



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 Limonas, cantón Zapotillo, provincia de Loja.

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de Médica
Veterinaria

AUTORA:

Melissa Meylin Asanza Abad

DIRECTOR:

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2024

Educamos para Transformar

Certificación

Loja, 08 de noviembre de 2024

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc.

DIRECTOR/A DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de circulación viral mediante serología de artritis – encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja**, previo a la obtención del título de médica veterinaria, de autoría la estudiante **Melissa Meylin Asanza Abad**, con **cédula de identidad Nro.0706101219**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Melissa Meylin Asanza Abad**, declaro ser autora 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: 0706101219

Fecha: 08 de noviembre del 2024

Correo electrónico: melissa.asanza@unl.edu.ec

Teléfono: 0989737387

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

Yo, **Melissa Meylin Asanza Abad**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de circulación viral mediante serología de artritis – encefalitis caprina (AEC) en cabras de la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, 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, suscribo, en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de noviembre de dos mil veintidós.

Firma:



Autora: Melissa Meylin Asanza Abad

Cédula: 0706101219

Dirección: Portovelo – El Oro – Ecuador.

Correo electrónico: melissa.asanza@unl.edu.ec

Teléfono: 0989737387

DATOS COMPLEMENTARIOS:

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

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a mis queridos padres, Zoilo Emiliano Asanza y Jhenny Cecilia Abad, cuya sabiduría, amor y apoyo incondicional, me han permitido alcanzar este logro académico. El brindarme la educación es un regalo que atesorare por siempre. A mi hermano Josué Asanza, que nos hemos apoyado mutuamente en esta experiencia académica lejos de casa.

Melissa Meylin Asanza Abad

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme sabiduría, fortaleza y perseverancia para culminar esta carrera. A la Universidad Nacional de Loja por abrirme sus puertas y permitirme la oportunidad de crecer profesionalmente, así como también a todos los docentes que me impartieron sus conocimientos a lo largo de esta maravillosa carrera. Agradezco a mi director de trabajo de titulación, Dr. Galo Escudero cuya orientación y mentoría me permitieron culminar con éxito este trabajo de investigación. Además, estoy muy agradecida de haber conocido a Leslye Encalada, Andrea Yaguachi, Alexander Villavicencio, Dayana Minga y María Orozco, amigos y compañeros, que hicieron que este viaje académico sea más llevadero creando un buen ambiente de aprendizaje y crecimiento que me permitió desarrollarme como profesional y persona. Asimismo, a mis compañeros de Trabajo de Integración Curricular por su amistad, trabajo en equipo que hicieron posible la realización de este proyecto. A mis queridas mascotas, Meysi y Simba que, aunque ya no están conmigo, siempre estarán en mi corazón y memoria como fuente de inspiración para mi carrera como Medica Veterinaria.

Melissa Meylin Asanza Abad

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. Artritis-Encefalitis Caprina.....	6
4.2. Agente Etiológico	6
4.3. Distribución Geográfica	7
4.3.1. Antecedentes.....	7
4.4. Especies susceptibles.....	8
4.5. Transmisión.....	8
4.6. Patogénesis	8
4.7. Sintomatología	9
4.7.1. Cuadro Articular	10
4.7.2. Cuadro Neurológico.....	10
4.7.3. Cuadro Respiratorio	10
4.7.4. Cuadro mamario	11

4.8. Diagnóstico	11
4.8.1. <i>Aislamiento a Partir Del Animal Vivo</i>	11
4.8.2. <i>Aislamiento a Partir Del Tejido de Necropsia.....</i>	11
4.8.3. <i>Método de reconocimiento de ácidos nucleicos.....</i>	12
4.8.4. <i>Inmunodifusión en gel de agar (IGDA).....</i>	12
4.8.5. <i>Enzimounoensayo (ELISA Indirecta).....</i>	12
4.9. Tratamiento.....	13
4.10. Lesiones Macro y Microscópicas	13
4.10.1. <i>Articulaciones.....</i>	13
4.10.2. <i>Sistema nervioso.....</i>	14
4.10.3. <i>Pulmones</i>	14
4.10.4. <i>Glándula Mamaria</i>	14
4.10.5. <i>Otros órganos.....</i>	15
4.11. Prevención y Control	15
5. Metodología	17
5.1. <i>Área de estudio</i>	17
5.2. <i>Procedimiento.....</i>	17
6. Resultados.....	20
6.1. <i>Presencia de Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.....</i>	20
6.2. <i>Factores de riesgo asociados a la presencia de la Artritis Encefalitis Caprina en la parroquia Limones del cantón Zapotillo.....</i>	20
7. Discusión	24
8. Conclusiones	27
9. Recomendaciones	28
10. Bibliografía.....	29
11. Anexos.....	35

Índice de tablas

Tabla 1. Interpretación de resultados del Kit Elisa	18
Tabla 2. Porcentaje de Presencia de Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo	20
Tabla 3. Factores asociados a la Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo, según las características individuales de sexo y edad	21
Tabla 4. Factores asociados a la Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo	22

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja	17
--	----

Índice de anexos

Anexo 1. Encuesta epidemiológica para obtención de variables.	35
Anexo 2. Información general y protocolo del kit de ELISA indirecto para la AEC.....	38
Anexo 3. Registro de Colecta de Muestras	39
Anexo 4. Lecturas de DO obtenidas	41
Anexo 5. Toma de muestras	44
Anexo 6. Separación de suero de las muestras	44
Anexo 7. Análisis serológico.....	44
Anexo 8. Certificación de traducción del abstract.	45

1. Título

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

2. Resumen

La artritis encefalitis caprina (AEC) es una enfermedad de declaración obligatoria a nivel mundial y del país, de gran importancia económica. Ocasionada por un virus del género Lentivirus, perteneciente a la familia Retroviridae, que infecta a su huésped de por vida. Perjudica a caprinos de toda raza, sexo y edad, causando artritis crónica en adultos y en cabritos se manifiesta como una enfermedad neurológica aguda, también produce síntomas respiratorios y mastitis indurativa. Es un proceso subclínico y los animales afectados son portadores persistentes asintomáticos. El objetivo del presente estudio fue comprobar la presencia de anticuerpos contra el virus de la artritis encefalitis caprina (AEC) en muestras de suero sanguíneo de cabras de todas las edades, mediante Elisa Indirecta en la parroquia Limones del cantón Zapotillo de la provincia de Loja e identificar factores asociados que determinan su presencia. Se recolectaron 100 muestras de sangre de cabras y se procesaron por serología usando ELISA indirecta. Para identificar los factores de riesgo potenciales de infección se realizó una encuesta epidemiológica a todos los ganaderos, la cual permitió obtener información necesaria para su análisis. El 5% (5/100) de la población caprina estudiada fueron positiva contra el virus de la artritis encefalitis caprina. Los factores riesgo asociados como la edad, sexo, características de manejo, reproducción, asistencia veterinaria, tipo de alimentación, tipo de instalaciones, medidas de bioseguridad, y signos clínicos relacionados con a la enfermedad, no se encontró una asociación estadísticamente significativa $p > 0.05$ que permita establecer relación entre la presencia de la AEC y factores de riesgo. En conclusión, en el la parroquia Limones hay una presencia relativamente baja de la Artritis encefalitis caprina que al ser de declaración obligatoria deben las autoridades de control sanitario como AGROCALIDAD determinar la acciones a tomar.

Palabras clave: Anticuerpos, virus de la artritis encefalitis caprina, ELISA indirecto, lentivirus, caprinos.

Abstract

Caprine arthritis encephalitis (AEC) is a notifiable disease worldwide and of great economic importance. It is caused by a virus of the genus Lentivirus, belonging to the Retroviridae family, which infects its host for life. It damages goats of all breeds, genders, and ages, causing chronic arthritis in adults and kids it manifests as an acute neurological disease, and it also produces respiratory symptoms and indurative mastitis. It is a subclinical process and affected animals are persistent asymptomatic carriers. The objective of the present study was to test the presence of antibodies against caprine arthritis encephalitis virus (AEC) in blood serum samples of goats of all ages, through indirect Elisa in the parish of Limones, Zapotillo canton, Loja province, and to identify associated factors that determine its presence. One hundred blood samples were collected from goats and processed by serology using indirect ELISA. To identify potential risk factors for infection, an epidemiological survey of all goat farmers was carried out, which allowed obtaining the necessary information for analysis. Five percent (5/100) of the goat population studied were positive for caprine encephalitis arthritis virus. The associated risk factors such as age, sex, management characteristics, reproduction, veterinary assistance, type of feeding, type of facilities, biosecurity measures, and clinical signs related to the disease, did not find a statistically significant association $p>0.05$ that would allow establishing a relationship between the presence of CET and risk factors. In conclusion, in the Limones parish there is a relatively low presence of caprine encephalitis arthritis which, being a notifiable disease, the health control authorities such as AGROCALIDAD should determine the actions to be taken.

Keywords: Antibodies, caprine arthritis encephalitis virus, indirect ELISA, lentivirus, goats.

3. Introducción

La artritis encefalitis caprina (AEC) es una enfermedad de declaración obligatoria (OMSA, 2023). También se encuentra en la lista de enfermedades, infecciones e infestaciones de animales determinadas como de notificación o declaración obligatoria en el Ecuador (AGROCALIDAD, 2022). Es provocada por un virus del género Lentivirus, perteneciente a la familia Retroviridae, y puede infectar a cabras de todas las edades. En las cabras adultas, se manifiesta con artritis causando dolor e inflamación en las articulaciones, lo que les dificulta el pastoreo, y consecuentemente pérdida de peso por la mala alimentación, en algunos casos puede provocar mastitis indurativa lo que disminuye la producción de leche de por vida, en especial si la prevalencia de la enfermedad es alta (CFSPH, 2007). En cabritos, se presenta de forma nerviosa con síntomas como paresia progresiva, postración, e incluso la muerte. Sin embargo, en la mayoría de los animales infectados la enfermedad es subclínica (Martínez et al., 2020). Por esta razón, es de gran importancia realizar pruebas serológicas para detectar los anticuerpos de la AEC en las cabras que no muestran sintomatología de la enfermedad.

Las cabras a pesar de ser animales muy adaptables y resistentes, pueden ser susceptibles a varios problemas de salud. En Ecuador predomina el sistema de manejo extensivo con ramoneo y pastoreo libre, especialmente en áreas comunales, en el bosque seco tropical (Pesántez y Sánchez, 2021). En este tipo de manejo se puede presentar algunos problemas sanitarios incluyendo enfermedades respiratorias, digestivas, parasitarias e infecciosas. Es por ello, que este estudio proporciona información valiosa para la tomar de decisiones informadas sobre el manejo de los rebaños, el diagnóstico, posible tratamiento, y el desarrollo de medidas profilácticas para controlar la propagación de la AEC.

La población caprina en Ecuador es de 28,641 cabezas, y están distribuidas en la región de la Sierra, con 25,647 cabezas; en la Costa, con 2,977 cabezas; y en el Oriente 17 cabezas. La provincia de Loja cuenta con la mayor producción de caprinos a nivel nacional con un total de 15,053 cabezas de ganado caprino, principalmente en el cantón Zapotillo (INEC, 2023). Actualmente el sector caprino empieza a tomar fuerza en la región Sur de Ecuador, donde los emprendimientos de subproductos de la leche de cabra como queso y dulces (natilla) han aumentado significativamente por una mayor demanda de estos productos. Esto debido a la concientización sobre los beneficios de la leche de cabra (Pesántez y Sánchez, 2021). Esta creciente demanda requiere implementar mejores prácticas de manejo y protocolos de sanidad para reducir el riesgo de enfermedades como la AEC, que representan una amenaza para la salud

de los animales y consecuentemente para la economía de las familias que dependen de esta producción.

La AEC tienen distribución mundial (OMSA, 2023). Estudios previos realizados en países de Suramérica como en Perú, se determinó una prevalencia del 9.7% (Gomes et al., 2015). En Colombia la seroprevalencia fue del 10 % (Días, 2015). En Venezuela en las ganaderías extensivas se encontró una seropositividad de 1.46% y en las ganaderías semi-intensivas de 11.54% (Rojas et al., 2021). En Argentina la seroprevalencia fue de 8,26% (Doderó, 2023). En Brasil se obtuvo el 2.29% de prevalencia (Pires, 2020).

Considerando el desconocimiento de la epidemiología de la AEC en Ecuador y el impacto que puede generar en la salud de los caprinos y en la economía de los ganaderos, por esta razón el objetivo del presente estudio fue comprobar la presencia de anticuerpos contra el virus de la artritis encefalitis caprina (AEC) en muestras de suero sanguíneo de cabras mediante Elisa Indirecta en la parroquia Limones del cantón Zapotillo de la provincia de Loja. Además, determinar la circulación viral de la artritis encefalitis caprina mediante serología en las poblaciones de cabras en la parroquia Limones e identificar los factores asociados que determinan la presencia de la artritis encefalitis caprina en la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

4. Marco Teórico

4.1. Artritis-Encefalitis Caprina

La AEC es una enfermedad que se considera un desafío en las producciones caprinas porque es de distribución mundial, afecta principalmente a la región del y, causa considerables pérdidas económicas a los ganaderos e impide el comercio de los animales internacionalmente (Martínez et al., 2020). Se encuentra en Código Sanitario para los Animales Terrestres de acuerdo a la Organización Mundial de Sanidad Animal, en donde están enfermedades transmisibles de gran importancia socioeconómica y/o sanitaria, por lo que es una enfermedad de notificación obligatoria (OMSA, 2023).

4.2. Agente Etiológico

El agente causal de la AEC es un lentivirus perteneciente a la familia *Retroviridae*, el cual posee una cadena de ácido ribonucleico (ARN) (Carvajal, 2019). Está estrechamente relacionado con el virus Maedi-Visna (MV) que afecta a las ovejas, pero es genéticamente distinto. Sin embargo, tienen características similares por lo que a ambos virus se los considere como, lentivirus de los pequeños rumiantes (SRLV) (Centro de Salud Pública Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa, 2007). El virus de la artritis encefalitis caprina (VAEC) tiene un núcleo cónico denso y un diámetro de 80-100 nm, dentro de la cápside o cubierta proteica que posee proteínas virales y dos copias de ARN viral monocatenario con polaridad positiva, por lo que tiene una lentitud al replicarse. Estas se convierten a ácido desoxirribonucleico (ADN) gracias a la enzima transcriptasa inversa, este mecanismo le permite el ingreso en el genoma de la célula hospedadora (Díaz, 2015).

En el genoma del VAEC hay tres genes retrovirales: gag, pol y env. Y también tiene genes reguladores: tat, rev y vif (Smith y Sherman, 2009). El gen gag codifica una poliproteína la cual se fragmenta en las proteínas de la cápside (CA), de nucleocápside (NC) y de matriz (MA). La proteína CA es la que sirve para elaborar los equipos de diagnóstico para el VAEC, ya que, presenta epítopes inmunodominantes que provocan la respuesta inmunológica (Picotto, et al, 2021).

4.3. Distribución Geográfica

La AEC es una enfermedad de amplia distribución mundial, y tiene una alta incidencia en zonas endémicas. Es más frecuente en países más industrializados y se lo asocia con el comercio internacional de cabras lecheras de raza europea, ya que el VAEC es más común en estas razas (OIE, 2018). Por el contrario, en cabras de razas criollas de países en vías de desarrollo, es menos frecuente, a no ser que tuvieran contacto con cabras importadas (CFSPH, 2007).

4.3.1. Antecedentes

La artritis encefalitis caprina fue descrita por primera vez en el año 1970 (Smith y Sherman, 1994), en ese entonces se la denominó leuco-encefalomielitis caprina, luego se lo relacionó con las lesiones articulares, cambiando su nombre a leuco-encefalomielitis-artritis caprina causado por el virus de la Artritis - Encefalitis Caprina (Hernández, 2011). Fue hasta el año 1980, que el virus fue aislado a partir de la membrana sinovial de animales con artritis y finalmente se lo conoció como Artritis Encefalitis Caprina (Smith y Sherman, 1994).

En el año 1984 se realizó un estudio sobre evidencia serológica del virus de la AEC y abarcaba varios países alrededor del mundo, se utilizó la prueba de inmunodifusión en gel de agar, de los 14 países la mayor incidencia se encontró en: USA un 81%, Canadá 77%, Francia 77%, Noruega 74% y Suiza 65%. En Fiyi, Nueva Zelanda, Gran Bretaña, México, Perú y Kenia hubo una seroprevalencia menor del 10%, mientras que Somalia, Sudán y Sudáfrica no se encontró presencia del virus (Adams. 1984).

El 1992 en EE.UU. se evaluaron 3790 cabras de 28 estados usando un ensayo de inmunodifusión en gel de agar (AGID), en donde se evidenció el 31% de seropositividad (Cutlip et al., 1992). En Nueva Gales del Sur, Australia, se examinaron 1484 caprinos utilizando ELISA y, el 56,8% fueron positivos (Greenwood et al., 1995). En el Sur de España se obtuvo una prevalencia del 20.50% de 1005 muestras recolectadas (Martina, 2021). En Italia se encontró una seroprevalencia de 81,5% en un total de 323 cabras autóctonas (Gufler, 2008).

En estudios hechos en países de Latinoamérica se ha encontrado una baja prevalencia de la AEC. En Venezuela se obtuvo un 1.46% de prevalencia en 269 cabras de ganaderías extensivas y 11.54% en 205 cabras de semi-intensivas (Rojas et al., 2021). En Lima, Perú un 9.7% de 103 cabras de un rebaño (Gómez et al., 2015). En Colombia se determinó una

seroprevalencia del 10 % (Días, 2015). En Argentina el 1,53 % de los caprinos muestreados resultaron positivo (Trezeguet et al., 2013). En Buenos Aires, Argentina de 927 animales el 8,26% fueron seropositivos (Dodero, 2023). En São Luís de Brasil se obtuvo una prevalencia de 2.29% a partir de 87 cabras (Pires, 2020). En Veracruz México de 564 caprinos examinados se concluyó que hay una prevalencia de 6.3% (Martínez, et al, 2020).

4.4. Especies susceptibles

Este lentivirus afecta a pequeños rumiantes, principalmente a cabras y, en menor medida, a ovejas. La artritis encefalitis caprina perjudica a caprinos de toda raza, sexo o edad, causándoles artritis crónica en los adultos y en los cabritos se muestra como una enfermedad neurológica aguda (CFSPH, 2007).

4.5. Transmisión

La enfermedad se puede transmitir por animales infectados, ya sea que presenten sintomatología o no. La transmisión se da principalmente de forma horizontal (Dodero et al, 2017). El contacto directo con secreciones respiratorias, aerosoles, salivales, heces y orina de los caprinos infectados son una fuente de infección considerable, especialmente donde hay un contacto cercano entre los animales, como lo es en situaciones de hacinamiento (Peterhans, et al, 2004). La infección por vía láctea se da por la replicación de los lentivirus en células epiteliales de la glándula mamaria, ya que las células mononucleares y macrófagos infectados son eliminados a través del calostro y la leche de la madre, e infectan a la cría al momento de amamantar (Palomares et al, 2021). A pesar de haber anticuerpos antivirales en el calostro, estos no tienen un efecto protector (Pugh y Baird, 2012).

También, se ha comprobado la transmisión venérea, debido a que el VAEC puede diseminarse a través del semen, los hisopos prepuciales, en el moco del estro y el epidídimo (Bura, 2021). Otras formas de infección de esta enfermedad son por transmisión intrauterina, iatrogénica, por fómites, mediante alimentos y agua (Dodero et al, 2017).

4.6. Patogénesis

Las principales células infectadas el virus de la artritis encefalitis caprina son los monocitos y los macrófagos, y se cree que la invasión de los órganos diana se da en los macrófagos. (Pugh y Baird, 2012). Este lentivirus de ARN transcribe su genoma en un ADN dependiente de la transcriptasa inversa, este ingresa al genoma del huésped, infectando los

monocitos y macrófagos, lo que desencadena una infección persistente a pesar de la producción de anticuerpos por el sistema inmunológico (Pugh y Baird, 2012).

Se considera que por medio de los macrófagos se da la invasión de los órganos diana, sin embargo, otras células pueden ser infectadas (Saenz, 2006). Tales como, las células in vivo del sistema nervioso, la microglia y células endoteliales y epiteliales, que pueden comportarse como reservorio del lentivirus, como sucede en las células epiteliales de la glándula mamaria que es de las principales formas de transmisión (Beña, 2013).

Los macrófagos inmaduros operan como "caballos de Troya", es decir, permiten que el lentivirus evada de la respuesta inmune, sin poder ser detectado por el sistema inmunológico y permanecer en fase latente. Las células infectadas son trasladadas a los órganos diana, en donde van a madurar y comienza la replicación del virus (Beña, 2013). Cuando el VAEC llega a los macrófagos de la membrana sinovial, pulmones, sistema nervioso central y de la glándula mamaria, empiezan a replicarse rápidamente estimulando una respuesta inmune que, si bien no erradican el virus, si limita su proliferación. Los macrófagos infectados son más susceptibles a la activación y, llegan a estimular la proliferación de linfocitos que es una lesión característica del VAEC (Pugh y Baird, 2012). Consecuentemente, se suscita una respuesta inmune inflamatoria crónica, que provoca alteraciones patológicas como, la infiltración de células mononucleares y la formación de folículos linfoides (Beña, 2013).

Algunos animales infectados no suelen manifestar sintomatología e incluso pueden llegar a tardar años en presentarlos, por eso se creía que el virus causaba una infección latente y no habría replicación viral por un prolongado tiempo, no obstante, se demostró que el virus se replica rápidamente al infectar el animal, la respuesta inmune se da entre las seis y ocho semanas post infección, atacando y controlando parcialmente la infección viral (Hernández, 2011).

4.7. Sintomatología

La enfermedad se manifiesta a través de varios síntomas que pueden afectar al sistema respiratorio, nervioso, mamario y articular. Por lo general, el proceso es subclínico, es decir, la mayoría de los animales afectados son portadores persistentes asintomáticos, pero un pequeño porcentaje de los animales puede llegar a presentar alguno de los síntomas (Bura, 2021). El cuadro clínico se presenta de diferentes formas:

4.7.1. Cuadro Articular

Generalmente se observa en los animales mayores de un año de edad. Se caracteriza por que perjudica las membranas sinoviales, tendones, bursas y articulaciones principalmente los del carpo, coxofemoral y femoro-tibio-rotuliana. Causa artritis y sinovitis crónica hiperplásica uni o bilateral (Hernández, 2013). Inicialmente se identifica edema y congestión de la membrana sinovial y cápsula articular, resultando en un ensanchamiento de ambas estructuras, el cartílago articular se desgasta y el líquido sinovial puede aparecer turbio (Beña, 2013).

En algunos casos los animales muestran solamente endurecimiento leve y condición estática por largos periodos de tiempo, otras una limitación rápida del movimiento en las articulaciones, ruptura de ligamentos y tendones. Los animales más afectados por el virus de la AEC se observa una flexión permanente y en posición arrodillada respecto al carpo (Hernández, 2013). Permanecen acostadas por mucho tiempo debido al dolor que les resulta ponerse de pies, por tal motivo, suelen presentar también úlceras por decúbito, caída de pelaje, dermatitis, osteomielitis y pérdida de peso progresivamente puesto que se les dificulta salir a pastorear para alimentarse (Sáenz, 2006).

4.7.2. Cuadro Neurológico

Esta manifestación clínica afecta principalmente a cabritos de 2-3 meses de edad. Al inicio de la infección se observa cojeras y pareciera progresiva y va desarrollando ataxia, parálisis e hiperestesia. En cabritos de hasta 6 meses muestran leucoencefalomielitis. También se pueden presentar ceguera, nistagmo, tortícolis, disfagia, opistótonos, parálisis, caminar en círculos y muerte. (Días, 1011). A pesar de estos signos el animal se mantiene alerta y con buen apetito. Comportamientos como el caminar en círculos, pedaleo y flexión del cuello. Por lo general esta enfermedad es mortal, y en cabritos que logran sobrevivir quedan con secuelas de deficiencia neurológica (Trigo, 1991).

4.7.3. Cuadro Respiratorio

Aunque los problemas respiratorios no son una manifestación clínica primaria característica de la AEC, se los pueden observar como parte del proceso de la enfermedad (Pugh y Baird, 2012). Algunos animales pueden presentar neumonía moderada a severa pudiéndose observar taquipnea y se logra percibir a la percusión sonidos mate en la cavidad torácica (Días,

1011). EN cabras de 6 meses una pérdida de peso y disnea (Hernández, 2013). Solo si hay una infección secundaria puede mostrar exudado en las fosas nasales y fiebre (Beña, 2013).

4.7.4. Cuadro mamario

Se produce una mastitis subclínica, indurativa, crónica, difusa, bilateral y no dolorosa, con tumefacción de nódulos linfáticos mamaros (Beña, 2013). Generalmente junto con la forma artrítica se da la inflamación de la glándula mamaria, lo cual se manifiesta únicamente al primer o tercer día posparto, también se la conoce como “síndrome de ubre dura”, consiste en que el parénquima mamario toma una consistencia firme al tacto y dificulta la producción de leche y, rara vez con agalactia (Díaz, 2015). La mastitis indurativa no es provocada solamente por el virus de la AEC. Las cabras afectadas nunca llegan a recuperarse completamente, sin embargo, puede experimentar una mejora progresiva (Sáenz, 2006).

4.8. Diagnóstico

Las técnicas diagnósticas utilizadas para esta enfermedad son las descritas a continuación por la Organización Mundial de Sanidad Animal (2018).

4.8.1. Aislamiento a Partir Del Animal Vivo

El ADN del lentivirus es transportado por los monocitos circulantes y los macrófagos tisulares. Por ello, es posible aislamiento del virus a partir de una muestra de sangre periférica, leche o fluido sinovial (OIE, 2018). El líquido sinovial puede ser rojo o marrón y de baja viscosidad, un 90% son células mononucleares siendo 60-70% linfocitos y el resto, células sinoviales y macrófagos (Hernández, 2013). Las células de la membrana celular son indicadores adecuadas. Si se sospecha de efecto citopático (ECP), es decir daños en las células infectadas, se recomienda hacer exámenes para la detección del antígeno vírico (OIE, 2018).

4.8.2. Aislamiento a Partir Del Tejido de Necropsia

Para aislar el virus se realizan cultivos a partir de los tejidos sospechosos, así como pulmón, membranas sinoviales, ubres, etc. En una caja Petri se fragmenta el tejido sospecho y con la ayuda de una pipeta Pasteur colocamos 20 a 30 fragmentos en recipientes con una gota de medio de cultivo. Luego, se incuban las muestras a 37°C en una atmósfera húmeda con un 5% de CO₂ por algunos días. Agregamos un medio fresco para el crecimiento celular y, cuando haya un crecimiento adecuado, los cultivos se esparcen con tripsina para desarrollar monocapas.

Finalmente, se evalúan las placas para determinar si hubo efecto citopático o sospecha de crecimiento vírico que se confirma al igual que los co-cultivos (OIE, 2018).

4.8.3. Método de reconocimiento de ácidos nucleicos

Hay varios métodos para detectar, cuantificar e identificar el ADN del provirus de la enfermedad de artritis encefalitis caprina (AEC). Una de las técnicas más utilizadas es la reacción estándar en cadena de la polimerasa (PCR). Las técnicas de PCR estándar para la detección del virus de la artritis encefalitis caprina se suelen utilizar como pruebas suplementarias para determinar el estado de infección de los animales que no pudieron diagnosticarse mediante serología y cuantificar la cantidad de provirus. Además, nos permite conocer las cepas específicas de un país o región (OIE, 2018).

4.8.4. Inmunodifusión en gel de agar (IGDA)

Se considera como una prueba de referencia y se la utiliza frecuentemente. La desventaja es su baja sensibilidad a diferencia del ELISA y la interpretación subjetiva de la misma (Beña, 2013). Encontramos dos antígenos víricos esenciales en la serología, la gp135 que es una glicoproteína superficial de la envoltura vírica y la p38 una proteína interna de la nucleocápsida. En las cabras infectadas, la respuesta predominante de anticuerpos inmunoprecipitantes se dirige contra el antígeno gp135. La respuesta anti-p38 generalmente es de títulos más bajos que la respuesta anti-gp135 en animales adultos infectados permanentemente utilizando inmunoprecipitación (OIE, 2018).

Hay evidencia donde se menciona que en algunos casos infectados existe una respuesta anti-gp135 en ausencia de una respuesta anti-p38 y viceversa. Por esta razón, es fundamental que los sueros estándar realicen líneas de precipitado anti-gp135 y anti-p38, para validar la prueba. La interpretación va a depender del antígeno utilizado (OIE, 2018). La AGID posee una sensibilidad de 56-91%; sin embargo, la especificidad es de 100% (Hernández, 2011).

4.8.5. Enzimonioensayo (ELISA Indirecta)

Es una técnica conveniente y cuantitativa la cual nos permite detectar los anticuerpos contra el virus de la artritis encefalitis caprina. Las muestras de suero diluido se agregan en los pocillos que contienen los antígenos unidos al soporte sólido. Se incuban durante cierto tiempo y luego se realizan lavados donde el material no unido se elimina. Después se añade un conjugado el cual va a reaccionar con los anticuerpos específicos unidos al antígeno, se vuelve

a incubar y a lavar. Luego se agrega sustrato del enzima. La rapidez de conversión del sustrato es equivalente al total de anticuerpos unidos. Cuando la reacción se detiene el color se mide espectrofotométricamente (OIE, 2018).

4.9. Tratamiento

Hasta el momento, no se ha logrado un tratamiento exitoso para la artritis encefalitis caprina. Sin embargo, las cabras afectadas pueden recibir la terapia de sostén para mejorar el bienestar, administrando antibióticos de amplio espectro para prevenir complicaciones causadas por bacterias oportunistas. En el caso de la forma artrítica, se puede mejorar la situación proporcionando una capa gruesa de cama y administrando antiinflamatorios, como los corticoides (Días, 2015). La única forma de erradicar la enfermedad es con la prevención la cual va a depender de la identificación de las cabras afectadas, de su eliminación o aislamiento del rebaño (Hernández, 2011).

4.10. Lesiones Macro y Microscópicas

El virus de la artritis encefalitis caprina es un lentivirus monocítico/macrófagotrópico que causa síndromes inflamatorios crónicos principalmente en la membrana sinovial de las articulaciones, los tejidos del sistema nervioso central, el intersticio pulmonar y la glándula mamaria (Murphy et al, 2021).

4.10.1. Articulaciones

Lo que llega a observar es una inflamación periarticular, se acumula líquido sinovial en los carpos y, cuando esta más avanzada la enfermedad, se desarrollan cordones de fibrina y hay destrucción macroscópica de la superficie articular, además que se puede apreciar áreas necróticas y calcificaciones (Beña, 2013). Las membranas sinoviales presentan hiperplasia del revestimiento sinovial, hipertrofia de las vellosidades y grandes infiltraciones de células mononucleares (Bertoni, 2007). Por último, la artrosis avanza a anquilosis por la calcificación o fibrosis (Beña, 2013).

El exudado inflamatorio se infiltra invadiendo el espacio del fluido articular lo que causa lisis de colágeno hialino del cartílago articular. El exudado inflamatorio tiene un colágeno enzimático del líquido sinovial. Por último, los mucopolisacáridos se disuelven, exponiendo las fibras de colágeno agrupándolas y provocando que se desgasten por los movimientos, formando fisuras profundas en la superficie articular (Trigo, 1991).

4.10.2. Sistema nervioso

Las lesiones están contenidas en la sustancia blanca, por áreas multifocales asimétricas de decoloración rosácea y parduzca, principalmente en el cerebelo, tronco encefálico y en el segmento cervical y lumbosacro de la médula espinal. Histológicamente, se aprecia una inflamación perivascular no supurativa, la cual inicia en las meninges y avanza por los vasos de la sustancia blanca (Trigo, 1991). Se observan infiltrados subependimarios de linfocitos, monocitos y macrófagos. Además, presenta mielitis no purulenta uni o bilateral en la médula espinal (Beña, 2013).

En casos mucho más graves puede que el proceso inflamatorio se extienda hacia la sustancia gris. (Trigo, 1991). La desmielinización con malacia y calcificaciones locales, pueden presentar cavitaciones que avanzan a la sustancia gris de la médula espinal (Bertoni, 2007).

4.10.3. Pulmones

El VAEC causa graves lesiones en los pulmones y los nódulos linfáticos. Se puede apreciar hipertrofia en los pulmones con un aspecto tumefacto, de color amarillo grisáceo consistencia gomosa, las superficies secas, los bordes redondeados y con punteado grisáceo subpleural (Beña, 2013). Puede observarse desde una neumonía intersticial discreta a una severa. Ocasionalmente se observa pleuritis fibrinosa (Trigo, 1991). La neumonía intersticial crónica se da por infiltración de linfocitos, monocitos, macrófagos y células plasmáticas en los septos interalveolares, esto causa que se engrosen y que las fibras musculares de las paredes alveolares sufran hiperplasia (Beña, 2013).

Se ha encontrado que principalmente en los macrófagos pulmonares captados por lavado broncoalveolar, son áreas de preferencia por el virus de la artritis encefalitis caprina para su replicación (Bertoni, 2007).

4.10.4. Glándula Mamaria

La mastitis intersticial se caracteriza por la infiltración del tejido de la glándula mamaria con numerosos leucocitos mononucleares alrededor de acinis mamarios y conductos galactóforos, causándoles la descamación (Bertoni, 2007). Además, provoca hiperplasia linfoide, vacuolización y descamación del epitelio ductal. Por último, la lesión se fibrosa, lo que resulta en induración mamaria y estenosis del conducto galactóforo (Beña, 2013).

4.10.5. Otros órganos

También se ha logrado identificar otras lesiones como en los riñones, puesto que se identificaron sitios blanquecinos de 1 a 2 mm de diámetro en la superficie renal e histológicamente una glomerulonefritis difusa. Así como también, depósito de amiloide en los glomérulos (Trigo, 1991). En animales infectados con el SRLV se identificó lesiones compatibles con nefritis intersticial por infiltrados de linfocitos, células plasmáticas y macrófagos en el espacio intersticial renal. Se dio a conocer, que la formación de folículos linfoides en el espacio intersticial renal, es característico de la neumonía por SRLV (Murphy et al, 2021).

Hiperplasia en los ganglios linfáticos, depresión linfoide en corteza del timo. Se ha llegado a presentar necrosis focal y mineralización del músculo esquelético, especialmente en el bíceps femoral y cuádriceps. Calcificación de la capa media de las arterias. También, depósitos de amiloide en el bazo y sinusoides hepáticos (Trigo, 1991).

4.11. Prevención y Control

Actualmente, no existe ninguna vacuna en el medio, para prevenir la enfermedad. Se ha experimentado con el virus completo atenuado o vacunas recombinantes, con plásmidos o proteínas víricas, sin embargo, no dieron buenos resultados (Díaz, 2015). Estas, provocaban respuestas inflamatorias, que no permitían diferenciar entre la respuesta a la vacunación o lesiones características de la AEC (Onieva, 2013). Por lo tanto, las únicas medidas que se pueden tomar son las encaminadas a prevenir y controlar la enfermedad, es decir, evitar la propagación de la infección

El uso de programas de prueba y sacrificio puede realizarse en rebaños donde se ha encontrado una tasa alta de prevalencia. La prevención se basa en identificar las cabras positivas, cuarentena, eliminación de animales infectados y realizar exámenes serológicos periódicamente (Pugh y Baird, 2012).

Es de suma importancia realizar pruebas serológicas periódicamente, puesto que, muchos de los animales son portadores potenciales de la enfermedad sin necesidad de presentar síntomas (Martinez, 2020). Lo ideal es el sacrificio de aquellos animales seropositivos, sin embargo, resulta muy costoso para los productores, por ello una alternativa es la separación de las cabras seropositivas de las seronegativas, para prevenir la transmisión del virus y el descarte

progresivo de animales positivos. De esta manera se disminuye a mediano plazo la prevalencia de la artritis encefalitis caprina en el rebaño (Fallas, 2009). Además, la selección genética de animales resistentes a la infección, algunos estudios sugieren que existe un componente hereditario relacionado con la resistencia a la infección. (Beña, 2013).

La prevención de la transmisión perinatal se logra con la separación de las crías recién nacidas de las madres, y alimentándolas con un calostro y leche tratados térmicamente para que este libre del VAEC o de madres no infectadas (Brotto et al., 2021). Se recomienda calentar el calostro a 56 °C durante 60 minutos o también sustitutos como el calostro bovino (CFSPH, 2007). La transmisión iatrogénica por agujas o equipos puede evitarse con la utilización de instrumentos desechables y la esterilización (Pugh y Baird, 2012). Los lentivirus son vulnerables a los solventes lipídicos, al peryodato, a desinfectantes fenólicos, al formaldehído y a un pH bajo ($\text{pH} < 4.2$), por ello se sugiere desinfectar los equipos e instrumentos con compuestos fenólicos o de amonio cuaternario (CFSPH, 2007).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El presente estudio se efectuó en la parroquia Limones del Cantón Zapotillo de la provincia de Loja. Esta parroquia está ubicada a 20 Km de la cabecera cantonal, las coordenadas geográficas en el sistema sexagesimal son: Latitud: Sur 4° 16' 00" Longitud: Oeste 79° 74' 00". Cuenta con un perímetro de 82.399,14 Km, y tiene una superficie de hasta 23.133,514 ha. Limita al norte y al oeste con la república de Perú; al sur con la parroquia Zapotillo; al este con la parroquia Garza real.



Figura 1. Mapa de la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja.

Nota. Adaptado de Google Earth, 2024.

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque metodológico

La presente investigación tuvo un enfoque metodológico de tipo cuantitativo.

5.2.2. Diseño de la investigación

Fue un estudio de tipo observacional – descriptivo de corte transversal.

5.2.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico (conveniencia), para lo cual seleccionó aleatoriamente aquellas unidades productivas que contaban con más de 12 cabezas de ganado caprino adulto. El número de animales muestreados fue de 100 para determinar si existe o no la circulación del virus de la Artritis - Encefalitis caprina en dicho territorio.

5.2.4. *Recolección de muestras*

Se tomaron 100 muestras de sangre (5 cm^3) de cada animal mediante la técnica de punción directa de la vena yugular. Las muestras se transportaron bajo temperatura de refrigeración ($4-8^\circ\text{C}$), para obtener el suero se las centrifugo (1500 xg por 10 minutos). Luego fueron congeladas a -20°C en laboratorio del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja y finalmente examinadas en el Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja.

5.2.5. *Recolección de datos*

Se realizó una encuesta epidemiológica a todos los capricultores, la cual permitió recolectar la información necesaria para identificar los factores de riesgo potenciales de infección, tales como: Datos generales del predio (ubicación geográfica, número de animales, tipo y destino de la producción); características de manejo (procedencia del reproductor y animales de reemplazo, movilización de los animales, asistencia veterinaria, tipo de alimentación, descarte de animales, frecuencia de vacunaciones y desparasitaciones); tipo de instalaciones (disponibilidad y estado de comederos, bebederos, sala de parto, área de cuarentena); medidas de bioseguridad: (área de desinfección, presencia de otros animales, realizan cuarentena, destino de los animales muertos); signos clínicos relacionados con a la AEC. Además, se realizó el registro individual de la edad, raza y sexo de los animales muestreados (Anexo 1).

5.2.6. *Análisis serológico*

Las muestras se procesaron por serología usando una prueba ELISA indirecta comercial (Screen MVV/CAEV Indirect Screening test - ID.vet), en el Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja. Según lo recomendado por el fabricante se considera la siguiente tabla de interpretación de resultados (Anexo 2).

Tabla 1: Interpretación de resultados del Kit Elisa.

SUERO O PLASMA	
Resultado	Interpretación
S/P % ≤ 50 %	NEGATIVO
50 % $< \text{S/P \%} \leq 60$ %	DUDOSO
S/P % > 60 %	POSITIVO

Nota. Adaptado de (IDVET,2022).

5.2.7. 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 presencia de Artritis Encefalitis Caprina en la parroquia Limones del cantón Zapotillo, además de evaluar los factores de riesgo que predisponen la presencia del virus en esta región.

6.1. Presencia de Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

Los resultados obtenidos revelaron que, de las 100 muestras recolectadas, cinco muestras se encontraron positivas, lo que representa el 5% (5/100) en la población caprina estudiada (Tabla 2).

Tabla 2. *Porcentaje de Presencia de Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.*

Total de Muestras	Diagnóstico de la Artritis Encefalitis Caprina			
	Negativo	%	Positivo	%
100	95	95	5	5

6.2. Factores de riesgo asociados a la presencia de la Artritis Encefalitis Caprina en la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

A partir de la encuesta epidemiológica se recolecto la información para el estudio de los factores asociados. Donde en los cinco casos positivos para el virus de la Artritis Encefalitis Caprina que se detectaron todas fueron hembras, tres de ellas con una edad menor al año, y las otras cabras 2 y 8 años. En cuanto a la variable sexo y edad no se encontró diferencias estadísticamente significativas (p valor $> 0,05$) que permita establecer relación en estos factores de riesgo (Tabla 3).

Tabla 3. Factores asociados a la Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo, según las características individuales de sexo y edad.

VARIABLE	CATEGORIA	Total	AEC negativo		AEC positivo		pValor
			Número	%	Número	%	
Sexo	Hembra	91	86	86	5	5.0	0.47
	Macho	9	9	9.00	0	0.0	
Edad	0 años	28	25	25	3	3	0.81
	1 año	1	1	1	0	0	
	2 años	22	21	21	1	1	
	4 años	21	21	21	0	0	
	5 años	2	2	2	0	0	
	6 años	9	9	9	0	0	
	8 años	16	15	15	1	1	
	9 años	1	1	1	0	0	
	TOTAL		100	95	95	5	

En cuanto a los factores de riesgo asociados, como localidad, destino de producción láctea, destino de la canal, procedencia del reproductor, lugar de partos, disponibilidad de comederos y bebederos, presencia de otros animales, desinfección periódica del corral, ingreso de animales de otros predios, destino de los animales muertos, destino del estiércol, si tienen veterinario recurrente, aplica vacunas, desparasita, abortos, origen de animales de reemplazo y la presencia de sintomatología de la AEC.

Se detectaron 2 muestras positivas en la misma producción que se encuentra en el sector Cabeza de Toro, donde si cuenta con planes de vacunación y desparasitación interna y externa, los animales de reemplazo los traen del Perú, sin embargo, no se reportó presencia de síntomas relacionados con el virus de la AEC. En la localidad de Novillos una producción tuvo una muestra positiva, si cuentan con programas de vacunación, pero no desparasitan, los animales de reemplazo son de predios vecinos y el productor afirmó que suelen tener problemas respiratorios en los animales. En Anzaitos igualmente se obtuvo un positivo en una producción que no vacunan, pero si desparasitan para endoparásitos, y de vez en cuando presenta problemas de hinchazón en las articulaciones del ganado. Por último, en Hualtacos la ganadería que se

encontró un positivo, no vacunan ni desparasitan a sus animales, y el propietario menciona que suele presentar en su rebaño, problemas de hinchazón de cabeza, articulaciones y moquera, síntomas relacionados a la AEC.

No se puede concluir que exista una relación significativa entre las variables estudiadas, puesto que el pValor fue mayor a 0.05, es decir, no se logró detectar asociación estadística entre cada variable y los casos positivos encontrados en el estudio (Tabla 4).

Tabla 4. Factores asociados a la Artritis Encefalitis Caprina de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

VARIABLE	CATEGORIA	Total	AEC negativo		AEC positivo		pValor
			Número	%	Número	%	
Localidad	Anazitos	3	2	10	1	5	0.95
	Cabeza de Toro	4	3	15	1	5	
	Chaquiro	2	2	10	0	0	
	El Mango	1	1	5	0	0	
	Hualtacos	3	2	10	1	5	
	Las Torres	1	1	5	0	0	
	Novillos	3	2	10	1	5	
	Paletilla	1	1	5	0	0	
	Totomitos	2	2	10	0	0	
Tipo de explotación	Arriendo	3	2	10	1	5	0.26
	Comunal	10	7	35	3	15	
	Propio	7	7	35	0	0	
Destino de la producción lactea	Consumo familiar	15	12	60	3	15	1.00
	Venta	5	4	20	1	5	
Destino de la Canal	Consumo familiar	8	7	35	1	5	0.49
	Venta	12	9	45	3	15	
Destino del estiercol	Abono	13	11	55	2	10	0.48
	Venta	7	5	15	2	10	
Procedencia del reproductor	Perú	2	2	10	0	0	0.54
	Predio	16	12	60	4	20	
	Predios Vecinos	2	2	10	0	0	
Introduce animales de otros predios	No	8	6	30	2	10	0.65
	Si	12	10	50	2	10	
Origen de los animales de reemplazo	Feria comercial	1	1	5	0	0	0.53
	Perú	3	2	10	1	5	
	Predio	5	5	25	0	0	
	Predios vecinos	11	8	40	3	15	
	No	12	9	45	3	15	

Moviliza los animales	Si	8	7	35	1	5	
Lugar de parto	Potrero	1	1	5	0	0	0.61
	Corral	19	15	75	4	20	
Alimentación	Forraje	12	11	55	1	5	0.11
	Forraje y concentrado	8	5	25	3	15	
Disponibilidad de comederos	No	14	11	55	3	15	0.81
	Si	6	5	25	1	5	
Disponibilidad de bebederos	No	13	10	50	3	15	0.64
	Si	7	6	30	1	5	
Presencia de bovinos	No	19	15	75	4	20	0.61
	Si	1	1	5	0	0	
Presencia de ovinos	No	19	15	75	4	20	0.61
	Si	1	1	5	0	0	
Presencia de Asnos	No	17	13	65	4	20	0.35
	Si	3	3	15	0	0	
Presencia de Gatos	No	7	5	25	2	10	0.482
	Si	13	11	55	2	10	
Presencia de aves domésticas	No	9	7	35	2	10	0.82
	Si	11	9	45	2	10	
Desinfección periódica del corral	No	9	6	30	3	15	0.18
	Si	11	10	50	1	5	
Cuarentena	No	17	14	70	3	14	0.53
	Si	3	2	10	1	5	
Destino de las cabras muertas	Entierra	8	7	35	1	5	0.50
	Incinerar	2	2	10	0	0	
	Nada	10	7	35	3	15	
Desparasitación interna	No	2	1	5	1	5	0.26
	Si	18	15	75	3	15	
Desparasitación externa	No	11	8	40	3	15	0.37
	Si	9	8	40	1	5	
Aplica vacunas	No	14	11	55	3	15	0.81
	Si	6	5	25	1	5	
Asistencia de un veterinario	No	19	15	75	4	20	0.61
	Si	1	1	5	0	0	
Abortos	No	6	4	20	2	10	0.33
	Si	14	12	60	2	10	
Presencia de síntomas de la AEC	Si	13	12	60	1	5	0.06
	No	7	4	20	3	15	

7. Discusión

El presente estudio logro determinar que la AEC se encuentra presente un 5 %, lo que demuestra una incidencia relativamente baja en esta región, concordando con estudios previos realizados en otros países de Latinoamérica como en Venezuela fue de 1,46 % de 269 cabras en ganaderías extensivas y 11,54 % de 205 en semi-intensivas (Rojas et al., 2021). En Colombia se identificó una seroprevalencia de 10,1 % (Días, 2015). En Argentina la seroprevalencia fue de 8,26 % de 927 animales (Doderó, 2023). En Brasil de 87 cabras se obtuvo el 2,29 % de prevalencia (Pires, 2020). En Veracruz México de 564 muestras se obtuvo una prevalencia de 6,3 % (Martínez, et al, 2020).

El cantón Zapotillo se encuentra en el lado fronterizo con Perú y muchos productores traen sus animales de reemplazo del dicho país. En el 2002, al noroeste de la provincia de Yauyos, Lima, Perú, se realizó un estudio utilizando la prueba de inmunodifusión en gel de agar, en el dónde de los 533 caprinos, no se lograron encontrar anticuerpos contra en VAEC (Callapiña y Rivera, 2002). Sin embargo, en el 2015 en el departamento de Lima, Perú, se obtuvo $0,26 \pm 0,09$ % (1/381) de seropositividad, y al evaluar el hato donde se encontró en animal positivo, perteneciente al distrito de Huaral, se determinó una prevalencia de un 9.7% de 103 cabras, los animales positivos no habían mostrado sintomatología relacionada a la (Gómez et al., 2015).

En países desarrollados donde predomina la explotación intensiva, se ha encontrado una mayor prevaecía de la AEC (Cutlip et al., 1992). En el año 1984 se realizó un estudio sobre evidencia serológica del virus de la AEC y abarcaba varios países alrededor del mundo, y la mayor incidencia se encontró en: USA un 81 %, Canadá 77 %, Francia 77%, Noruega 74 % y Suiza 65 % (Adams. 1984). El 1992 en EE.UU. se evaluaron 3790 cabras de 28 estados en donde se evidenció el 31 % de seropositividad (Cutlip et al., 1992). En Nueva Gales del Sur, Australia, se examinaron 1484 caprinos utilizando ELISA y, el 56,8% fueron positivos (Greenwood et al., 1995). En el Sur de España se obtuvo una prevalencia del 20.50% de 1005 muestras recolectadas (Martina, 2021). En Italia se encontró una seroprevalencia de 81,5% en un total de 323 cabras (Gufler, 2008). En Taiwán la tasa general de seropositividad fue del 61,7% (2.120/3.437) (Yang, 2017). Polonia cuenta con una seroprevalencia a nivel de rebaño superior al 70% (Moroz et al., 2022).

A pesar de tener altas tasas de incidencia de la AEC, los productores caprinos deciden no realizar programas de control y sacrificio por las limitaciones financieras, pues resulta una gran pérdida económica. La mayoría se limitan a sacrificar cabras que manifiesten signos clínicos de la enfermedad (Moroz et al., 2022). Lo que realizan es la identificación de los animales infectados para separarlos físicamente de los animales no infectados y, un programa de erradicación basado en el control de la transmisión vertical en crías, es decir, separándolos de sus madres inmediatamente después de nacer y, alimentándolos con fuentes seguras de calostro y leche y se aíslan de otras cabras hasta el destete (Gerish, 2021).

Luego de analizar los factores riesgo para determinar su relación con la presencia de AEC en los rebaños, no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa. Sin embargo, hay estudios que han comprobado que factores como tipo de rebaño, asistencia veterinaria, presencia de animales con sintomatología nerviosas y mastitis son importantes para la prevalencia (Ledezma, 2022).

La mayoría de animales muestreados en este estudio fueron hembras, por lo que no se pudo establecer asociación, sin embargo, se ha observado más incidencia en machos, lo que sugiere riesgo de transmisión por medio de la monta natural ya que existen sistemas de crianza donde coexisten animales de muchos productores (Santiago et al., 2017; Bandeira et al, 2009). Este hallazgo contradice a Waseem et al. (2015), Jesse et al. (2018) y Nyi et al. (2012) quienes encontraron mayor seroprevalencia en hembras que machos. Si embargo, en el estudio de Alamerew et al. (2022) demostraron que el sexo no influye en la presencia de la AEC, probablemente por la igualdad de acceso a fuentes infecciosas y a la susceptibilidad al VAEC.

También se ha encontrado que hay una mayor seroprevalencia entre las edades de 7 y 12 meses (Hernández, 2013; Martínez et al, 2020). Aunque se esperaría una alta incidencia en animales adultos, por tener contacto con animales positivos por más tiempo, se ha demostrado que en animales jóvenes hay mayor prevalencia, posiblemente, por el descarte de animales adultos enfermos o poco productivos y se descartan para camal (Fallas et al., 2009). Por el contrario, Rahman et al. (2023), Alamerew et al. (2022), Jesse et al. (2018), y Norouzi et al. (2015) encontraron que la probabilidad de positividad aumentaba en más cabras más adultas. Esto puede explicarse por la inmunidad del animal, como la AEC infecta de por vida a los huéspedes, los animales más viejos tienen mayor exposición a los diversos factores de riesgo, infectarse y permanecer enfermo. Sin embargo, la AEC infecta a cabras de cualquier edad, raza y sexo (Wassem et al., 2015).

En el cantón Zapotillo debido al sistema de producción extensivo, se les permite a los animales pastorear libremente a campo abierto, y en la mayoría de casos tienen contacto con rebaños de predios vecinos. Callapiña y Rivera (2002), no encontraron animales positivos en hatos con crianza de tipo extensiva y trashumante, por lo que sugieren que se debe a que los ganaderos sacrifican aquellos animales con dificultad para moverse, e indirectamente reducen la diseminación del virus. Asimismo, Gufler et al. (2008) afirman que el descarte de los caprinos clínicamente afectados reduce la seroprevalencia de la AEC. Al contrario, el sistema de producción intensivo y semi-intensivo es un factor de riesgo, debido al estrecho contacto entre los animales facilitando la transmisión por aerosoles (Hernández, 2013; Cutlip et al., 1992).

La asistencia veterinaria también se considera un factor asociado a la presencia de la artritis encefalitis caprina, puesto que se ha encontrado un aumento de seropositividad en hatos donde los veterinarios inconscientemente transmiten el virus al hacer sus visitas en diferentes predios (Ledezma, 2022). Además, las prácticas de manejo inadecuadas también facilitan la transmisión del virus (Fallas et al., 2009).

En tres de las cuatro producciones de Limones, donde se encontraron las muestras positivas, los propietarios mencionaron que anteriormente en sus rebaños habían presentado problemas como inflamación en las articulaciones y signos respiratorios, sin embargo, de los animales seropositivos no se especificó. Un estudio epidemiológico de la artritis encefalitis caprina en municipios de Veracruz, México concluyó que la ausencia de sintomatología de AEC resultó significativa para considerarla como factor de riesgo (Hernández et al., 2013). Además, se sabe que cuando la seroprevalencia es baja, no se suelen observar signos clínicos de la enfermedad (Gómez et al., 2015).

La AEC se encuentra en la lista de enfermedades, infecciones e infestaciones de animales determinadas como de notificación o declaración obligatoria en el Ecuador (AGROCALIDAD, 2022). Sin embargo, no existen un manual específico de procedimientos para la prevención y control de la artritis encefalitis caprina, puesto que no se ha reportado casos en el país.

8. Conclusiones

- Se logró comprobar la presencia de anticuerpos contra el virus de la Artritis Encefalitis Caprina (AEC) en muestras de suero sanguíneo de cabras mediante Elisa Indirecta en la parroquia Limones del cantón Zapotillo de la provincia de Loja. Encontrando 5 casos positivos que representa el 5%, por lo tanto, la AEC se encuentra en el país en una frecuencia relativamente baja.
- Existe circulación viral de la artritis encefalitis caprina en las poblaciones de cabras en la parroquia Limones, del cantón Zapotillo.
- No se logró establecer una asociación estadísticamente significativa entre factores de riesgo y la presencia de la artritis encefalitis caprina en la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

9. Recomendaciones

Notificar a AGROCALIDAD los casos positivos de artritis encefalitis caprina. Los médicos veterinarios que diagnostiquen la enfermedad deberán seguir las pautas correspondientes para la notificación

Realizar periódicamente vigilancias epidemiológicas de la artritis encefalitis caprina en la población de cabras a nivel nacional, para monitorear su presencia y prevalencia para tomar medidas de control.

Además, se recomienda considerar el sacrificio de cabras seropositivas para prevenir la propagación, o evitar el pastoreo conjunto de cabras positivas y con las seronegativas para reducir la tasa de seroconversión

Establecer programas de control y prevención, como cuarentena para animales introducidos de otros predios, con el fin de evitar la introducción de la AEC y otras enfermedades que representen una amenaza para las ganaderías locales.

Separar a las crías de las madres seropositivas inmediatamente después del nacimiento y alimentarlas con un calostro y leche de madres no infectadas o sustitutos como el calostro bovino.

10. Bibliografía

- Adams, D., Oliver, R., Ameghino, E., DeMartini, J., Verwoerd, D., Houwers, D. & McGuire, T. (1984). Encuesta mundial de evidencia serológica de infección por el virus de la artritis-encefalitis caprina. *Vet. Rec*, 115 (19), 493-495.
- Agrocalidad. (2016). Programa nacional sanitario de ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos domésticos. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/camelidos.pdf>
- Agrocalidad. (2022). *Enfermedades de declaración obligatoria*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/8-Enfermedades-de-declaracion-C.pdf>
- Alamerew, E. A., Demis, C., Asfaw, T., Gemed, B. A., Asres, F. A., Yitagesu, E., ... & Areaya, A. (2022). Serological evidence of caprine arthritis encephalitis in North Shewa Zone, Ethiopia: Clinical case analysis. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 287-297.
- Bandeira, D. A., de Castro, R. S., Azevedo, E. O., Melo, L. D. S. S., & de Melo, C. B. (2009). Seroprevalence of caprine arthritis–encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. *The Veterinary Journal*, 180(3), 399-401.
- Behboudi, S. (2023). Caprine Arthritis Encephalitis. *CABI Compendium*.
- Beña, N. (2013). *Análisis epidemiológico de las infecciones por lentivirus de pequeños rumiantes (SRLVs) y su contribución al estudio de la patogenia por estos virus*. (Tesis doctoral, Universidad Complutense De Madrid). <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/96ebc405-fc7d-4efd-82f0-009d29deb5d7/content>
- Bertoni, G. (2007). Caprine arthritis encephalitis complex. Institute of Veterinary Virology, Bern, Switzerland. <https://boris.unibe.ch/25340/1/cae.pdf>
- Brotto R., Giacobini, M., & Bertolotti, L. (2021). Caprine Arthritis Encephalitis Virus Disease Modelling Review. *Animals*, 11(5), 1457.
- Bura, B., Hashi, A., Burhannuddin, N., Chung, L., Jesse, F., Lila, A., & Norsidin, 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*, 32(2), 83.

- Callapiña, E., & Rivera, 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.
- Carvajal, V. (2019). *Clínica ovina y caprina*. México: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Cutlip, R., Lehmkuhl, H., Sacks, J., & Weaver, A. (1992). Prevalence of antibody to caprine arthritis-encephalitis virus in goats in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 200(6), 802-805.
- Díaz Beltrán, D. A. (2015). *Revisión de la casuística diagnóstica de la Artritis Encefalitis Caprina en Colombia*. (Tesis de grado). Universidad de la Salle.
- 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).
- Dodero, A., Micheloud, J., Alfaro, J., Alfaro, E., Pinto, G., & Suarez, V. (2017). Caracterización de la enfermedad de la artritis y encefalitis caprina en las provincias de Salta y Jujuy. *Revista FAVE. Sección Ciencias veterinarias*, 16 (1), 7-12.
- 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), 57-70.
- Gerish, E. K. (2021). Caprine Arthritis Encephalitis: An Overview of The Global Situation and The Prevention. *Al-Bayan*. 601-608. (9).
- Gomes, A., Rivera, H., Ramírez, M., Cardozo, I., & Manchego, 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.
- Greenwood, P. L., North, R. N., & Kirkland, P. D. (1995). Prevalence, spread and control of caprine arthritis-encephalitis virus in dairy goat herds in New South Wales. *Australian veterinary journal*, 72(9), 341-345.
- Gufler, H., Moroni, P., Casu, S., & Pisoni, G. (2008). Seroprevalence, clinical incidence, and molecular and epidemiological characterisation of small ruminant lentivirus in the indigenous Passirian goat in northern Italy. *Archives of virology*, 153(8), 1581-1585.

- Gufler, H., Moroni, P., Casu, S., & Pisoni, G. (2008). Seroprevalence, clinical incidence, and molecular and epidemiological characterisation of small ruminant lentivirus in the indigenous Passirian goat in northern Italy. *Archives of virology*, 153(8), 1581-1585.
- Hernández, S. G. (2011). *Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la presencia de artritis-encefalitis caprina en la Zona Centro del Estado de Veracruz*. (Tesis de grado). Universidad Veracruzana.
- Hernández, S., Martínez, D., Peniche A., Villagómez, J., Villanueva, M., Morales, J. & Flores, R. (2013). *Estudio epidemiológico de la artritis encefalitis caprina en municipios de la zona centro de Veracruz*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/veracruz/cienciaanimal/files/2013/11/Estudio-epidemiologico-de-la-artritis-encefalitis-caprina.pdf>
- Hobart, M. P. (2000). *The Enlightenment: A Brief History with Documents*. Palgrave Macmillan. https://books.google.com.ec/books?id=RJS9NEpYnd8C&pg=PA87&hl=es&source=gs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q=arthr&f=false
- INEC. (2022). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. [En línea]. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Jesse, F. F. A., Bitrus, A. A., Abba, Y., Raju, V. N., Hambali, I. U., Peter, I. D., ... & Norsidin, J. M. (2018). Seroprevalence of small ruminant caprine arthritis encephalitis lentivirus among goats from selected small ruminant farms in Selangor, Malaysia. *Veterinary World*, 11(2), 172.
- Ledezma Torres, R., Segura Correa, J. C., Chávez Sánchez, J. F., Rodríguez García, A. J., 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. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 13(4), 995-1008.
- Martina, M., Amills, M., Zurita, P., Delgado, J. V., Fernández, J., Jordana, J., & Martínez, A. (2021). Prevalencia de seis enfermedades de interés para la producción láctea en caprino en ganaderías del sur de España. *En XIX Jornadas sobre Producción Animal*; pp. 260-260. https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2021/comunicaciones/2021_SBA_10.pdf

- Martínez-Herrera, D. I., Villagómez-Cortés, J. A., Hernández-Ruiz, S. G., Peniche-Cardena, Á. J., 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*, 54(1), 15-29.
- Moroz, A., Czopowicz, M., Sobczak-Filipiak, M., Dolka, I., Rzewuska, M., Kizerwetter-Świda, M., ... & Kaba, J. (2022). The prevalence of histopathological features of pneumonia in goats with symptomatic caprine arthritis-encephalitis. *Pathogens*, 11(6), 629.
- Murphy, B. G., Castillo, D., Mete, A., Vogel, H., Goldsmith, D., Barro, M., & Gonzales-Viera, O. (2021). Caprine arthritis encephalitis virus is associated with renal lesions. *Viruses*, 13(6), 1051.
- Norouzi, B., Razavizadeh, A. T., Azizzadeh, M., Mayameei, A., & Mashhadi, V. N. N. (2015). Serological study of small ruminant lentiviruses in sheep population of Khorasan-e-Razavi province in Iran. In *Veterinary Research Forum*. 6(3), 245
- Nyi Lin, T., Ngarmkum, S., Oraveerakul, K., Virakul, P., & Techakumphu, M. (2011). Seroprevalence and risk factors associated with caprine arthritis-encephalitis virus infection in goats in the western part of Thailand. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 41(3), 353-360.
- OIE. (2018). Manual Terrestre de la OIE - Artritis/encefalitis caprina y Maedi-visna. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.08.02_Artritis-Encefalitis_caprina_Maedi_Visna.pdf
- Onieva, P. J. (2013). *Inmunidad innata frente a lentivirus de pequeños rumiantes (SRLV): Papel de TRIM5* (Tesis doctoral). Universidad Pública de Navarra.
- 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.
- Pérez, J., & Gómez, L. (2012). Estudio comparativo de la salud animal en zonas rurales. *Ciencia Veterinaria*, 5(3), 45-60. <https://www.fmvez.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c3.pdf>

- Pesántez, M., & Sánchez, D. (2021). La caprinocultura en Ecuador: un sector próspero y emergente. *El caprino en el mundo*, 68-72.
- Peterhans, E., Greenland, T., Badiola, J., Harkiss, G., Bertoni, G., Amorena, B., & Pépin, M. (2004). Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Veterinary research*, 35(3), 257-274.
- Picotto, L. D., Fuentealba, N. A., Sguazza, G. H., Bianchi, D. S., Echeverría, M. G., & Panei, C. J. (2021). *Expresión de la proteína de la cápside del virus de la artritis encefalitis caprina en Pichia pastoris para su uso como antígeno diagnóstico*. Universidad Nacional de la Plata. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122927>
- Pires Filho, P., Brito, D., da Costa, J., Chaves, D., Cavalcante, E., Castro, R., & Cavalcante, M. (2020). Ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias em caprinos e ovinos da região metropolitana de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(9).
https://www.researchgate.net/publication/344686035_Ocorrencia_de_doencas_infecciosas_e_parasitarias_em_caprinos_e_ovinos_da_regiao_metropolitana_de_Sao_Luis_Estado_do_Maranhao_Brasil
- Pugh, D. G., & Baird, A. N. (2012). *Sheep and Goat Medicine* (2nd ed.). Elsevier. <https://www.boerboksa.co.za/Publications/Articles/New/Sheep%20and%20Goat%20Medicine.pdf>
- Rahman, M. H., Akther, S., Alam, M. S., Ali, M. Z., & Ahmed, S. (2023). Caprine arthritis and encephalitis virus infection in goats of Bangladesh: Serological detection and its associated risk factors. *Veterinary World*, 16(11), 2256.
- 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 semi-intensivas y extensivas del estado Lara, Venezuela. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5).
- Santiago, B., Gutiérrez, H., Herrera, L., Palomares, R., & Díaz, A. (2017). Diagnóstico serológico de Lentivirus de Pequeños Ruminantes (LvPR) en rebaños caprinos del estado de Guanajuato. *Quehacer Científico Chiapas*, 12, 15-19.
- Smith, M. C., & Sherman, D. M. (2009). *Goat Medicine* (2nd ed.). New York: Wiley-Blackwell.

- 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.
- Trigo, F. (1991). *La artritis encefalitis caprina*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c3.pdf>
- Waseem, A., Pawaiya, R. V. S., Singh, R., Gupta, V. K., Rajukumar, K., Mir, M. S., & Aamir, S. (2015). Seroprevalence of caprine arthritis encephalitis virus infection (CAEV) in Indian goats. *Veterinary World*. 39(1).
- Yang, W. C., Chen, H. Y., Wang, C. Y., Pan, H. Y., Wu, C. W., Hsu, Y. H., ... & Chan, K. W. (2017). High prevalence of caprine arthritis encephalitis virus (CAEV) in Taiwan revealed by large-scale serological survey. *Journal of Veterinary Medical Science*, 79(2), 273-276.

11. Anexos.

Anexo 1. Encuesta epidemiológica para obtención de variables

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
PROYECTO DE TESIS	
“DETERMINACIÓN DE CIRCULACIÓN VIRAL MEDIANTE SEROLOGÍA DE ARTRITIS – ENCEFALITIS CAPRINA (VAEC) EN LA PARROQUIA LIMONES CANTÓN ZAPOTILLO, PROVINCIA DE LOJA”	
ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA FACTORES DE RIESGO / ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA	
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.	
N° 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 ____	
DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN:	
1. ¿Cuál es la superficie de la explotación? _____ Hectáreas	
2. ¿Tipo de tenencia de la explotación caprina?	
Propio ____ Arriendo ____ Comodato ____ Al partir ____ Comunal ____	
3. ¿Cuál es la superficie de pastoreo de las cabras? _____ Hectáreas	
4. ¿Tipo de Producción de la explotación caprina?	
Leche ____ Carne ____ Mixta ____ Pie de cría ____	
5. Inventario total del hato caprino: _____ Total	
Chivo / Chivato: _____	
Chiva / Cabra: _____	
Cabritos: _____	
Cabritas: _____	
Cabrillas: _____	
Chívitos: _____	
Capón: _____	
6. Inventario de otras especies animales:	
Cerdos: _____ Bovinos: _____ Ovinos: _____ Caballos: _____ Asnos: _____	
Perros: _____ Gatos: _____ Aves: _____	
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. ¿Qu tipo de ordeño utiliza para la producción láctea?
Manual ____ Mecánico ____ No ordeña ____
12. ¿Qué medidas de 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 Reprodutor: 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 en cabritos? ____
21. ¿Introduce animales de otros predios? ____
22. ¿Cuan 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: Si ____ No ____
28. ¿Con que frecuencia realiza desinfecciones al corral?
Frecuencia ____

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 sí: ¿Qué tipo de desparasitante utiliza?
Edad: _____ Frecuencia: _____
31. ¿Aplica programa de desparasitación externa?
Si _____ No _____ En caso de ser sí: ¿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. ¿Qué enfermedades presenta con más frecuencia?

37. ¿Visita con frecuencia lugares de concentración de animales, ferias de exposición y/o comercio? Si _____ No _____ Lugar: _____
38. ¿Ha presentado síntomas de problemas nerviosos en el último año?
Si _____ No _____
39. ¿Ha presentado problemas de inflamación en las articulaciones en el último año?
Si _____ No _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA							
PROGRAMA DE MAESTRIA DE SANIDAD ANIMAL							
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							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

AUTOR
Melissa Meylin Asanza Abad
2023

Anexo 2. Protocolo del kit de ELISA indirecto de ID.vet

Screen MVV/CAEV Indirect Screening test - ID.vet

Preparación de las muestras

Para reducir la diferencia de tiempos de incubación entre las muestras, es posible preparar una microplaca de 96 pocillos que contenga las muestras y controles antes de transferidos a la microplaca ELISA con una pipeta multicanal

Preparación de Solución de Lavado

Si necesario, equilibrar la Solución de Lavado Concentrada (20X) a temperatura ambiente y agitar hasta asegurar disolución de cristales.

Preparar la Solución de Lavado (1X): hacer una dilución 1:20 de la Solución de Lavado Concentrada (20X) con agua destilada/desionizada.

Los resultados pueden ser influenciados dependiendo de la calidad del lavado. Asegurarse que los pocillos se encuentren completamente vacíos entre cada lavado. Si utiliza una máquina de lavado automática, es muy importante ajustar correctamente los parámetros (modo, tipo y altura de aspiración). Para obtener más información, consultar la "Guía de lavado de IDvet", disponible bajo pedido.

Procedimiento

Permitir que los reactivos se encuentren equilibrados a temperatura ambiente ($21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) antes de utilizarlos. Homogenizarlos por vortex o por inversión.

Para las muestras de suero o plasma:

1. En la microplaca ELISA, añadir:
 - 190 μl del Diluyente 14 a cada pocillo.
 - 10 μl del Control Negativo a los pocillos A1 y B1.
 - 10 μl del Control Positivo a los pocillos C1 y D1.
 - 10 μl de cada muestra a ensayar en los pocillos restante.
2. Cubrir e incubar 45 min \pm 4 min a 21°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$). Agitar a 800 rpm con un agitador de placas durante la incubación completa de 45 minutos.
3. Vaciar los pocillos. Añadir 300 μl de la Solución de Lavado en cada pocillo. Dejar incubando durante 2 minutos la solución de lavado antes de vaciar los pocillos. Efectuar 2 lavados adicionales sin hacer el paso de 2 minutos de incubación. Evitar el secado de los pocillos entre lavados.
4. Preparar el Conjugado 1X: hacer una dilución 1:10 del Conjugado Concentrado 10X con el diluyente 3.
5. Añadir 100 μl de Conjugado 1X a cada pocillo.
6. Cubrir la placa e incubar 30 min \pm 3 min a 21°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$).
7. Vaciar los pocillos. Lavar cada pocillo 3 veces con al menos 300 μl de la Solución de Lavado. Evitar el secado de los pocillos entre lavados.
8. Añadir 100 μl de la Solución de Revelación a cada pocillo.
9. Cubrir la placa e incubar 15 min \pm 2 min a 21°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) en la oscuridad.
10. Distribuir 100 μl de Solución de parada a cada pocillo, en el mismo orden que en el paso 8, para detener la reacción.
11. Leer la densidad óptica a 450 nm.

Validación

El ensayo es validado si:

- ✓ La densidad óptica media del Control Positivo (DO_{cp}) es superior a 0.350

$$DO_{CP} > 0.350$$

- ✓ La razón de las densidades ópticas media del Control Positivo y del Control Negativo (DO_{cp} y DO_{cn}) es superior a 3.

$$DO_{CP}/DO_{CN} > 3$$

Interpretación

Para cada muestra, calcular el porcentaje S/P (S/P %):

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

Las muestras que presentan un S/P %:

- inferior o igual al 50% se consideran negativos.
- Superior a 50 % e inferior a 60% son consideradas dudosas.
- Igual o superior a 60% son consideradas positivas

Resultado	Interpretación
S/P % \leq 50 %	NEGATIVO
50 % $<$ S/P % \leq 60 %	DUDOSO
S/P % $>$ 60 %	POSITIVO

Anexo 3. Registro de Colecta de Muestras

Nro.	Predio	Id Animal	Sexo	Edad	Diagnóstico
1	P1	M01 P01	H	4	Negativo
2	P1	M02 P01	H	0	Negativo
3	P1	M03 P01	H	0	Negativo
4	P1	M04 P01	H	2	Negativo
5	P1	M05 P01	M	6	Negativo
6	P2	M01 P02	H	4	Negativo
7	P2	M02 P02	H	2	Negativo
8	P2	M03 P02	H	6	Negativo
9	P2	M04 P02	H	2	Negativo
10	P2	M05 P02	H	0	Negativo
11	P3	M01 P03	H	0	Positivo
12	P3	M02 P03	H	9	Negativo
13	P3	M03 P03	H	4	Negativo
14	P3	M04 P03	H	0	Positivo
15	P3	M05 P03	H	8	Negativo
16	P4	M01 P04	H	8	Negativo
17	P4	M02 P04	H	5	Negativo
18	P4	M03 P04	H	8	Negativo
19	P4	M04 P04	H	0	Negativo
20	P4	M05 P04	H	6	Negativo
21	P5	M01 P05	H	0	Negativo
22	P5	M02 P05	H	2	Negativo
23	P5	M03 P05	H	0	Negativo
24	P5	M04 P05	H	0	Negativo
25	P5	M05 P05	H	0	Negativo
26	P6	M01 P06	H	4	Negativo
27	P6	M02 P06	M	8	Negativo
28	P6	M03 P06	H	8	Negativo
29	P6	M04 P06	H	6	Negativo
30	P6	M05 P06	M	2	Negativo
31	P7	M01 P07	H	2	Negativo
32	P7	M02 P07	H	8	Negativo
33	P7	M03 P07	H	0	Negativo
34	P7	M04 P07	H	4	Negativo
35	P7	M05 P07	H	4	Negativo
36	P8	M01 P08	H	4	Negativo
37	P8	M02 P08	H	2	Negativo
38	P8	M03 P08	H	2	Negativo
39	P8	M04 P08	H	8	Negativo
40	P8	M05 P08	H	8	Negativo

41	P9	M01P09	H	0	Negativo
42	P9	M02 P09	H	4	Negativo
43	P9	M03 P09	H	4	Negativo
44	P9	M04 P09	H	0	Negativo
45	P9	M05 P09	M	0	Negativo
46	P10	M01 P10	H	2	Negativo
47	P10	M02 P10	H	4	Negativo
48	P10	M03 P10	H	2	Negativo
49	P10	M04 P10	H	0	Negativo
50	P10	M05 P10	H	8	Negativo
51	P11	M01 P11	H	4	Negativo
52	P11	M02 P11	H	2	Negativo
53	P11	M03 P11	H	6	Negativo
54	P11	M04 P11	H	0	Negativo
55	P11	M05 P11	H	2	Negativo
56	P12	M01 P12	H	0	Negativo
57	P12	M02 P12	H	0	Negativo
58	P12	M03 P12	M	2	Negativo
59	P12	M04 P12	H	0	Negativo
60	P12	M05 P12	M	1	Negativo
61	P13	M01 013	H	0	Negativo
62	P13	M02 P13	H	6	Negativo
63	P13	M03 P13	H	2	Negativo
64	P13	M04 P13	H	8	Negativo
65	P13	M05 P13	H	0	Positivo
66	P14	M01 P14	H	6	Negativo
67	P14	M02 P14	H	2	Negativo
68	P14	M03 P14	H	4	Negativo
69	P14	M04 P14	H	4	Negativo
70	P14	M05 P14	H	0	Negativo
71	P15	M01 P15	H	0	Negativo
72	P15	M02 P15	M	6	Negativo
73	P15	M03 P15	H	2	Positivo
74	P15	M04 P15	H	2	Negativo
75	P15	M05 P15	H	4	Negativo
76	P16	M01 P16	H	4	Negativo
77	P16	M02 P16	H	4	Negativo
78	P16	M03 P16	H	0	Negativo
79	P16	M04 P16	H	0	Negativo
80	P16	M05 P16	H	2	Negativo
81	P17	M01 P17	H	4	Negativo
82	P17	M02 P17	H	2	Negativo
83	P17	M03 P17	H	4	Negativo

84	P17	M04 P17	H	8	Negativo
85	P17	M05 P17	H	8	Negativo
86	P18	M01 P18	M	2	Negativo
87	P18	M02 P18	H	4	Negativo
88	P18	M03 P18	H	2	Negativo
89	P18	M04 P18	H	8	Negativo
90	P18	M05 P18	H	4	Negativo
91	P19	M01 P19	H	8	Positivo
92	P19	M02 P19	H	8	Negativo
93	P19	M03 P19	H	4	Negativo
94	P19	M04 P19	H	2	Negativo
95	P19	M05 P19	H	0	Negativo
96	P20	M01 P20	M	6	Negativo
97	P20	M02 P20	H	0	Negativo
98	P20	M03 P20	H	0	Negativo
99	P20	M04 P20	H	5	Negativo
100	P20	M05 P20	H	8	Negativo

Anexo 4. Lecturas de DO obtenidas.

Placa Nro. 1

ELISA		1	2	3
A	C. Negativo	M01 P17	M02 P13	
B	C. Negativo	M01 P18	M02 P14	
C	C. positivo	M01 P19	M02 P15	
D	C. positivo	M01 P20	M02 P16	
E		M01 P11	M01 P13	M02 P17
F		M01 P12	M05 P19	M02 P18
G		M01 P14	M02 P11	M02 P19
H		M01 P16	M02 P12	M01 P11

ELISA		1	2	3
A		0.104	0.075	0.075
B		0.065	0.05	0.088
C		1.734	0.99	0.614
D		1.702	0.175	0.118
E		0.177	0.068	0.184
F		0.118	0.091	0.621
G		0.071	0.068	0.348
H		0.197	0.088	0.169
C. negativo		0.0845	Validación	20.3
C. positivo		1.718		

$S/P \% = \frac{DO_{muestra} - DO_{CN}}{DO_{CP} - DO_{CN}} \times 100$			
S/P%	1	2	3
A	1.194	-0.582	-0.582
B	-1.194	-2.112	0.214
C	100.979	55.433	32.415
D	99.021	5.540	2.051
E	5.663	-1.010	6.091
F	2.051	0.398	32.844
G	-0.826	-1.010	16.131
H	6.887	0.214	5.173

Placa Nro. 2

ELISA	1	2	3	4	5
A	C. Negativo	M03 P12	M04 P12	M04 P20	M04 P19
B	C. Negativo	M03 P13	M04 P13	M05 P11	M05 P20
C	C. Positivo	M03 P14	M04 P14	M05 P12	M05 P18
D	C. Positivo	M03 P15	M04 P15	M05 P13	M01 P15
E	M02 P20	M03 P17	M03 P16	M05 P14	M05 P08
F	M05 P16	M03 P18	M04 P17	M05 P15	M02 P15
G	M05 P10	M03 P20	M04 P18	M04 P16	M02 P20
H	M03 P11	M04 P11	M03 P19	M05 P17	M05 P16

ELISA	1	2	3	4	5
A	0.052	0.386	0.166	0.222	0.143
B	0.057	0.429	0.265	0.213	0.22
C	0.779	0.445	0.354	0.228	0.268
D	1.269	0.995	0.167	1.562	0.568
E	0.17	0.13	0.134	0.183	0.182
F	0.187	0.543	0.219	0.129	0.619
G	0.225	0.177	0.139	0.394	0.172
H	0.097	0.169	0.044	0.175	0.187
C. negativo	0.0545		Validación	18.8	
C. positivo	1.024				

$S/P \% = \frac{DO_{muestra} - DO_{CN}}{DO_{CP} - DO_{CN}} \times 100$					
S/P%	1	2	3	4	5
A	-0.258	34.193	11.501	17.277	9.128
B	0.258	38.628	21.712	16.349	17.071
C	74.729	40.278	30.892	17.896	22.022
D	125.271	97.009	11.604	155.493	52.965
E	11.913	7.788	8.200	13.254	13.151
F	13.667	50.387	16.968	7.684	58.226
G	17.586	12.635	8.716	35.018	12.120
H	4.384	11.810	-1.083	12.429	13.667

Placa Nro. 3

ELISA	1	2	3	4	5	6	7
A	C. Negativo	M05 P01	M03 P03	M03 P05	M04 P06	M03 P08	M03 P10
B	C. Negativo	M01 P02	M04 P03	M04 P05	M01 P07	M04 P08	M04 P10
C	C. Positivo	M02 P02	M01 P04	M05 P03	M02 P07	M01P09	M05 P07
D	C. Positivo	M03 P02	M02 P04	M05 P04	M03 P07	M02 P09	M05 P09
E	M01 P01	M04 P02	M03 P04	M05 P05	M04 P07	M03 P09	M02 P15
F	M02 P01	M05 P02	M04 P04	M01 P06	M05 P06	M04 P09	M01 P15
G	M03 P01	M01 P03	M01 P05	M02 P06	M01 P08	M01 P10	M03 P18
H	M04 P01	M02 P03	M02 P05	M03 P06	M02 P08	M02 P10	M01 P01

ELISA	1	2	3	4	5	6	7
A	0.075	0.899	0.323	0.285	0.385	0.206	0.511
B	0.084	0.558	2.157	0.249	0.387	0.294	0.432
C	1.846	0.46	0.303	0.400	0.318	0.195	0.260
D	1.850	0.949	0.164	0.513	0.314	0.608	0.085
E	0.808	0.268	0.304	0.576	0.612	0.551	1.206
F	0.534	0.838	0.212	1.026	0.181	0.487	0.424
G	0.628	1.923	0.784	0.637	0.334	0.406	0.61
H	0.937	0.325	0.233	0.362	0.354	0.696	0.495
C. negativo	0.0795		Validación	23.2			
C. positivo	1.848						

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

S/P%	1	2	3	4	5	6	7
A	-0.254	46.339	13.769	11.620	17.275	7.153	24.399
B	0.254	27.057	117.472	9.584	17.388	12.129	19.932
C	99.887	21.515	12.638	18.123	13.486	6.531	10.206
D	100.113	49.166	4.778	24.512	13.260	29.884	0.311
E	41.193	10.659	12.694	28.075	30.110	26.661	63.698
F	25.700	42.889	7.492	53.520	5.739	23.042	19.480
G	31.015	104.241	39.836	31.524	14.391	18.462	29.997
H	48.487	13.882	8.680	15.974	15.522	34.860	23.494

Placa Nro. 4 (Repeticiones)

ELISA	1	2
A	C. Negativo	M02 P15
B	C. Negativo	M03 P18
C	C. positivo	M01 P15
D	C. positivo	M05 P13
E	M01 P06	M03 P15
F	M01 P03	
G	M04 P03	
H	M01 P19	

ELISA	1	2
A	0.057	0.832
B	0.058	0.603
C	1.366	0.402
D	1.449	1.946
E	0.741	1.486
F	0.937	
G	1.657	
H	1.326	
C. negativo	0.0575	
C. positivo	1.4075	
Validación	24.48	

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

S/P%	1	2
A	-0.037	57.370
B	0.037	40.407
C	96.926	25.519
D	103.074	139.889
E	50.630	105.815
F	65.148	
G	118.481	
H	93.963	

Anexo 5. Toma de muestras.

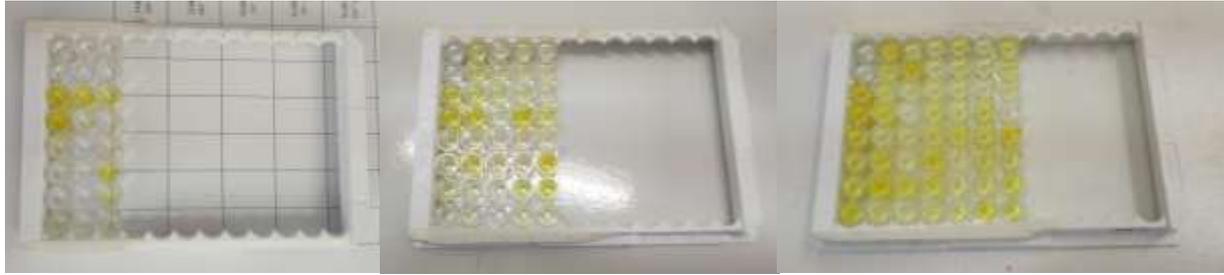


Anexo 6. Separación de suero de las muestras.



Anexo 7. Análisis serológico.





Anexo 8. Certificación de traducción del abstract.

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN DE RESUMEN

Loja, 22 de octubre de 2024

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 Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja**, de la autoría de: **Melissa Meylin Asanza Abad**, portadora de la cédula de identidad número **0706101219**

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 a la portadora 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**