molineaux, S., Clements, J. E., & Ghotbi, Z. (1985). Slow persistent replication of lentiviruses. *Proc Natl Acad Sci*.
- Ghanem, Y., El-Khodery, Saad, S., Elragaby, S., Abdelkader, A., & Heybe, A. (2009). Prevalence and risk factors of caprine arthritis encephalitis virus infection (CAEV) in Northern Somali. *Small Ruminant Research*, 142-148.
- Gomez, A., Rivera, H., Ramirez, M., Cardozo, I., & Manchego, A. (2015). Seroprevalencia del virus de la Artritis-encefalitis en caprinos del departamento de Lima, Perú. *Scielo*.
- Gómez, G. A., Pinos, R. J., & Aguirre, R. J. (2009). Manual de producción Caprina. *Universidad Autónoma de San Luis, Potosí, México*.
- Gomez, L., Barquero, N., Domenech, A., & Maedi-Visna. (2018). Virus:Current perspectives. *Vet Med (Auckl)*.
- González, G. (2017). Principales enfermedades caprinas. *Calporc*.
- Guillén, D., & Acerbi, R. (2020). Guía de sanidad animal para la agricultura familiar caprinos. *Senasa*.
- Houwers, D., & Schaake, J. (1997). An improved ELISA for the detection of antibodies to ovine and caprine lentiviruses, employing monoclonal antibodies to maedi-visna virus. *Vet Microbiol*.
- Hurtado, S., Noriega, R., Vidal, E., Ortega, L., Flores, E., Cambra, C., . . . Veintimilla, M. (2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Zapotillo.
- Lara, M. D. C. C. D. S. H., Birgel Junior, E. H., . (2005). Possibility of vertical transmission of caprine arthritis-encephalitis virus in neonate kids. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57, 553-555.
- Ledezma-Torres, R., Segura-Correa, J., Chávez-Sánchez, J., Rodríguez-García, A., Cedillo-Rosales, S., Moreno-Degollado, G., & Avalos-Ramírez, R. (2022). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de lentivirus en rebaños ovinos y caprinos del noreste de México. *Scielo*.
- Leitner, G., Krifucks, O., Weisblit, L., Lavi, Y., Bernstein, S., & Merin, U. (2010). The effect of caprine arthritis encephalitis virus infection on production in goats. *Vet*, 328-331.

- Juste, R., & De la Concha-Bermejillo. (1995). Comparative evaluation of the agar gel immunodiffusion test and recombinant ELISA for the diagnosis of ovine progressive pneumonia. *Annual Meet US Anim. Health Assoc.*
- Kwang, J., Keen, J., & Cutlip, R. (1995). Serological diagnosis of caprine lentivirus infection by recombinant immunoassays. *Small Rum Res.*
- Marín Mora, W. (2023). Factores de riesgo asociados al virus de la artritis y encefalitis caprina (VAEC), evaluación de rasgos lineales y análisis de la estructura poblacional en caprinos lecheros. *Universidad Nacional - Costa Rica*, 1-36.
- Martinez-Herrera, D. I., Villagómez-Cortés, J. A., Hernández-Ruiz, S. G., Peniche-Cardena, A. E., Pardío-Sedas, V. T., Torres-Acosta, F., . . . Flores-Castro, R. (2020). Seroprevalencia y factores de riesgo para Artritis Encefalitis Caprina en el estado de Veracruz, México. *Agrociencia*, 1-16.
- Minguijón, E., Reina, R., Pérez, M., Polledo, L., Villoria, M., Ramírez, H., . . . Juste, R. (2015). Infecciones y enfermedades por lentivirus de pequeños rumiantes. *Vet Microbiol.*
- Murphy, F., Gibbs, E., Horzinek, M., & Studder, M. (1999). *Veterinary virology. 3rd ed Academic Press.*
- Murray, P., Rosenthal, K., & Pfaller, M. (2006). *Microbiología Médica. 5a Ed, Elsevier.*
- Narayan O, & Clements, J. E. (1990). Biology and pathogenesis of lentiviruses. *J. Gen Virol.*
- OIE. (2004). Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. *5ta edicion. Organizacion Mundial de la Sanidad Animal*, 983-991.
- OIE. (2008). Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. *OIE.*
- Peluso, R., Haase, A. T., Stowring, L., Edwards, M., & Ventura, P. (1985). A trojan horse mechanisms for the spread of visna virus in monocytes. *Virol.*
- Péretz, G, Bugnard, & Calavas. (1994). Study of a prevention program for caprine arthritis-encephalitis. *Vet.*
- Pesántez, M., & Hernández, A. (2014). Producción lechera de cabras Criollas y Anglo-Nubian en Loja, Ecuador. *Revista cubana de ciencias agrícola.*
- Peterhans, E., Greenland, T., Badiola, J., Harkiss, G., Bertoni, G., Amorena, B., & Eliaszewicz, M. (2004). Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Vet Res.*

- Pinta, A. (2015). Plan de mejoramiento en la producción de cabras lecheras y su comercialización en el barrio Totumitos perteneciente a la parroquia Limones del Cantón Zapotillo de la Provincia de Loja. *Repositorina Universidad Nacional de Loja*.
- Robles, C., & Martínez, A. (2017). Artritis encefalitis caprina (AEC): Una enfermedad que genera controversias. *SENASA*.
- Rojas, R, Aldana, F, Barroeta, L, Chirinos, C, Gamarra, Y, Pérez, R, & Vargas, F. (2021). Seropositivity to caprine arthritis encephalitis (CAE) virus and visna maedi (VM) in sheep and goats from semi-intensive and extensive farms in Lara state, Venezuela. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria*.
- Rowe, J. (1992). Cohort study of natural transmission and two methods for control of caprine arthritis-encephalitis virus infection in goats on a California dairy. *Ame J of VEt Res*.
- Rowe, J., & East, N. (1997). Risk factor for transmission and methods for control of caprine arthritis-encephalitis viral infection. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 35-53.
- Salazar, O., Rangel, C., Flores, N., & López, R. (2003). La artritis-encefalitis caprina: amenaza de la caprinocultura potosina. *Instituto Potosino de investigación científica y tecnologica* , 1-
- Santiago, B., Gutiérrez, H., Herrera, L., Palomares, R., & Díaz, A. (2017). Diagnóstico serológico de Lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR) en rebaños caprinos del estado de Guanajuato . *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Microbiología Animal*, 1-5.
- Silva, J., Castro, R., Melo, C., & Feijo, F. (2005). Infection by caprine arthritis-encephalitis virus in Rio Grande do Norte State. *Universidad Federal de Sergipe-NEREN/DEA*, 1-6.
- Smith, C. (1992). Ovine lentivirus: a real or imagined threat. *J amer Vet med Assn*.
- Smith, M., & Sherman, D. (2009). *Goat Medicine. 2nd edition* .
- Suarez, M., Barral, L., & Debenedetti, R. (2004). Serología de maedi visna por Elisa indirecto e inmunodifusión en gel de agar en Argentina, departamento de enfermedades exóticas laboratorio animal SENASA XV. *Reunión científico técnica de la Asociación Argentina de veterinarios de Laboratorio de Diagnostico*. Buenos Aires, 133 y 134.
- Tesoro, C. (2001). Estudio de relaciones inmunológicas entre el virus de artritis

encefalitis caprina (VAEC) y el virus de inmunodeficiencia humana tipo 1. *Tesis de maestria facultad de ciencias Universidad Nacional Autonoma de Mexico.*

- Thlama, B., Abdirahman, H., Najwa, N., Lim, E., Firsaus, F., Azmi, M., . . . Jefri, M. (2021). Further Insights Into Caprine Arthritis Encephalitis (CAE): The Current Status of Seroprevalence Among Small Ruminants in Two Selected States of Peninsular Malaysia. *Tropical Life Sciences Research*, 83-96.
- Trigo, T. (1991). La artritis-encefalitis caprina. *Cienc Vet.*
- Trezeguet, M., Debenedetti, R., Suarez, M., Barral, L., & Ramos, M. (2010). Detección de la artritis-encefalitis caprina, en majadas generales en Argentina. *Sitio Argentino de produccion Animal*, 1-5.
- Tu, P., Shiau, J., Lai, F., Yang, S., & Wang, P. (2017). Diagnostic tests for caprine arthritis-encephalitis virus (CAEV) infection. *Journal of rare diseases research and treatment*, 13-17.
- Vidal, E. (2009). Estudio de la cadena productiva de caprinos en el bosque seco de Loja. 2 ed.
- White, D. M., & Littman, D. R. (1989). Viral receptors of the immunoglobulin superfamily. *Cell* 56.
- Wilkerson, M. J., Davis, W. C., Baszier, T. V., & Cheevers, W. P. (1995). Immunopathology of chronic lentiviruses. *Am J Pathol.*
- Zink, C. (1990). Pathogenesis of caprine arthritis encephalitis virus cellular localization of viral transcripts. *Am J Pathol.*

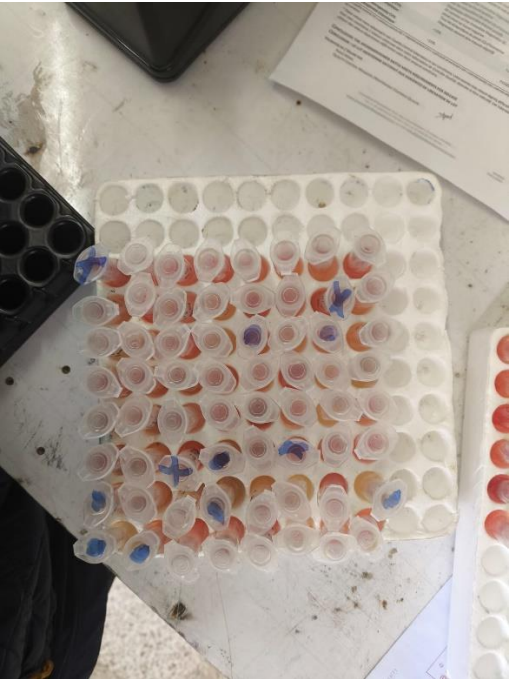
## 11. ANEXOS

### Anexo 1. Toma de muestras



### Anexo 2. Analisis de laboratorio





### Anexo 3. Certificado de idioma inglés

Loja, 03 de febrero de 2025

La suscrita Karla Isabel Carpio Toledo.

**Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención idioma inglés y Máster Universitario en Educación Bilingüe**

A petición de la parte interesada y de forma legal:

## CERTIFICA

Que **Dayanna Karolina Febres López** con cédula de identidad 1105762692, estudiante de la **Maestría en Sanidad Animal**, de la Universidad Nacional de Loja, completó satisfactoriamente la presente traducción de español a inglés del trabajo de titulación denominado: "**Estudio epidemiológico de encefalitis caprina en el cantón Zapotillo**"

Traducción que fue guiada y revisada minuciosamente por mi persona. En consecuencia, se da validez a la presentación de la misma. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el estudiante hacer uso del presente documento en lo que estimare conveniente.

Atentamente,



---

Karla Isabel Carpio Toledo

**Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención idioma inglés y Máster Universitario en Educación Bilingüe**

Números de Registro Senescyt: 1008-14-1267820 / 7241141626

Cédula: 1105172280

Correo: [karla\\_ict@hotmail.com](mailto:karla_ict@hotmail.com)

Celular: 0991914658