REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ganado ovino (*Ovis orientalis aries*) en la provincia de Melgar, región Puno diagnosticados en LABVETSUR en los años 2020 - 2023

Tesis presentada por el Bachiller:

Soto Leandro, Marcelino Hugo

ORCID: 0009-0006-4083-9697

para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Dr. Fernández Fernández, Fernando Alberto

ORCID: 0000-0001-6910-157X

Arequipa - Perú

2025

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 14 de Noviembre del 2024

Dictamen: 012470-C-EPMVZ-2024

Visto el borrador del expediente 012470, presentado por:

2015185251 - SOTO LEANDRO MARCELINO HUGO

Titulado:

ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE MAEDI VISNA EN GANADO OVINO (OVIS ORIENTALIS ARIES) EN LA PROVINCIA DE MELGAR, REGIÓN PUNO DIAGNOSTICADOS EN LABVETSUR EN LOS AÑOS 2020 - 2023

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

29624016 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA
DICTAMINADOR

40214416 - DELGADO FERNANDEZ RONNIE CHRISTIAN
DICTAMINADOR

29595150 - NEIRA HUAMANI MARCOS LEANDRO
DICTAMINADOR

Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ganado ovino (Ovis orientalis aries) en la provincia de Melgar, región Puno diagnosticados en LABVETSUR en los años 2020 - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	26%	4%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	zaguan.unizar.es Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	1library.co Fuente de Internet	3%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	cdigital.uv.mx Fuente de Internet	1%
6	buleria.unileon.es Fuente de Internet	1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.uv.mx Fuente de Internet	1%
9	cienciaspecuarias.inifap.gob.mx Fuente de Internet	1%
10	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
11	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a **Dios**, quien me brindó la fortaleza necesaria para alcanzar este objetivo.

A mis queridos **padres Gabriel** y **Graciela**, por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de mi vida. Sus sacrificios y esfuerzos han sido el fundamento sobre el que he edificado mis sueños y éxitos. Agradezco que me hayan enseñado el valor del trabajo arduo y la perseverancia.

También a mis **hijos**, **Engie** y **Gabriel** para que cada logro que alcanzo sirva como ejemplo para mis tesoros.

A mis **Docentes** y **Tutores** de mi formación académica, por su orientación y conocimientos, así como su motivación constante para alcanzar mis metas trazadas. Su compromiso y entusiasmo por la educación han dejado una huella perdurable en mi proceso de aprendizaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Católica de Santa María, por ser mi alma mater.
- Un agradecimiento a mis Jurados: Dra. Verónica Román Coyla, Dr. Christian Delgado Fernández, Dr. Marcos Neira Huamani por su apoyo académico en el trabajo de tesis.
- Al Dr. Fernando Fernández Fernández, por ser asesor de tesis, además de brindarme su amistad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

En la Provincia de Melgar, en la Región Puno, la crianza de ovinos, particularmente de la raza Corriedale, es una de las actividades más relevantes. Esta práctica constituye una fuente clave de sustento económico, tanto para la zona de estudio como para el sur del Perú. Es por ende que se desarrolla el trabajo de investigación, Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ganado ovino (*Ovis orientalis aries*) de la provincia Melgar región Puno diagnosticados en LABVETSUR en años 2020-2023**,** cuyo objetivo fue el de determinar la seropositividad del virus Maedi Visna de acuerdo a la prueba de ELISA indirecta LABVETSUR analizo durante los años 2020-2023, 291 muestras, siendo los resultados de 44 positivas a Maedi Visna (que representa el 15.12%), 2 sospechosas (que representa 0.68%), 245 negativas (que representa el 84.19%). Del total de los cuatro años, el 2020 fue de 13.6%, 2021 fue 1.37%, 2022 fue 0.69% y el 2023 fue 0%. El análisis estadístico utilizando chi cuadrado reveló una diferencia significativa para Maedi Visna ($p<0.05$) entre los tiempos estudiados. Esto probablemente debido a la variabilidad del número de muestras y seropositividad. El año que presentó mayor seropositividad fuel 2020 79.17%, seguido del año 2021 4.35%, el año 2022 2.17%, 2023 0 positivos. Los Lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR), como el virus del Maedi Visna (VMV), generan daños inflamatorias persistentes y degenerativos en diferentes órganos, tales como las articulaciones, los pulmones, el cerebro y la glándula mamaria en los ovinos. La propagación se da de manera natural entre los animales cuando comparten el mismo espacio.

Palabras claves: Lentivirus de pequeños rumiantes, Maedi Visna, ELISA, seropositividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

In the Province of Melgar, in the Puno Region, sheep breeding, particularly of the Corriedale breed, is one of the most relevant activities. This practice constitutes a key source of economic support, both for the study area and for southern Peru. This is why the research work, Retrospective analysis of Maedi Visna in sheep (*Ovis orientalis aries*) from the Melgar province, Puno region diagnosed at LABVETSUR in the years 2020-2023, is developed, the objective of which was to determine the seropositivity of the Maedi Visna virus according to the indirect ELISA test. LABVETSUR analyzed 291 samples during the years 2020-2023, with the results of 44 positive for Maedi Visna (representing 15.12%), 2 suspicious (representing 0.68%), 245 negative (representing 84.19%). Of the total for the four years, 2020 was 13.6%, 2021 was 1.37%, 2022 was 0.69% and 2023 was 0%. Statistical analysis using chi square revealed a significant difference for Maedi Visna ($p < 0.05$) between the times studied. This is probably due to the variability in the number of samples and seropositivity. The year with the highest seropositivity was 2020 79.17%, followed by 2021 4.35%, 2022 2.17%, 2023 0 positives. Small ruminant lentiviruses (SRL), such as Maedi Visna virus (VMV), cause persistent and degenerative inflammatory damage to different organs, such as the joints, lungs, brain and mammary gland in sheep. The spread occurs naturally between animals when they share the same space.

Keywords: Lentivirus of small ruminants, Maedi Visna, ELISA.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

1. PLANTEAMIENTO TEORICO 3

1.1. Enunciado del Problema 3

1.2. Descripción del Problema 3

1.3. Justificación 3

1.3.1. Aspecto general 3

1.3.2. Aspecto tecnológico 4

1.3.3. Aspecto social 4

1.4. Objetivos 6

1.5. Hipótesis 6

CAPÍTULO II 7

2. MARCO TEÓRICO 7

2.1. Análisis bibliográfico 7

2.1.1. Historia, orígenes e inicios de la enfermedad Maedi Visna 7

2.1.2. Clasificación 8

2.1.3. Etiología 8

2.1.4. Patogenia 12

2.1.4.1. Modos de propagación 12

2.1.5. Tropismo 13

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.6. Relación entre los SRLV - Hospedador - Sistema inmune 14
2.1.7. Manifestaciones clínicas y lesiones 16
2.1.7.1. Signo respiratorio 16
2.1.7.2. Signo articular 17
2.1.7.3. Signo nervioso 18
2.1.7.4. Signo mamario 18
2.1.8. Métodos para detectar Maedi Visna 19
2.1.8.1. Separación del agente patógeno 19
2.1.8.2. Detección del material genético del virus 20
2.1.9. Técnicas serológicas 21
2.1.10. Epidemiología y control de Maedi Visna 22
2.1.10.1 Epidemiología de Maedi Visna 22
2.1.11. Factores epidemiológicos asociados al Maedi Visna 22
2.1.12. Estrategias de control 23
2.1.13. Tratamiento y vacunas 24
2.1.14. Problemas en el manejo del virus debido a restricciones en el diagnóstico. 25
2.2. Antecedentes de Investigación 26
2.2.1 Análisis de Tesis 26
2.2.2 Análisis de trabajos de investigación 31
CAPÍTULO III 33
3. MATERIALES Y MÉTODOS 33
3.1. Materiales 33
3.1.1. Localización del estudio 33
A. Localización espacial 33

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

B. Ubicación Geográfica 33
C. Localización temporal 34
3.1.2. Materiales Biológico 34
3.1.3. Materiales de escritorio 34
3.2. Métodos 34
3.2.1. Muestra 34
3.2.3. Métodos de Evaluación 34
a. Recopilación de la información 35
3.3. Variables de respuesta 35
3.3.1. Variables independientes 35
3.3.2. Variables dependientes 35
3.4. Evaluación estadística 35
3.4.1. Unidades Experimentales 35
3.4.2. Análisis Estadístico 36
CAPÍTULO IV 37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 37
CAPÍTULO V 48
5. CONCLUSIONES 48
CAPÍTULO VI 49
6. RECOMENDACIONES 49
CAPÍTULO VII 50
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 50
ANEXOS 60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Lectura de las muestras de suero, de ovinos hembra Corriedale, para determinar virus Maedi Visna 2020 – 2023 ELISA indirecta 37

Cuadro 2 Ovinos hembra de la raza Corriedale positivos, sospechosos y negativos al virus de Maedi Visna en la provincia de Melgar años 2020 al 2023 39

Cuadro 3 Seropositividad de virus Maedi Visna durante los años 2020 – 2023 en la provincia de Melgar..... 41

Cuadro 4 Seropositividad general del virus Maedi Visna en el estudio epidemiológico con la prueba de ELISA 2020 al 2023 provincia de Melgar en ovinos hembra Corriedale. 43

Cuadro 5 Seropositividad especifica por año del virus de Maedi Visna durante los años 2020 a 2023 en ovinos hembra raza Corriedale de la provincia de Melgar..... 46

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Lectura de las muestras de suero, de ovinos hembra Corriedale, para determinar virus Maedi Visna 2020 – 2023 ELISA indirecta 38

Gráfico 2 Ovinos hembra de la raza Corriedale positivos, sospechosos, y negativos al virus de Maedi Visna en la provincia de Melgar años 2020 al 2023. 39

Gráfico 3 Seropositividad de virus Maedi Visna durante los años 2020 – 2023 en la provincia de Melgar. 41

Gráfico 4 Seropositividad general del virus Maedi Visna en el estudio epidemiológico con la prueba de ELISA 2020 al 2023 provincia de Melgar 43

Gráfico 5 Seropositividad especifica por año del virus de Maedi Visna durante los años 2020 a 2023 en ovinos hembra raza Corriedale de la provincia de Melgar 46

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

La Maedi – Visna, disnea (maedi), encefalitis (visna) es una enfermedad viral que tiene como agente etiológico un Lentivirus de la familia Retroviridae, subfamilia Orthoretrovirinae. Afecta al ganado ovino de por vida, aunque la mayoría de infecciones son asintomáticas considerando que su periodo de incubación es más de dos años, una menor cantidad de animales desarrolla síndromes progresivos de la Maedi – Visna, sin embargo, esta enfermedad no tiene tratamiento alguno.

El contagio del VMV por lo general es a través del calostro como vía de transmisión vertical y por las vías respiratorias como transmisión horizontal, el virus tiene afinidad y se concentra en los pulmones, el sistema nervioso central y en algunos casos en las articulaciones, cuando la enfermedad se encuentra en su estado más crítico afecta el sistema linfático por ende el virus llega al bazo y medula espinal.

La Maedi – Visna (VMV) está distribuida por todos los países donde se crían ovinos, causando pérdidas económicas significativas, los animales portadores del virus desarrollan una evidente merma de peso en su estado asintomático, sin embargo, los sintomáticos presentan, Mastitis, Artritis, Neumonía y Encefalitis, estas afectan directamente la explotación lechera ovina y explotaciones productoras de carne.

La Provincia de Ayaviri ubicada en la región de Puno es considerada la capital ganadera del Perú, la crianza de ovinos es una de sus actividades principales teniendo a la raza Corriedale como plantel en la mayoría de las explotaciones ganaderas. Por ello es importante identificar las principales enfermedades que afectan el crecimiento y desarrollo de ganadería ovina en la mencionada provincia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Por esta razón es prioritario llevar a cabo estudios epidemiológicos para identificar enfermedades que afectan la salud del ovino en Ayaviri, como los causados por el virus de la Maedi – Visna (VMV).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEORICO

1.1. Enunciado del Problema

Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ganado ovino (*Ovis orientalis aries*) en la provincia de Melgar, región Puno.

1.2. Descripción del Problema

En el Maedi Visna del ovino, conocido como Neumonía Progresiva Ovina (NPO), la mayoría de las infecciones son asintomáticas; mientras que una pequeña proporción de los animales presenta trastornos progresivos que, sin intervención, pueden llevar a la muerte. Entre estos síntomas se incluyen disnea (Maedi) o manifestaciones neurológicas (Visna), ambos de carácter fatal.

Los costos financieros adicionales pueden incluir restricciones comerciales, sacrificios anticipados y pérdidas por disminución en el rendimiento de leche, debido a la mastitis indurativa, y estos varían entre diferentes rebaños (3).

1.3. Justificación

1.3.1. Aspecto general

La infección por el virus Maedi Visna VMV se considera exótica en Perú, por lo que, si se detectan animales infectados, podría tener serias repercusiones económicas en la crianza de ovinos, especialmente en la provincia de Melgar, Región Puno, donde la crianza de ovinos se lleva a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

cabo de forma intensiva. Esta virosis puede reducir la producción, aumentar la mortalidad y generar complicaciones secundarias, lo que subraya la importancia de conocer su seroprevalencia en los últimos 4 años (2020-2023) (2).

1.3.2. Aspecto tecnológico

En la provincia Melgar los criadores de ovinos buscan un mejoramiento genético permanente, para lo cual importan ovinos de países donde pueden estar presentes el virus de Maedi Visna y por ende se pueda distribuir en todo el territorio donde se desarrolla este tipo de crianza.

Por lo cual consideramos que los hallazgos encontrados en este trabajo de investigación nos revelan el panorama epidemiológico de esta enfermedad, lo que permitirá a SENASA, profesionales y productores tomar decisiones informadas sobre el control, la prevención y las medidas de bioseguridad sanitaria.

1.3.3. Aspecto social

El virus MV impacta a los ovinos adultos, provocando disnea (neumonía progresiva ovina), y también puede provocar síntomas neurológicos (Visna), mastitis y artritis. Su período de incubación es largo y, finalmente, termina con un desenlace mortal (4).

El conocimiento de la presencia de esta enfermedad ayuda al productor a proteger la salud de sus ovinos y a prevenir pérdidas económicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.4. Aspecto económico

El virus de Maedi Visna, primer Lentivirus aislado, causa una afección inflamatoria crónica que impacta a diversos tejidos. Esta patología genera pérdidas económicas en la producción de pequeños rumiantes, tales como menor peso al nacer, disminución en la producción láctea y muerte anticipada (2).

El conocimiento de la seroprevalencia del virus Maedi Visna proporciona información clave que facilita el desarrollo de acciones apropiadas de bioseguridad, control y prevención para enfrentar esta enfermedad. Esto ayuda a mitigar sus efectos perjudiciales en los sistemas de producción, lo que, a su vez, contribuirá a una mejora económica para los productores.

1.3.5. Importancia del trabajo

Al determinar la seroprevalencia retroactiva de la virosis Maedi Visna en la ganadería ovina de la provincia de Melgar facilita a las instituciones implementar programas de control y erradicación para prevenir su propagación, que ocurre principalmente de forma horizontal, especialmente cuando una hembra portadora amamanta a su cría (5). Aunque se ha identificado el virus en el semen de animales seropositivos, se sabe poco sobre la transmisión vertical durante la gestación, monta natural, inseminación artificial o trasplantes de embriones (6; 7).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ovinos por la prueba de ELISA en la Provincia de Melgar.

1.4.2. Objetivos· específicos

- Determinar la seropositividad general del virus Maedi Visna en el estudio epidemiológico con la prueba de ELISA.
- Determinar la seropositividad especifica por año del Virus de Maedi Visna durante los años 2020 a 2023.
- Comparar los resultados obtenidos de cada año de estudio.

1.5. Hipótesis

Dado los factores epidemiológicos que en la Provincia de Melgar son adecuados para el desarrollo de la enfermedad es posible que se pueda encontrar muestras positivas de Maedi Visna.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis bibliográfico

2.1.1. Historia, orígenes e inicios de la enfermedad Maedi Visna

La enfermedad conocida como Maedi Visna (MV) fue identificada en un inicio en 1954, por Sigurdsson, científico de Islandia, quien fue el primero en clasificar este tipo de enfermedad como infecciones lentas. Estas patologías se distinguen por tener largos periodos de latencia, durante los cuales no se presentan síntomas, en las fases de viremia (8; 9). La sintomatología respiratoria asociada a esta enfermedad está estrechamente relacionada con su etimología islandesa "purra maedi", que se traduce como dificultad respiratoria. Por otro lado, el término "visna", que en español significa espasmos, hace alusión a las alteraciones del sistema nervioso (8; 10).

La enfermedad llegó a Islandia en 1933 a través de un grupo de carneros Karakul importados desde Alemania para mejorar la raza ovina islandesa. Esta introducción también trajo tres enfermedades graves: MV, adenomatosis pulmonar ovina y la enfermedad de Johne. Los carneros Karakul no mostraron síntomas, pero actuaron como portadores del virus, afectando seriamente a la raza nativa (8; 9). La enfermedad de MV provoca una elevada mortalidad en las ovejas de Islandia debido a la vulnerabilidad genética de los animales, empeorada por el exceso de hacinamiento durante los períodos fríos (8; 11).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La enfermedad ha sido identificada en otros países con diferentes nombres: en Estados Unidos se llama neumonía progresiva ovina, en Holanda Zwoegerziekte y en Francia La Bouhite (8).

Aunque la denominación más precisa para este virus ovino es SRLV (virus de los pequeños rumiantes), se mantiene el término virus del Maedi Visna (VMV) en reconocimiento al estudio de los investigadores islandeses.

Actualmente, la infección está ampliamente extendida y es endémica en varios países. Australia, Nueva Zelanda e Islandia, naciones libres de la enfermedad, la cual fue eliminada en 1965 en estos lugares (12).

2.1.2. Clasificación

Género: Lentivirus

Familia: Retroviridae

Subfamilia: Orthoretrovirinae.

Especie: Virus Maedi/Visna (13).

2.1.3. Etiología

Este virus se inserta en el ADN de los leucocitos, convirtiendo a los animales infectados en portadores crónicos. En los ovinos, existen diversas cepas genéticamente diferentes que circulan (14).

Los estudios filogenéticos han mostrado que el virus Maedi-Visna (VMV) está estrechamente relacionado con el virus de la Artritis Encefalitis Caprina (VAEC), un lentivirus más comúnmente encontrado en cabras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ambos virus comparten muchas características, y generalmente se consideran los lentivirus de los pequeños rumiantes (LVPR). Los primeros análisis filogenéticos indicaron que los LVPR pueden dividirse en seis clados secuenciados del I al VI. El clado I incluye el prototipo del virus Visna de Islandia y cepas relacionadas del VMV. El clado II está compuesto por cepas de lentivirus de América del Norte aisladas de ovejas. El clado III reúne los LVPR de Noruega, mientras que el clado IV incluye el LVPRSRLV de Francia. El clado V contiene cepas del VAEC de Suiza y Francia, cepas prototipo de América del Norte y cepas de lentivirus ovino de América del Norte. El clado VI agrupa los LVPR de Francia. En este análisis, los clados III a VI agrupan los LVPR relacionados de ovejas y cabras, mientras que los clados I y II son más específicos de una sola especie. Estos resultados sugieren que, en algunos casos, estos virus podrían estar más estrechamente relacionados entre sí que con otros VAEC o VMV, aunque estos hallazgos se basan en secuencias cortas de ácidos nucleicos (14).

Un análisis evolutivo más reciente, utilizando secuencias genéticas más largas, ha clasificado estos virus en 4 grupos principales de secuencia, etiquetados de la A a la D. Además, los grupos A y B se dividen en subtipos. El grupo A incluye al menos 7 subtipos, mientras que el grupo B tiene al menos 2 subtipos. Hasta la fecha, los subtipos A5 y A7, así como los grupos C y D, solo se han identificado en cabras. Los subtipos A1 y A2 se han aislado exclusivamente de ovejas. Los subtipos A3, A4, A6, B1 y B2 se han encontrado en ambas especies. Recientemente, se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

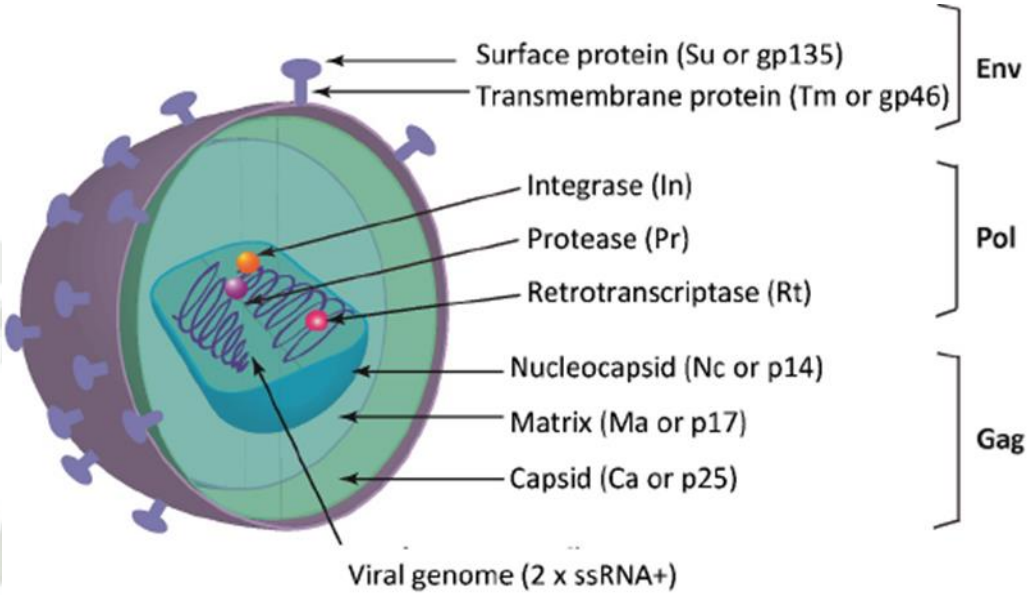
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ha confirmado la recombinación entre un grupo de VMV A y un grupo de VAEC B en cabras infectadas con ambos virus (14).

Imagen 1

Estructura y composición genética del virión de SRLV



*De Mendívil 2022 (8).

El virión de los SRLV (Small Ruminant Lentivirus) tiene una estructura típica de los lentivirus, con características específicas en su organización estructural (estructura del virión) y material genómico como las regiones del genoma:

- gag: Codifica las proteínas estructurales del virión (como la cápside).
- pol: Codifica las enzimas necesarias para la replicación viral, como la transcriptasa inversa, integrasa y proteasa.
- env: Codifica las proteínas de la envoltura viral, que son cruciales para la unión del virus a las células del huésped.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- LTR: Las regiones terminales largas (LTR) se encuentran en los extremos del genoma y contienen secuencias regulatorias esenciales para la transcripción y replicación del virus (15).

Esta organización le permite al SRLV replicarse de manera eficiente dentro de las células del huésped, particularmente en células inmunitarias de los pequeños rumiantes, provocando diversas enfermedades crónicas como la artritis y la encefalitis (15).

Debido a que el proceso de retrotranscripción del lentivirus es propenso a errores, la replicación del virus genera mutaciones puntuales (de 0,1 a 2 mutaciones por genoma y ciclo). Estas mutaciones son las causas de la gran variabilidad genética que caracteriza al virus (8; 16).

Esta variabilidad da origen a la creación de distintas subpoblaciones de virus. El término fue introducido por el científico Manfred Eigen y se refiere al conjunto de virus que se encuentran en un individuo infectado (8; 17). De manera continua, surgen nuevas Cuasispecies en los individuos infectados, lo que complica tanto el diagnóstico como el control de la enfermedad (8; 18).

Se ha identificado que los ancestros de las cepas actuales de SRLV provienen de Turquía, lo que sugiere que el desplazamiento de ovejas desde Asia Occidental hacia Europa hace milenios favoreció la evolución del virus (8; 19).

Kalogianni 2020, citado por Mendívil 2022 refiere que hasta el momento, se han reconocido 5 clados de SRLV que exhiben variaciones del 25-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

37% en sus secuencias genéticas: el clado A (15 subtipos), vinculado con la enfermedad de MV; el clado B (3 subtipos), asociado con AEC; el clado C, hallado exclusivamente en Noruega; el clado D, detectado en España y Suiza; y el clado E, aislado en Italia (20; 8).

2.1.4. Patogenia

2.1.4.1. Modos de propagación

Se ha registrado los procesos y la importancia de la propagación horizontal y vertical del VMV, sin embargo, las consecuencias de sus efectos aún no se comprenden por completo. Esta información es crucial para la creación de estrategias de control, particularmente en la industria ovina intensiva de producción de leche (8; 20).

Según Peter 2004 (21) citado por Mendívil 2022 (8) la transmisión vertical del SRLV, materna en el útero, o mediante la ingestión de calostro y leche infectada, siendo la fuente potencial de propagación. El éxito de los programas de control que separan al cordero recién nacido de la madre y lo alimentan con calostro bovino se atribuye a la prevención de la transmisión horizontal. Se cree que estos programas son eficaces porque la separación temprana evita la propagación posterior del virus, que tiene tropismo por las células epiteliales de la glándula mamaria y los macrófagos, donde se replica. Además, el tracto digestivo de los neonatos es más permeable durante las primeras 24 horas (22).

Blacklaws (23), citado por Mendívil (8), argumenta que el virus se transmite horizontalmente mediante diversas rutas, incluyendo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

secreciones respiratorias y esputos, que actúan como importantes vehículos de propagación. Estas secreciones contienen macrófagos, monocitos y células dendríticas, que son las células a las que el virus se dirige. Por lo tanto, el hacinamiento y la mala ventilación favorecen la propagación del VMV dentro de la manada (24; 8).

2.1.5. Tropismo

Según Costa, citado por Mendívil, después de la infección, el VMV invade los macrófagos y células dendríticas de las mucosas. Las células dendríticas migran a los linfonodos, y los macrófagos infectados se trasladan a la médula ósea, donde afectan las células precursoras de la línea monocito-macrófago, propagando el virus por todo el cuerpo (25; 8).

Mendívil argumenta que las células dendríticas, las epiteliales de órganos como el pulmón, la glándula mamaria, el tercer párpado, el riñón, el útero y el epidídimo, así como el endotelio, las células musculares de la musculatura lisa, las células de la granulosa y las células del parénquima hepático o cardíaco, también son susceptibles a la infección por SRLV (8).

Aún no se han identificado los receptores celulares específicos utilizados por los SRLV, aunque se sospecha que el virus de la mastitis viral caprina (VMV) y el virus de la artritis encefalitis caprina (VAEC) no comparten los mismos receptores. Los monocitos pueden ser infectados, pero presentan una baja tasa de transcripción viral. A medida que maduran y se transforman en macrófagos, su actividad metabólica y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

transcripción aumentan. Por esto, los monocitos actúan como vehículos del virus, infiltrándose en los tejidos sin ser detectados por el sistema inmunológico, donde ocurren su maduración y mecanismos que favorecen la multiplicación del virus (26; 27; 8).

Actualmente, el diagnóstico de SRLV se basa en pruebas serológicas que detectan anticuerpos contra el virus, siendo el más utilizado el ensayo inmunoenzimático (ELISA). Se retiran los animales que presentan anticuerpos contra el agente, considerados positivos. Sin embargo, Mendívil señala que, debido al extenso periodo de seroconversión, muchos animales clasificados como negativos son en realidad portadores del virus (28; 8).

2.1.6. Relación entre los SRLV - Hospedador - Sistema inmune

Mendívil (8) citado por Blacklaws (26) argumenta que Los SRLV infectan principalmente células del sistema inmunológico, como los macrófagos y las células dendríticas, lo que les permite evadir la respuesta inmune. Una vez dentro del hospedador, el virus puede permanecer latente o replicarse lentamente, lo que dificulta su detección por parte del sistema inmune. Aunque el cuerpo produce anticuerpos y células T para intentar controlar la infección, el SRLV tiene mecanismos para evadir la respuesta inmune, lo que contribuye a su capacidad para causar infecciones crónicas y persistentes en los animales infectados.

Los anticuerpos no suelen frenar el avance de la infección debido a la baja cantidad de virus libre en el organismo. A pesar de su capacidad neutralizante, la infección persiste, lo que sugiere que estos anticuerpos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

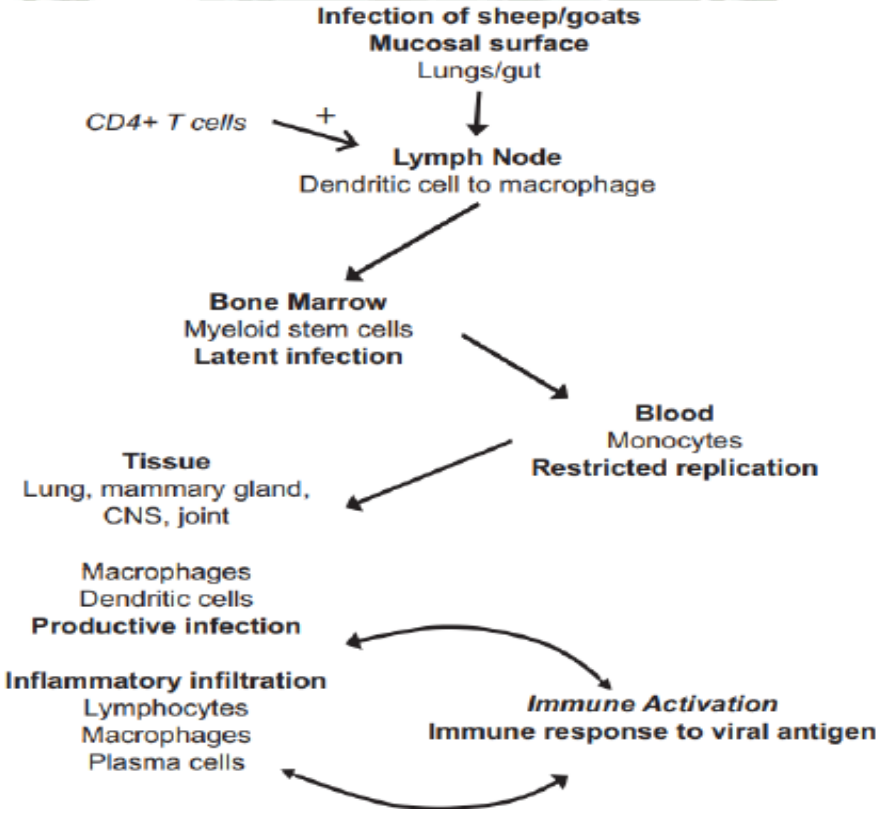
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

neutralizantes son ineficaces (8; 26). De acuerdo con Mendívil, indica que existen diversas teorías que explican la falta de eficacia neutralizadora de estos anticuerpos:

- La aparición de nuevas variantes antigénicas del virus durante la infección, que alteran la especificidad del epítopo neutralizante.
- La transmisión del virus a través del contacto intercelular, lo que permite evadir el efecto de los anticuerpos.
- La mayor atracción del virus por macrófagos, que supera la capacidad de los anticuerpos para neutralizarlo (8).

Imagen 2

Esquema de la vía de propagación de SRLV



*De: Blacklaws 2012 extraído por Mendívil 2022 (26; 8).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Según los estudios de Bird (29) citado por Mendívil (8), el virus provoca una respuesta humoral, formada principalmente por IgMs e IgGs (en ovinos, se detectó IgG1). En la respuesta celular, se produce linfocitos T citotóxicos, que no protegen al animal de la infección, pero se cree que son clave para que esta se establezca (30).

2.1.7. Manifestaciones clínicas y lesiones

Las manifestaciones pueden presentarse en cuatro formas clínicas: Signo respiratorio, articular, nervioso y mamario, las cuales pueden ocurrir simultáneamente (31).

2.1.7.1. Signo respiratorio

Kalogianni (20) citado por Mendívil (8) refiere que esta forma es la más común y se conoce tradicionalmente como maedi. Afecta a ovinos (mayores de 2 años) y cabras. En las etapas iniciales es asintomática, pero con el tiempo se manifiesta con dificultad para realizar esfuerzos, dificultad respiratoria progresiva y síntomas respiratorios como golpeteo en los flancos. La enfermedad avanza con pérdida de peso y caquexia.

En cuanto a las alteraciones macroscópicas, los pulmones de los animales con SRLV se observan pesados, de color gris pálido, y no colapsan al abrirse el tórax. Las lesiones son difusas, más visibles en los lóbulos caudales, y el tejido pulmonar tiene una textura firme y gomosa. Además, los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

linfonodos mediastínicos y bronquiales presentan linfadenomegalia, están edematosos y aclarados (24).

Las lesiones histopatológicas indican una neumonía intersticial, con un infiltrado de linfocitos, células plasmáticas y macrófagos que engrosa los tabiques alveolares y forma infiltrados en áreas perivasculares y alrededor de las vías respiratorias. El agente patógeno promueve la formación de folículos linfoides multifocales en el tejido linfoide de las vías respiratorias. Los tabiques alveolares se engrosan por la hipertrofia del músculo liso y fibrosis leve. A diferencia de otras enfermedades pulmonares, no se observa una hiperplasia notable de neumocitos tipo II (32).

2.1.7.2. Signo articular

Este signo es más habitual en cabras y está relacionado con la AEC. Suele afectar a animales de 2 - 3 años, causando una artritis múltiple, siendo dañados en las articulaciones de los carpos y tarsos en los pequeños rumiantes. Estas articulaciones carpales se presentan notablemente agrandadas, lo que provoca dificultades en la locomoción (26; 8).

El síndrome articular se caracteriza por una artritis multifocal. En las cabras, existe una mayor predisposición a afectar la articulación carpal, mientras que en las ovejas, las articulaciones más comúnmente afectadas son carpal y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

metacarpiana. Las articulaciones afectadas se agrandan debido a la sinovitis crónica y fibrosis articular, con destrucción del cartílago en las etapas más graves (24; 8).

El análisis histopatológico revela inflamación crónica en la región subsinovial, con linfocitos, células plasmáticas y macrófagos, junto con fibrosis generalizada y proliferación de la membrana sinovial (8).

2.1.7.3. Signo nervioso

También llamada visna, esta se manifiesta por signos neurológicos como como ataxia, debilidad en las patas traseras, incoordinación y parálisis, pero el animal se mantiene alerta (24). En cabritos, produce tetraplejía progresiva (33).

El encéfalo muestra lesiones inflamatorias crónicas y desmielinizantes, mientras que la médula espinal muestra leucomielitis. La inflamación está caracterizada por un infiltrado de linfocitos y macrófagos, con la formación de manguitos perivasculares, gliosis, malacia y meningitis, y en algunos casos, la formación de folículos linfoides en los plexos coroideos (34; 35; 8).

2.1.7.4. Signo mamario

La afectación mamaria, común en animales de 3 a 5 años, reduce la producción de leche y el peso de los corderos, causando impactos económicos. Se caracteriza por el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

agrandamiento e induración de las ubres, con pérdida de parénquima glandular (8).

Esta mayor rigidez muestra una distribución extensa y una decoloración externa que corresponde a una mastitis intersticial crónica, con una abundante sustitución fibrosa del tejido. Este cuadro se refleja en la principal señal clínica: la falta de producción de leche, que indirectamente se detecta por el crecimiento insuficiente del cordero (8).

Bolea (36), citado por Mendívil (8), argumenta que las lesiones histológicas muestran infiltrados celulares en el tejido mamario, lo que lleva a la formación de folículos linfoides, fibrosis e hiperplasia del tejido conectivo (8).

2.1.8. Métodos para detectar Maedi Visna

2.1.8.1. Separación del agente patógeno

La separación del patógeno es inusual y la serología es más común para el diagnóstico de LVPR, aunque la lenta seroconversión puede causar falsos negativos. La identificación del antígeno se presenta como una alternativa adecuada para el diagnóstico (37).

A) Separación del patógeno en un animal vivo

Las muestras de sangre o leche se utilizan para aislar el retrovirus, que luego se cultiva en células de corderos libres

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de MV. La identificación del patógeno se hace con inmunofluorescencia, inmunoperoxidasa o microscopía electrónica (38).

B) Separación del patógeno de muestras de necropsia

Las muestras de tejidos afectados se mantienen en cultivo celular para detectar el virus en macrófagos o leucocitos mediante inmunofluorescencia. También se pueden usar lavados pulmonares (38).

2.1.8.2. Detección del material genético del virus

A) Reacción de amplificación génica (PCR)

Las mismas muestras y técnicas de cultivo celular recomendadas en los apéndices para la detección de material genético viral se emplean en este enfoque. Aunque permite identificar cepas específicas y rastrear el origen geográfico de la enfermedad, su especificidad puede generar falsos positivos debido a la amplificación de ADN del hospedador. Por ello, se recomienda confirmar los resultados por PCR mediante hibridación, digestión con endonucleasas o secuenciación (38).

La PCR amplifica ADN para identificar virus, con variantes como la anidada, semianidada y de transcriptasa inversa. Esta última detecta el virus antes de la infección, es más rápida y cuantifica la carga viral, reduciendo el riesgo de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

contaminación. El uso de secuencias específicas mejora la sensibilidad para detectar LVPR (39; 34).

B) Hibridación en el tejido

La hibridación in situ detecta secuencias génicas en células, permitiendo conocer su expresión y ubicación, y se utiliza en investigaciones sobre desarrollo, células madre y fisiología celular (34).

2.1.9. Técnicas serológicas

Las pruebas serológicas como IDGA y ELISA (Ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas) son útiles para detectar infecciones por LVPR. IDGA requiere un lector capacitado, mientras que ELISA se puede automatizar, minimizando errores humanos (40).

A) Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA)

La IDGA es una técnica serológica cualitativa que detecta la reacción entre antígeno y anticuerpo, utilizando un antígeno soluble. Se emplea para el diagnóstico indirecto de enfermedades como Epididimitis Ovina. La detección de anticuerpos se muestra a través de una reacción de precipitación en un gel de agarosa o agar (37).

B) ELISA (Ensayo de Inmunoadsorción ligado a enzima)

Según la OIE, existen 30 ensayos ELISA para detectar anticuerpos anti-MVV en ovejas, con alta sensibilidad y especificidad. Se usan en el control de MV y CAEV en programas europeos de erradicación (38; 41).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.10. Epidemiología y control de Maedi Visna

2.1.10.1 Epidemiología de Maedi Visna

La seroconversión en el MV ocurre meses después de la infección, con variabilidad según las condiciones del experimento (26). En ovejas con mala condición corporal, el retraso en la seroconversión es más corto, debido a la mala nutrición y parasitosis (42). Una mala condición corporal reduce la respuesta inmune, permitiendo una replicación viral más rápida (43). Una carga viral reducida y un sistema inmune debilitado podrían acelerar la seroconversión.

El retraso en la transmisión impide que los animales recién infectados propaguen el virus hasta años después de la inoculación (44). El virus podría evadir la respuesta inmune del hospedador mediante mutaciones para infectar a otros individuos (45). El virus requiere mutaciones para evadir el sistema inmune, y los SRLV deben estar en cantidades adecuadas para ser transmisibles, lo que implica un retraso en el desarrollo de la enfermedad (46).

2.1.11. Factores epidemiológicos asociados al Maedi Visna

El hacinamiento, las malas condiciones de ventilación y la convivencia con reservorios como las cabras son factores clave en la transmisión del virus (40; 47).

La convivencia de ovinos y caprinos, el tamaño del rebaño y el reemplazo de animales externos son factores clave en la propagación del MV, junto con problemas como mastitis y diarrea (47; 46; 51).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.12. Estrategias de control

Los países han adoptado múltiples estrategias para la erradicación del MV (24). Minguijón, E. destaca las más adaptadas:

- **Eliminar el rebaño infectado y reemplazarlo por uno libre de infección:** Esta opción es eficaz, aunque también la más extrema. El sacrificio y reemplazo del rebaño es viable en rebaños pequeños con alta prevalencia, pero implica pérdidas económicas. Se aplica en países como Bélgica, Islandia, Polonia y Suiza (24).
- **Eliminación selectiva de animales infectados y su descendencia**: Este enfoque resulta útil en rebaños con baja prevalencia, ya que puede controlar la propagación del virus. Además, las pérdidas asociadas a la eliminación de animales son menores y se distribuyen en el tiempo (53). Este método se emplea en países como Canadá, Japón y el Reino Unido (24).
- **Separación a los animales infectados de los sanos para prevenir la propagación del virus:** Es un enfoque económico que no requiere introducir nuevos animales, pero implica más trabajo y reestructuración de las instalaciones. Se usa en España y EE. UU (24).
- **Sustitución por corderos seronegativos:** No interfiere con la producción y favorece la selección de animales más resistentes (54). Sin embargo, se requiere encontrar rebaños certificados para obtener los corderos, y esta práctica se realiza en España y Finlandia (24).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Alimentación a los corderos con calostro bovino para prevenir la transmisión del virus:** Es útil en rebaños con alta seroprevalencia, pero aumenta la carga de trabajo y puede disminuir la inmunidad de los corderos (55). Este método se lleva a cabo en países como Japón, Canadá y España (24).

Las estrategias incluyen muestreos serológicos anuales, limpieza de instalaciones y equipos, y reducir la densidad animal (20). En lecherías, se sugiere ordeñar primero a los seronegativos y luego a los seropositivos, y la selección genética para la resistencia al SRLV es cada vez más viable (56).

2.1.13. Tratamiento y vacunas

Blacklaws, B. citado por Mendívil argumenta que no hay tratamientos ni vacunas eficaces contra el SRLV, aunque existen vacunas parciales contra otros lentivirus, como el EIAV y el FIV (23; 8).

Blacklaws argumenta que existen razones que podrían explicar por qué no se ha desarrollado una vacuna efectiva contra el SRLV. Algunas de las principales razones incluyen:

- **Variabilidad genética del virus:** El SRLV, como otros lentivirus, presenta una alta variabilidad genética, lo que dificulta el desarrollo de una vacuna universal. El virus puede mutar rápidamente, lo que hace que las vacunas no sean siempre efectivas contra todas las cepas.
- **Evasión del sistema inmunológico:** El SRLV tiene la capacidad de evadir la respuesta inmunitaria del hospedador, lo que complica la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

creación de una vacuna que induzca una respuesta inmune duradera y eficiente.

- **Infección persistente:** El virus causa infecciones crónicas y persistentes, lo que significa que los animales infectados pueden mantener el virus en su organismo durante mucho tiempo sin mostrar síntomas evidentes, lo que dificulta la eliminación del virus por medio de la vacunación.
- **Falta de modelos de estudio eficaces:** El SRLV afecta principalmente a animales rumiantes como ovejas y cabras, y las investigaciones sobre el virus requieren modelos animales adecuados y específicos, lo que limita el desarrollo de tratamientos o vacunas eficaces.
- **Complejidad del virus:** El SRLV pertenece a un grupo de virus llamados lentivirus, que tienen características biológicas complejas, como la capacidad de integrarse en el ADN del hospedador, lo que añade una capa adicional de dificultad en el diseño de una vacuna (26).

Estas razones combinadas dificultan el desarrollo de una vacuna efectiva que pueda erradicar o prevenir completamente la infección por SRLV (26).

2.1.14. Problemas en el manejo del virus debido a restricciones en el diagnóstico.

El MV es endémico en Europa, con altas seroprevalencias en España, especialmente en Aragón, lo que ha causado pérdidas económicas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

progresivas en el sector ovino. Es crucial contar con un protocolo de diagnóstico preciso que combine varios métodos, pero Echeverría 2020 (32), citado por Mendívil 2022 (8), señala que esta combinación puede generar resultados contradictorios por diversas razones:

1. Periodos prolongados de seroconversión.
2. Depleción de linfocitos en sangre en animales en fases avanzadas de la enfermedad.
3. Falta de síntomas en etapas iniciales.
4. Gran diversidad genética del virus.
5. Diferentes grados de susceptibilidad inter-especie, inter-raza e interindividual al virus (32; 8).

2.2. Antecedentes de Investigación

2.2.1 Análisis de Tesis

- **CÉSPEDES ROSAS. "Estudio epidemiológico de Maedi- Visna en ovinos en el estado de Veracruz". 2019 Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

La enfermedad de Maedi-Visna (MV) es causada por un retrovirus que afecta a los ovinos, provocando neumonía, problemas nerviosos, artritis y mastitis. Es endémica en México, con seroprevalencias que varían entre el 7.5% y el 28%, representando un desafío tanto en términos de salud como económicos para la ganadería ovina del país. Se realizó un estudio epidemiológico en Veracruz para determinar la seroprevalencia de Maedi-Visna (MV) en la ganadería ovina, así como los factores de riesgo y su distribución geográfica. Se analizaron 386 animales de 55 unidades de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

producción mediante ELISA. La seroprevalencia general fue de 9.59%, variando entre municipios y regiones. Los factores de riesgo identificados incluyeron la procedencia de la región Totonaca, convivencia con otros rumiantes, lactancia, temperaturas superiores a 15°C, y el sistema de producción estabulado. MV mostró una distribución geográfica amplia en las tres regiones estudiadas, con al menos un animal infectado en nueve de los 13 municipios analizados (57).

- **GAYO ROCES E. "Estudio de la patogenia el Maedi-Visna ovino y su aplicación en el diagnóstico y control de la enfermedad". 2018.**

  El Maedi-Visna (MV) es una enfermedad crónica de gran impacto en la ganadería ovina, especialmente en Castilla y León, donde causa importantes pérdidas económicas en la producción de leche de la raza Assaf Española. La enfermedad, que suele pasar desapercibida hasta etapas avanzadas, reduce progresivamente la producción de leche, y la falta de vacunas o tratamientos efectivos hace esencial contar con diagnósticos sensibles. Esta tesis doctoral tiene como objetivo estudiar la patogenia del MV, la respuesta inmune del hospedador, evaluar métodos diagnósticos para la detección temprana y analizar las cepas circulantes del virus.

  Se identificaron tres tipos de lesiones en pulmón, glándula mamaria y sistema nervioso central (SNC), clasificadas según la población celular predominante en el infiltrado inflamatorio: histiocítica, linfocítica y mixta. El patrón histiocítico se caracterizó por un predominio de macrófagos, altos niveles de anticuerpos y mayor cantidad de virus, lo que facilitó su detección

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mediante pruebas serológicas. El patrón linfocítico, con predominio de linfocitos T y menor cantidad de virus, podría pasar desapercibido debido a los bajos títulos de anticuerpos. El patrón mixto, descrito por primera vez en esta investigación, mostraba una combinación de células CD68+ y CD3+ en cantidades similares, con una respuesta serológica variable y más común en animales con lesiones mínimas. Además, se observó que las lesiones en el pulmón y el SNC de un mismo animal eran similares, mientras que en la glándula mamaria predominaban las linfocíticas, aunque con más macrófagos en los casos histiocíticos, lo que podría explicarse por la naturaleza mucosa de este órgano (58).

- **ECHEVERRÍA GARÍN I. "Identificación de lentivirus de pequeños rumiantes en granulomas post - vacunales y evaluación de métodos de diagnóstico y selección genética en la lucha frente a la infección memoria presentada". Pamplona/Iruña. 2021**

  La infección por lentivirus de pequeños rumiantes (SRLV) es la más prevalente y incurable en ganado ovino y caprino a nivel mundial. Afecta pulmones, articulaciones, sistema nervioso central y/o glándulas mamarias, causando diversos problemas de salud y productividad según la cepa viral, raza y sistema de producción. El virus se transmite principalmente por ingestión de calostro infectado o secreciones respiratorias y genera una respuesta humoral de por vida en los animales, detectable mediante técnicas serológicas como ELISA. Dado que no existen vacunas efectivas, el control se basa en la identificación y eliminación de los animales infectados. Sin embargo, la diversidad antigénica de los SRLV y la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

presencia de animales sin anticuerpos detectables limitan la efectividad de los métodos actuales. Esta tesis tiene tres objetivos: 1) caracterizar la replicación de SRLV en macrófagos derivados de granulomas inducidos por vacunas con hidróxido de aluminio, 2) estudiar una población de más de 1000 animales infectados por diversas cepas de SRLV en diferentes sistemas de producción, y 3) investigar el estado sanitario y el genotipo de la proteína TMEM154 en poblaciones de cuatro razas ovinas productivas, con miras a integrarlo en programas de selección genética (59).

- **MENDÍVIL GUTIÉRREZ P. "Comparación de distintos métodos de diagnóstico del Maedi-Visna". 2022**

  Los lentivirus de pequeños rumiantes (SRLV) causan una enfermedad incurable con un largo periodo de incubación y seroconversión, que se manifiesta en formas clínicas pulmonar, mamaria, articular y nerviosa. La principal dificultad radica en su diagnóstico temprano debido a su naturaleza crónica. Este estudio busca correlacionar los hallazgos histopatológicos de las formas pulmonar y mamaria de SRLV con métodos de diagnóstico como PCR y ELISA. Se concluyó que la PCR puede identificar el daño orgánico con más de 99,99% de precisión, mientras que el ELISA no se correlaciona bien con las lesiones. El uso combinado de ambas técnicas es útil para el diagnóstico, ya que el ELISA detecta la respuesta humoral temprana y la PCR es más eficaz en etapas avanzadas de la enfermedad (8).

- **CHUQUIYAURI TALENAS M.A. "Caracterización histopatológica y frecuencia de la adenomatosis pulmonar ovina (APO) en ovinos en el matadero municipal de la Unión- Huánuco". 2017**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El estudio realizado en el matadero municipal de La Unión y en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, detalló las características histopatológicas de los pulmones de ovinos afectados por Adenomatosis Pulmonar Ovina (APO). Se identificaron proliferación de neumocitos tipo II y células de Clara en alvéolos y bronquiolos, macrófagos en los alvéolos e infiltración linfocitaria en el parénquima pulmonar. En dos casos, también se observaron alteraciones compatibles con Neumonía Progresiva Ovina. La edad más afectada fue la de los adultos, especialmente en la raza Corriedale, y los machos fueron más afectados que las hembras. La frecuencia de aparición de la enfermedad en el matadero fue del 2,36%, lo que marca un antecedente importante de la presencia de APO en la región de la sierra de Huánuco (60).

- **GONZALES ALMERCO D. "Análisis de la incidencia de adenomatosis pulmonar en ovinos de la Sierra Central del Perú". 2017**

Este estudio se realizó en la SAIS Túpac Amaru, ubicada en la sierra central del Perú, con el objetivo de evaluar la prevalencia de la adenomatosis pulmonar ovina. Se analizó la mortalidad de 74,179 ovinos de raza Junín durante los últimos cuatro años, registrando la muerte de 4,670 animales, lo que representa el 1.45% de la población anual. La mayoría de los casos mortales fueron de animales adultos, con mayor prevalencia en machos que en hembras. La tasa de prevalencia anual fue del 1.5%, destacando la mayor tasa en capones (9.6%) y carneros (4.5%). También se registraron casos en animales jóvenes, como corderos (0.1%) y borregas (2.2%). La

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

prevalencia acumulada aumentó un 5.8% en los cuatro años, lo que indica una preocupación sanitaria creciente, especialmente en corderos, y resalta la necesidad de políticas ganaderas para abordar este problema (61).

2.2.2 Análisis de trabajos de investigación

- **CUMALI ÖZKAN. "Investigación serológica del Maedi-Visna en el ganado ovino Tapa blanda". 2023**

  Este estudio se centró en detectar serológicamente la presencia de Maedi-Visna en ovejas adultas de la provincia de Erbil, Irak, especialmente en aquellas con problemas respiratorios crónicos. Se tomaron muestras de sangre de 100 ovejas de la raza Awassi, con edades entre 2 y 8 años, que padecían neumonía crónica. Las muestras fueron analizadas mediante ELISA, y se encontró que 65 (65%) de las muestras eran positivas, 3 (3%) sospechosas y 32 (32%) negativas. La seropositividad aumentó con la edad, siendo más alta en las ovejas y con la mayor tasa registrada en Hawler. Además, se observaron signos clínicos como adelgazamiento, dificultad para respirar, mastitis y parálisis (62).

- **LEDEZMA-TORRES, R. "Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de lentivirus en rebaños ovinos y caprinos del noreste de México". 2022**

  Se realizó un estudio transversal para identificar los factores de riesgo asociados con la seropositividad al Lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR) en ovinos y caprinos del noreste de México. Se analizaron 128 rebaños (71 caprinos, 32 ovinos y 25 mixtos) con 768 muestras de suero de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

animales mayores de un año. La seropositividad general fue del 50.6%, con una mayor prevalencia en los rebaños caprinos (62.0%), seguida por los mixtos (50.2%) y ovinos (25.4%). Los factores de riesgo identificados incluyeron artritis, asistencia veterinaria, uso repetido de agujas, alteraciones nerviosas, bajo índice de preñez, mastitis y el tipo de rebaño. Los resultados indican una alta endemicidad del LvPR en los rebaños de la región (63).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del estudio

A. Localización espacial

La investigación se realizó compilada por LABVETSUR en el ámbito de la Provincia de Melgar, Región Puno.

B. Ubicación Geográfica

La provincia de Melgar se encuentra situada en la parte noreste de la Región Puno en el sur del Perú, cuenta con 9 distritos: Antauta, Ayaviri, Cupi, Llalli. Macari, Ñuñoa, Orurillo, Santa Rosa, Umachiri.

Superficie de la Provincia de Melgar: 6,446.85 Km2

Altitud de la Provincia de Melgar: 3 907 m.s.n.m.

Coordenadas geográficas:

Latitud: 14° 52’ 42’’ y 15° 06’ Sur

Longitud: 70° 35’ 18’’ y 70° 49’ Oeste

Límites:

Por el Norte: Provincia de Carabaya.

Por el Oeste: Provincias de Canchis y Canas (Cuzco).

Por el Sur: Provincia de Lampa.

Por el Este: Provincia de Azángaro.

Fuente: Municipalidad Provincial de Melgar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

C. Localización temporal

El presente estudio se realizó entre los meses de abril a agosto del 2024.

3.1.2. Materiales Biológico

Datos de resultados de ELISA para Maedi Visma en LABVETSUR años 2020 – 2023.

3.1.3. Materiales de escritorio

- Cuadernos de notas
- Lapiceros
- Plumones

3.1.4. Equipos

- Equipo de Cómputo.

3.2. Métodos

3.2.1. Muestra

Datos de resultados de ELISA para Maedi Visma en LABVETSUR años 2020 – 2023.

3.2.2. Tamaño de la Muestra

El 100% de las muestras enviadas a LABVETSUR durante los años 2020 – 2023.

3.2.3. Métodos de Evaluación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a. Recopilación de la información

En la biblioteca

La información sobre el virus Maedi Visna se obtuvo mediante la revisión y consulta de libros, trabajos de investigación, tesis y revistas.

En el laboratorio

Se revisaron los informes de las muestras procesadas en el Laboratorio Veterinario del Sur (LABVETSUR), clasificando los resultados de los animales en positivo, sospechoso y negativo a Maedi Visna según el número de muestra y código correspondiente.

En otros ambientes generadoras de información científica

En internet, se obtuvo datos actualizados nacional e internacional.

3.3. Variables de respuesta

3.3.1. Variables independientes

- Diagnóstico positivo de Maedi Visna por ELISA.

3.3.2. Variables dependientes

- Años. 2020, 2021, 2022,2023.

Seropositividad general total de Maedi Visna en ovinos durante 4 años.

3.4. Evaluación estadística

3.4.1. Unidades Experimentales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se consideraron como unidades experimentales los resultados de suero de ovinos analizados por LABVETSUR entre 2020 y 2023, con el objetivo de determinar la presencia del virus Maedi-Visna en las muestras durante esos cuatro años.

3.4.2. Análisis Estadístico

Se consideraron los datos de las muestras procesadas durante los 4 años, las cuales fueron analizadas mediante la prueba de ji-cuadrado, utilizando la fórmula correspondiente para determinar la significancia de los resultados:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

- X^2: Ji cuadrado
- Σ= sumatoria
- Oi: Valores observados de Maedi visna en ovinos.
- Ei: Valores esperados de Maedi Visna en ovinos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis retrospectivo de Maedi Visna en ganado ovino (*Ovis orientalis aries*) de la provincia Melgar región Puno diagnosticados en LABVETSUR en años 2020 - 2023.

Cuadro 1

Lectura de las muestras de suero, de ovinos hembra Corriedale, para determinar virus Maedi Visna 2020 – 2023 ELISA indirecta

	2020		**2021**		**2022**		**2023**	
ELISA indirecta	S/P	%	S/P	%	S/P	%	S/P	%
0-10	5	10%	82	89%	0	95%	59	100%
10-20	1	2%	0	0%	0	1%	0	0%
20-30	0	0%	3	3%	0	1%	0	0%
30-40	2	4%	2	2%	0	1%	0	0%
40-50	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
50-60	1	2%	1	1%	0	1%	0	0%
60-70	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
70-80	3	6%	0	0%	0	0%	0	0%
80-90	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%
90-100	0	2%	0	0%	0	0%	0	0%
100-120	5	10%	0	0%	1	1%	0	0%
120-140	20	38%	0	0%	0	0%	0	0%
140-160	9	23%	0	0%	0	0%	0	0%
160-180	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
180-200	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%
200-250	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
250-300	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%
300-350	0	0%	3	3%	0	0%	0	0%

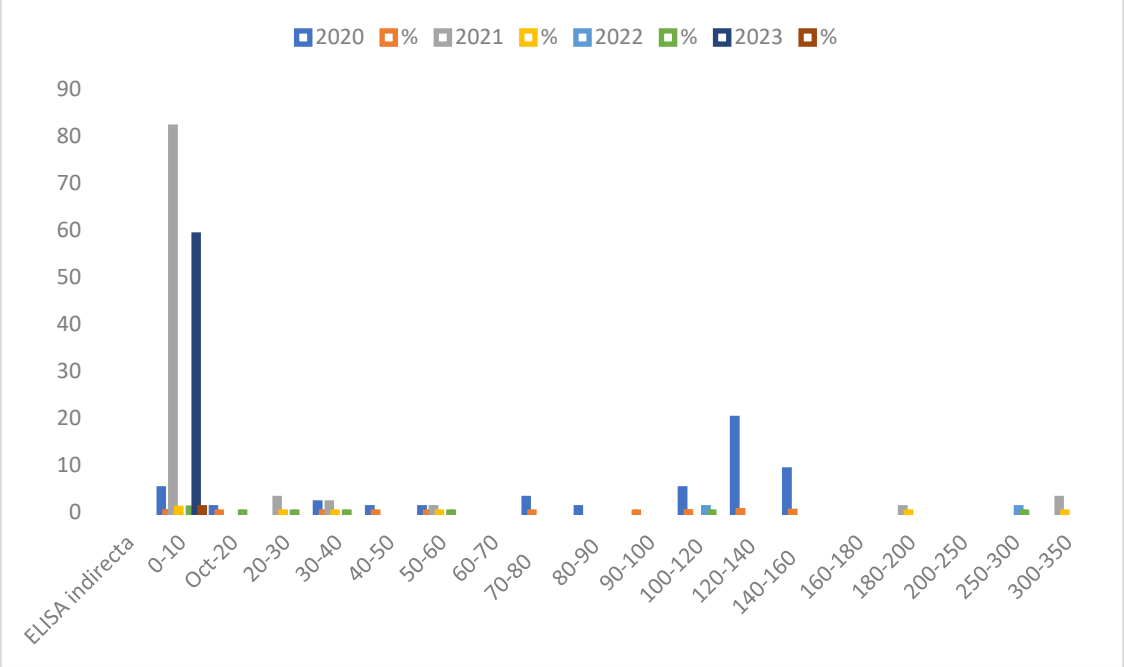
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gráfico 1

Lectura de las muestras de suero, de ovinos hembra Corriedale, para determinar virus Maedi Visna 2020 – 2023 ELISA indirecta



En el cuadro 1 y Grafico 1 se muestra: De un total de 48 muestras analizadas el 2020, 1 salió sospechosa (2%) al VMV entre 50 – 60; 38 muestras (79.17%) resultaron positivas al VMV, de las cuales: tres (6.25%) S/P entre 70 – 80, cinco (10.42%) S/P entre 100 y 120, veinte (41.67%) S/P entre 120 – 140, nueve (18.75%) S/P entre 140 – 160

De 92 muestras analizadas el 2021, 1 salió sospechosa (1%) entre 50 – 60 al VMV, 4 resultaron positivas (4%) al VMV, 1 (1%) S/P entre 180 – 200, 3 (3%) S/P entre 300 – 350.

De 92 muestras analizadas el 2022, 2 resultaron positivas (2%) al VMV: 1 (1%) S/P entre 100 – 120, 1 (1%) S/P entre 250 – 300.

De 59 muestras analizadas el 2023, las 59 resultaron negativas al VMV.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

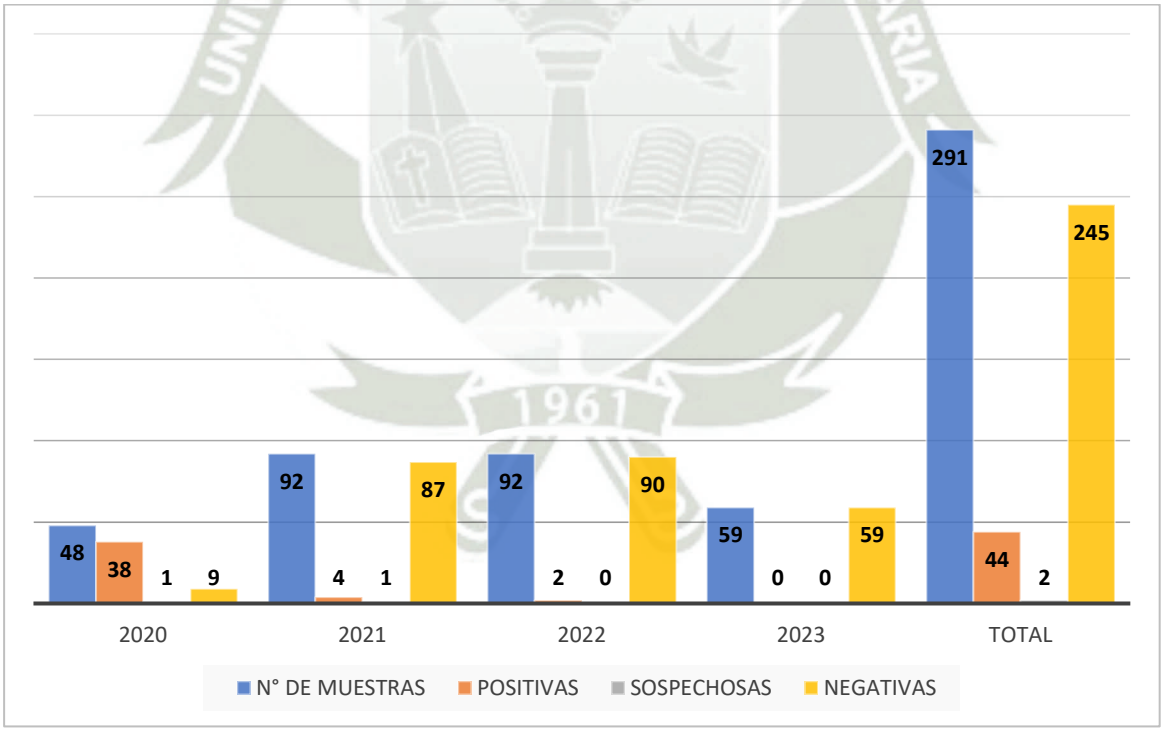
Cuadro 2

Ovinos hembra de la raza Corriedale positivos, sospechosos y negativos al virus de Maedi Visna en la provincia de Melgar años 2020 al 2023

AÑOS	MUESTRAS	POSITIVAS	SOSPECHOSAS	NEGATIVAS
2020	48	38	1	9
2021	92	4	1	87
2022	92	2	0	90
2023	59	0	0	59
TOTAL	**291**	**44**	**2**	**245**

Gráfico 2

Ovinos hembra de la raza Corriedale positivos, sospechosos, y negativos al virus de Maedi Visna en la provincia de Melgar años 2020 al 2023.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el cuadro N° 2 y gráfico N° 2. LABVETSUR durante los años 2020 y 2023, realizó el análisis de 291 muestras, para determinar la presencia de virus Maedi Visna en ovinos hembra Corriedale de la Provincia de Melgar Región Puno, teniendo como resultado 44 positivas, 2 sospechosas y 245 negativas.

Las pruebas serológicas, como IDAG, ELISA y WB, son esenciales para detectar infecciones en un rebaño. Entre ellas, ELISA es la más recomendada como prueba de referencia debido a su capacidad para procesar un mayor número de muestras a un costo menor (53).

Las infecciones por LVPR son persistentes, por lo que las pruebas que detectan anticuerpos en suero son útiles para identificar animales positivos. Las pruebas más comunes son la inmunodifusión en gel de agar (IDGA) y el inmunoensayo enzimático (ELISA). Ambas son de bajo costo, rápidas y específicas. Sin embargo, IDGA requiere capacitación para su correcta interpretación, mientras que ELISA puede automatizarse, reduciendo los errores relacionados con el factor humano (35).

Los 44 ovinos positivos entre 2020 y 2023 podrían ser resultado de la importación de animales infectados, sin haber implementado medidas de bioseguridad adecuadas, además del desconocimiento de la enfermedad por parte de los productores.

La enfermedad de Maedi Visna debe ser notificada a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Los requisitos para su notificación y las pautas de importación/exportación están disponibles en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro 3

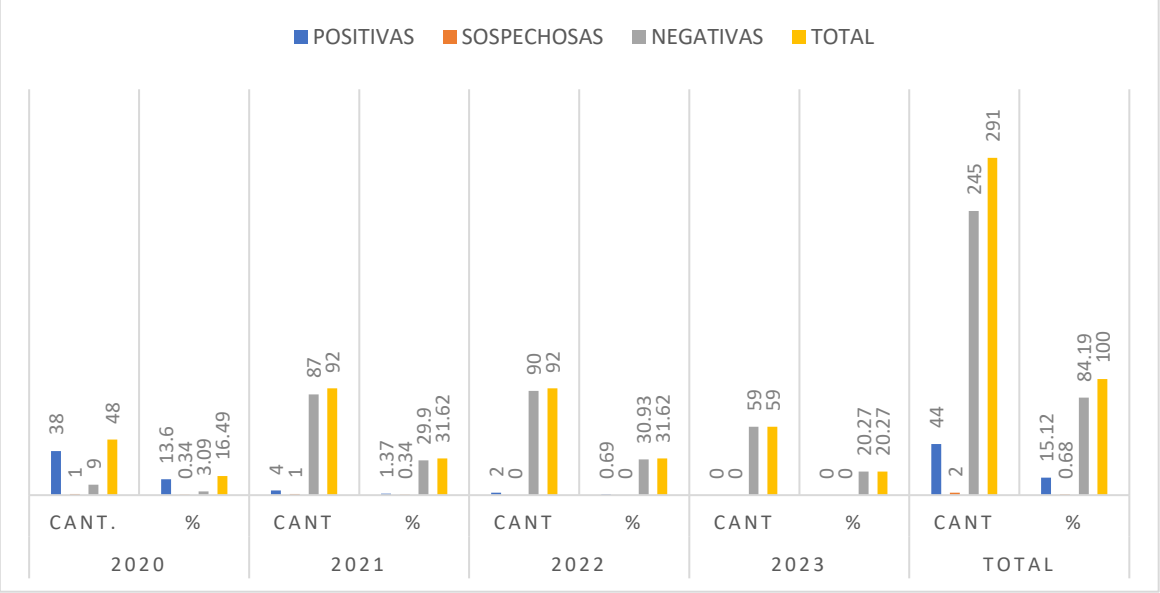
Seropositividad de virus Maedi Visna durante los años 2020 – 2023 en la provincia de Melgar.

AÑOS	2020		2021		2022		2023		TOTAL	
	Cant.	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
POSITIVAS	38	13.6	4	1.37	2	0.69	0	0.00	44	15.12
SOSPECHOSAS	1	0.34	1	0.34	0	0.00	0	0.00	2	0.68
NEGATIVAS	9	3.09	87	29.90	90	30.93	59	20.27	245	84.19
TOTAL	**48**	**16.49**	**92**	**31.62**	**92**	**31.62**	**59**	**20.27**	**291**	**100.00**

X^2 Tabla 12.5916 < X^2 Calculada189.73

Gráfico 3

Seropositividad de virus Maedi Visna durante los años 2020 – 2023 en la provincia de Melgar.



En la tabla N° 3. y gráfico N°3. Se presenta los resultados obtenidos por LABVETSUR en la determinación de la seropositividad para virus Maedi Visna durante los años 2020 al 2023 siendo estos: 2020 de 48 muestras analizadas, (que representan el 16.49%); 38 fueron positivas (que representan el 13.6%), 1 sospechosa, (que representa el 0.34%), 9 negativas (que representan el 3.09 %). En el año 2021 de 92 muestras (que representan el 31.92%); 4 fueron positivos (que representan el 1.37%),

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1 sospechosa, (que representa el 0.34%), 87 negativas (que representan el 29.90%). En el año 2022 de 92 muestras (que representa el 31.92%): 2 fueron positivas (que representa el 0.69%), 90 negativas (que representa el 30.93%). En el año 2023 de 59 muestras (que representa el 20.27%), 0 fueron positivas (que representa el 0%), 59 negativas (que representa el 20.27%).

Durante los 4 años del estudio LABVETSUR analizo 291 muestras, siendo los resultados de 44 fueron positivas a Maedi Visna (que representa el 15.12 %), 2 fueron sospechosas (que representa 0.68%), 245 negativas (que representa el 84.19%).

El análisis estadístico mediante chi cuadrado mostró una diferencia significativa ($p < 0.05$) en los casos de Maedi Visna entre los años. Esto podría deberse a la variabilidad en el número de muestras y la seropositividad de las mismas en cada año.

De los resultados obtenidos se observó que el año 2020 presento 38 casos positivos, luego tuvo una gran disminución posiblemente porque recién se dieron cuenta de la presencia de esta virosis; 2021, 4 casos positivos, 2022, 2 casos positivos y el 2023 sin ninguna presencia de positivos, posiblemente se haya tomado medidas serias de bioseguridad para su control en el año 2020, previniendo las formas de transmisión por la ingestión de leche y aerosoles, vigilancia serológica regular y eliminación de animales seropositivos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

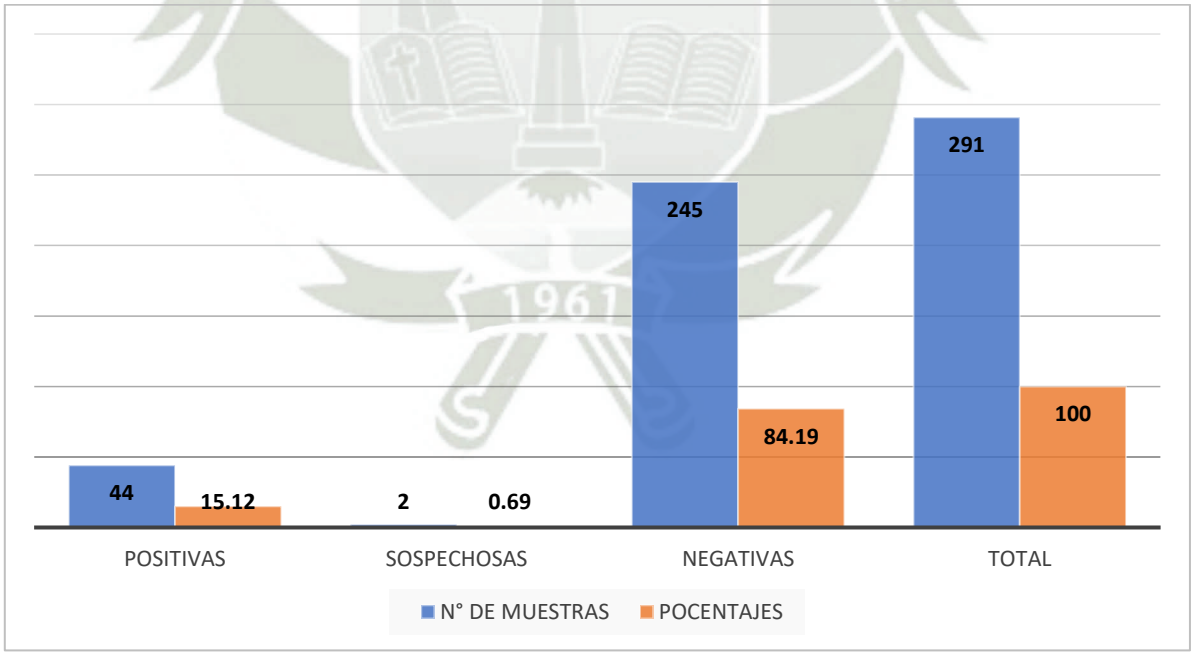
Cuadro 4

Seropositividad general del virus Maedi Visna en el estudio epidemiológico con la prueba de ELISA 2020 al 2023 provincia de Melgar en ovinos hembra Corriedale.

	POSITIVAS	SOSPECHOSAS	NEGATIVAS	TOTAL
N° de muestras	44	2	245	291
Porcentajes	15.12	0.69	84.19	100.00
Intervalo de confianza	**I.C. 11.00 % a 19.24%**			

Gráfico 4

Seropositividad general del virus Maedi Visna en el estudio epidemiológico con la prueba de ELISA 2020 al 2023 provincia de Melgar



En la tabla N° 4 y gráfico N° 4. De acuerdo a los resultados obtenidos por LABVETSUR para determinar el grado de infección con Maedi Visna en ovinos de la Provincia de Melgar durante los años 2020 – 2023, se observó que, de 291 muestras analizadas,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

44 dieron positivos con una seropositividad de 15.12% (44/291) y un intervalo de confianza para 95% de 11.00% a 19.24%.

Al revisar estudios en otros países, se encontraron tasas de seroprevalencia mayores a las obtenidas en este estudio. Por ejemplo, Brülisauer et al. (48) (Suiza) un 30% que luego disminuyó a 12%, Pérez et al. (61) (España) un 26%, Lago (47) (Galicia, España) un 24.8%, y Cumali Ozkan (59) (Italia) un 65%. Ledezma Torres (60) (México) encontró una seropositividad del 25.4%. Todos estos estudios utilizaron ELISA como método diagnóstico.

Se encontraron valores de seroprevalencia más bajos que los obtenidos como 2.36% en el matadero municipal de la Unión-Huánuco Chuquiyauri Talenas (57), y 5.8% en la evaluación de la SAIS Túpac Amaru en Perú Gonzales Almerco (58).

La prevalencia de 15.12% de Maedi Visna en Melgar (2020-2023) podría deberse a la importación de ovinos de reemplazo sin control sanitario adecuado, la falta de conocimiento de los productores sobre la enfermedad y la ausencia de medidas de prevención y control.

Se han descrito los mecanismos y la importancia de la transmisión horizontal y vertical del Maedi-Visna (MV), pero aún no está claro el alcance completo de sus consecuencias. Esta información es crucial para el desarrollo de protocolos de control, especialmente en la ganadería intensiva de ovino de leche (8).

La transmisión vertical de los Lentivirus de pequeños rumiantes (SRLV) ocurre cuando el agente infeccioso se transmite de la madre al cordero, ya sea durante la gestación (transplacentaria) o a través de la lactancia. Se considera que la vía lactógena,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

derivada de la ingestión de calostro y leche de madres infectadas, juega un papel crucial en la transmisión de la enfermedad (8).

La transmisión horizontal del virus Maedi-Visna (VMV) ocurre principalmente a través de secreciones respiratorias y esputos, que contienen una gran cantidad de macrófagos, monocitos y células dendríticas, células a las que el virus tiene especial afinidad. Un ambiente de hacinamiento excesivo y una ventilación deficiente en los rebaños facilitan la propagación del virus, favoreciendo su diseminación entre los animales (8).

La seropositividad de Maedi-Visna en el período 2020-2023 fue del 15.12%, lo que, aunque no tan elevado como en otros países, es preocupante. La enfermedad es mortal y genera altos costos económicos, restricciones comerciales, sacrificio anticipado de animales y pérdidas en la producción de leche por mastitis indurativa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

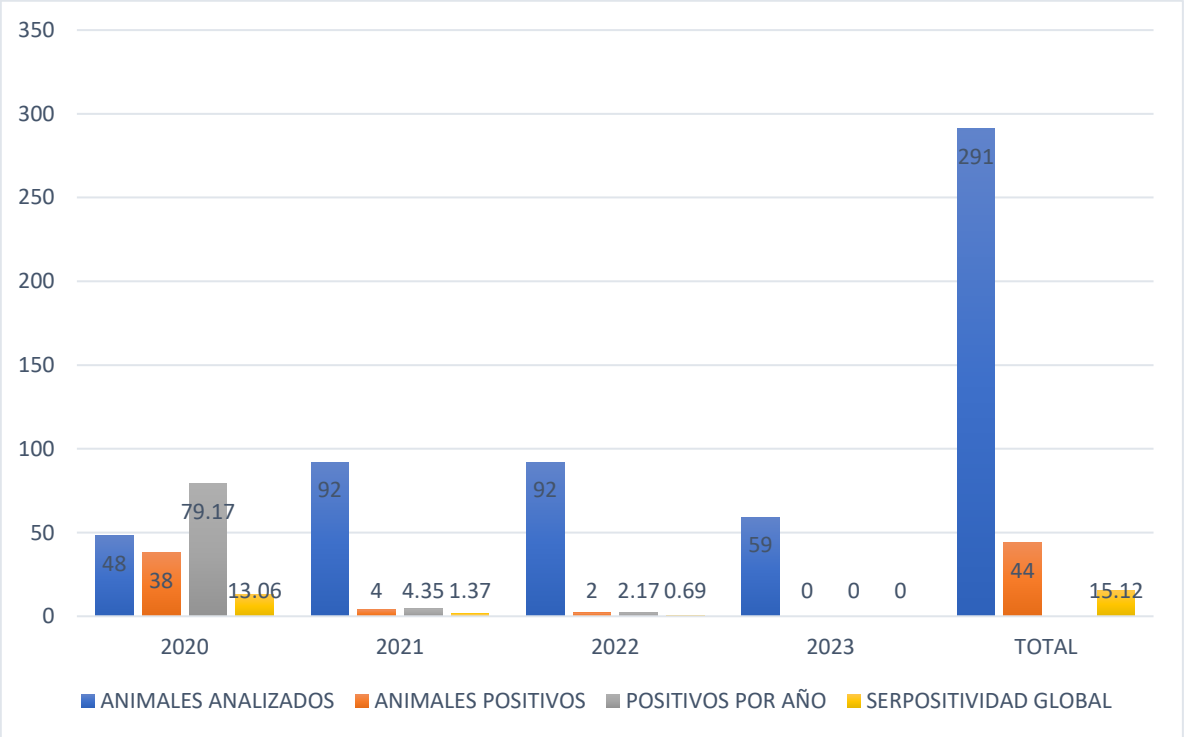
Cuadro 5

Seropositividad especifica por año del virus de Maedi Visna durante los años 2020 a 2023 en ovinos hembra raza Corriedale de la provincia de Melgar

Frecuencia	2020	2021	2022	2023	Total
Muestras	48	92	92	59	**231**
Positivos	38	4	2	0	**44**
% Positivos	79.17	4.35	2.17	0	**15.12**
I.C.	74.51 – 83.33	2.01 – 6.69	0.4 – 3.84	0	**11.00 – 19.24**

Gráfico 5

Seropositividad especifica por año del virus de Maedi Visna durante los años 2020 a 2023 en ovinos hembra raza Corriedale de la provincia de Melgar



En la cuadro N° 5 y gráfico N° 5 se presenta la seropositividad por cada año de las muestras analizadas por LABVETSUR mediante la prueba de ELISA, siendo los siguientes resultados: 2020 - 79.17%, (IC 74.51 – 83.33); 2021 – 4.35% (IC 2.01 – 6.69); 2022 – 2.17%, (IC 0.4 – 3.84); 2023 – 0%. (IC 0). Así mismo se observa que la seropositividad durante los cuatro años de estudio fue de 15.12%, (IC 11.00 – 19.24)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como se puede observar durante el año 2020 se obtuvo una seropositividad muy alta de 79.17%, para luego bajar en año 2021 a 4.35%, el año 2022 a 2.17% y el año 2023 una seropositividad negativa.

Estos resultados puedan deberse a que la seropositividad tan alta del año 2020, haya tenido una importación de ovinos Corriedale de un país que tenga una alta prevalencia de Maedi Visna, y con los resultados obtenidos por LABVETSUR se hayan tomado medidas de bioseguridad bastante drásticas, como la eliminación de los animales seropositivos o previniendo las formas de transmisión por la ingestión de leche y aerosoles, vigilancia serológica permanente, y así evitar una transmisión a los demás ovinos que resultaron negativos y así conseguir que el año 2021 baje a 4.35, luego el año 2022 baje al 3.17, para que el año 2023 se obtenga una seropositividad negativa.

Estudios realizados en rebaños ovinos de Suiza muestran que la prevalencia de Maedi-Visna disminuyó del 30% al 12% entre 1990 y 2000, posiblemente debido a los programas de control implementados en el país. Un estudio de 2017 confirma esta tendencia, encontrando una prevalencia reducida al 2.77%, aunque la enfermedad sigue teniendo una amplia distribución geográfica (16).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Se determinó que en la Provincia de Melgar la seropositividad de Maedi Visna es de 15.12%, con un intervalo de confianza de 11.00% a 19.24% para los 4 años.

- La seropositividad el 2020 fue de 13.6%, 2021 fue 1.37%, 2022 fue 0.69% y el 2023 fue 0%

- Al comparar los resultados obtenidos de cada año se encontró diferencia significativa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Se debe tener cuidado de introducir ovinos hembra de reposición en los centros productivos de la Provincia de Melgar por la presencia de Maedi Visna, para lo cual debe tomarse todas las medidas de bioseguridad.

- Las ovejas que se han introducido al rebaño por primera vez deben pasar por un sistema de vigilancia epidemiológica y cuarentena.

- Efectuar el control serológico de las hembras para reposición ya sean propias o adquiridas de otros hatos.

- SENASA debe programar capacitaciones sobre Maedi Visna a los productores, para que conozcan la gravedad de esta enfermedad y puedan implementar acciones de prevención y control adecuadas.

- Realizar exámenes de laboratorio más confiables y precisas para su mejor diagnóstico, como las pruebas de PCR.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VII

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Medio Ambiente.** Plan de Manejo Tipo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable en vida libre de Borrego Cimarrón (Ovis canadensis) en Baja California Sur, México. [En línea] 2023. https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2023/CD009106.pdf.

2. **Monserrat-Gpe, Uzcanga.** Estudio Epidemiológico de Maedi-Visna en ovinos de la Región de los Tuxtlas del Estado de Veracruz. *Tesis pregrado de Médico Veterinario Zootecnista.* [En línea] 2015. https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Uzcanga-tesis-julio2015.pdf.

3. **Ministerio de Agroindustria.** Digesto Normativo del SENASA. https://digesto.senasa.gob.ar/items/show/351?download=476. [En línea]

4. **Rojas, R. et al.** 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. [En línea] 2021. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172021000500031.

5. **Luján, L. et al.** 'Pulmonary lentivirus infection in sheep', Small Ruminant Research, 181, pp. 87–90. doi: 10.1016/j.smallrumres.2019.05.006. [En línea] 2019.

6. **Adams, D.S. y et, al.** Global survey of serological Evidence of Maedi-Visna virus infection. Veterinary Record, 115 (19): 493-495. [En línea] 1998.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7. **Trigo-Tavera, F.J.** La Artritis-Encefalitis Caprina. Ciencia Veterinaria, 5: 49-65. [En línea] 1991.

8. **Mendívil-Gutiérrez, Pedro.** Comparación de distintos métodos de diagnóstico del Maedi-Visna. Universidad Zaragoza. Facultad de Veterinaria. [En línea] 2022. https://zaguan.unizar.es/record/117765/files/TAZ-TFG-2022-2419.pdf.

9. **Straub, O.C.** Maedi - Visna virus infection in sheep. History and present knowledge, Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, 27(1), pp. 1–5. doi: 10.1016/S0147-9571(02)00078-4. [En línea] 2004.

10. **Sigurdsson, B. y et, al.** 'Transmission experiments with maedi', Journal of Infectious Diseases, 93(2), pp. 166–175. doi: 10.1093/infdis/93.2.166. [En línea] 1953.

11. **Varea, R. et al.** 'Early detection of maedi-visna (ovine progressive pneumonia) virus seroconversión in field sheep samples', Journal of. 2001.

12. **Gomez L., et al.** 'Maedi-Visna virus: current perspectives.', Veterinary medicine (Auckland, N.Z.), 9, pp. 11–21. doi: 10.2147/VMRR.S136705. 2018.

13. **ScienceDirect.** Virus Maedi/Visna. Distribución geográfica de las enfermedades virales animales. pág. 273-276. [En línea] 1983. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780125241809500753 .

14. **The Center for Food Security & Public Health.** Maedi-Visna. Ovine Progressive Pneumonia, Marsh's Progressive Pneumonia. [En línea] Marzo de 2007. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/maedi-visna-es.pdf.

15. **Santana, Alfredo, y otros.** Biología celular y molecular del virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Revista de Diagnóstico Biológico. vol.52 N°

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1. versión impresa ISSN 0034-7973. [En línea] ene/mar. de 2003. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732003000100001.

16. **Murphy, Brian, y otros.** "La activación del promotor CAEV inducida por TNFalfa y GM-CSF es independiente de AP-1", Virología, 352(1): 188–199. doi: 10.1016/j.virol.2006.04.017. [En línea] 2006. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042682206002674?via%3Dihub.

17. **Ojosnegros, S. y al., et.** 'Quasispecies as a matter of fact: Viruses and beyond', Virus Research, 162(1–2), pp. 203–215. doi: 10.1016/j.virusres.2011.09.018. [En línea] 2011.

18. **Andrés, X. y al., et.** 'An insight into a combination of ELISA strategies to diagnose small ruminant lentivirus infections', Veterinary Immunology and Immunopathology, 152(3–4), pp. 277–288. doi: 10.1016/j.vetimm.2012.12.017. [En línea] 2013.

19. **Muz, Dilek, y otros.** "Primera caracterización molecular de los virus visna/maedi de ovejas infectadas naturalmente en Turquía", Arco Virol, 158(3): 559-70. doi: 10.1007/s00705-012-1518-1. [En línea] Mar de 2013. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23124887/.

20. **Kalogianni, Aphrodite I. y Ioannis Bossis, Loukia V. Ekateriniadou, Athanasios I. Gelasakis.** "Etiología, epizootiología y control de Maedi-Visna en ovejas lecheras: una revisión", Animales 10(4): 616. doi: 10.3390/ani10040616. [En línea] Abril de 2020. https://www.researchgate.net/publication/340398744.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

21. **Peter, Hans y al., et.** 'Review article West Nile virus infection of horses', 35, pp. 467–483. doi: 10.1051/vetres. [En línea] 2004.

22. **Bolea, E. y al, et.** 'Múltiplemente characterization of metal-humic substances complexation by size exclusion chromatography, asymmetrical flow field-flow fractionation, ultrafiltration and inductively coupled plasma-mass spectrometry detection: a . [En línea] 2006.

23. **Blacklaws, B.A. y al., et.** "Transmisión de lentivirus en pequeños rumiantes", Microbiología veterinaria, 101(3): 199-208. doi: 10.1016/j.vetmic.2004.04.006. [En línea] 2004. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113504001555?via%3Dihub.

24. **E Minguijón, R Reina, M Pérez, El Polledo, et al.** "Infecciones y enfermedades causadas por lentivirus en pequeños rumiantes", Microbiología Veterinaria, Volumen 181, número 1 y 2. [En línea] 14 de Diciembre, pág. 75-89. de 2015. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113515003156?via%3Dihub.

25. **Costa, U.M. y al., et.** "Establecimiento y caracterización parcial de una línea celular de membrana sinovial ovina obtenida por transformación con el antígeno T del virus de simio 40", Métodos de J Virol, 128(1–2): 72–78. doi: 10.1016/j.jviromet.2005.03.019. [En línea] septiembre de 2005. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166093405001278?via%3Dihub.

26. **Blacklaws, Barbara-A.** "Lentivirus de pequeños rumiantes: inmunopatogénesis del virus Visna-Maedi y del virus de la artritis y encefalitis

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

caprina", Inmunología comparada, microbiología y enfermedades infecciosas, volumen 35(3): 259–269. doi: 10.1016/j.cimid.2011.12.003. [En línea] mayo de 2012. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147957111001111?via%3Dihub.

27. **Peluso, R. y al, et.** 'A Trojan Horse mechanism for the spread of visna virus in monocytes', Virology, 147(1), pp. 231–236. doi: 10.1016/0042-6822(85)90246-6. [En línea] 1985.

28. **Hüttner, K., Seelmann, M. y Feldhusen, F.** 'Prevalence and risk factors for Maedi-Visna in sheep farms in Mecklenburg-Western-Pomerania.', Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift, 123(11–12), pp. 463–467. [En línea] 2010.

29. **Bird, P. y al, et.** La respuesta restringida del anticuerpo IgG1 al virus maedi visna se observa después de la infección, pero no después de la inmunización con proteína gag recombinante, Clin Exp Inmunol. 102(2): 274–280. doi: 10.1111/j.1365-2249. 1995.tb037777.x. [En línea] Noviembre de 1995.

30. **Eriksson, Kristina, y otros.** "La depleción in vivo de células CD8+ no afecta la infección primaria por el virus Maedi Visna en ovejas", Immunología e inmunopatología veterinaria, vol. 70(3–4), pp. 173–187. doi: 10.1016/S0165-2427(99)00061-6. [En línea] 1999.

31. **Luján, L. y al., et.** "Infección pulmonar por lentivirus en ovejas", Investigación sobre pequeños rumiantes, volumen 181: 87–90. doi: 10.1016/j.smallrumres.2019.05.006. [En línea] Diciembre de 2019. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448819300781.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

32. **Echeverría, Irache, y otros.** "Replicación de lentivirus de pequeños rumiantes en granulomas inducidos por hidróxido de aluminio en ovejas: un nuevo factor potencial de diseminación viral", J. Virol, 95(2). doi: 10.1128/jvi.01859-20. [En línea] Diciembre de 2020.

33. **Brodie, S.J., y otros.** "Expresión y enfermedad del lentivirus ovino. La replicación del virus, pero no su entrada, está restringida a los macrófagos de tejidos específicos", Soy J. Pathol 146(1), pp. 250–263. [En línea] Enero de 1995. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7531949/.

34. **Megías-Pacheco, Manuel, Molist-García, Pilar y Pombal-Diego, Manuel Ángel.** Atlas de Histología Vegetal y Animal. Técnicas histológicas. Inmunohistoquímica. Dpto. de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Universidad de Vigo. España. [En línea] Julio de 2024.

35. **Craig, L.E. y et, al.** 'Patogénesis of ovine lentiviral encephalitis: derivation of a neurovirulent strain by in vivo passage.', Journal of neurovirology, 3(6), pp. 417–427. doi: 10.3109/13550289709031187. [En línea] 1997.

36. **Bolea, E. y et, al.** 'Múltiplemente characterization of metal-humic substances complexation by size exclusion chromatography, asymmetrical flow field-flow fractionation, ultrafiltration and inductively coupled plasma-mass spectrometry detection:. *a comparative approach.', Journal of chromatography. A, 1129(2), pp. 236-246. doi: 10.1016/j.chroma.2006.06.097.* [En línea] 2006.

37. **DIVAAGEN.** Técnicas serológicas Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA). [En línea] Febrero de 2021. https://www.divaagen.com/idga-diagnostico-anemia-infecciosa-equina/.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

38. **OIE.** Artritis-Encefalitis caprina y Maedi-Visna. [en línea]. [En línea] 2008. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.08.02_Arthritis-Encefalitis_caprina_Maedi_Visna.pdf.

39. **Tamay de Dios L, Ibarra C, Velasquillo, C.** Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. Vol. 2, Núm. 2. [En línea] Mayo-Agosto de 2013 pp 70-78. https://www.medigraphic.com/pdfs/invdis/ir-2013/ir132d.pdf.

40. **K. Karanikolaou, K. Angelopoulou, M. Papanastasopoulou, M. Koumpati-Artopiou, O. Papadopoulos, G. Koptopoulos.** "Detección de lentivirus de pequeños rumiantes mediante PCR y pruebas serológicas en muestras de campo de animales de Grecia". ScienceDirect ELSEVIER, vol.58(2):181-187. [En línea] Mayo de 2005. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.10.001.

41. **López, Arcilla y et, al.** Detección de anticuerpos contra lentivirus de pequeños rumiantes en fetos ovinos y caprinos. Veterinaria México, 43(1), 9-15. 2012.

42. **Herrmann-Hoesing, L. y al, et.** 'Ovine Progressive Pneumonia Virus Is Transmitted More Effectively via Aerosol Nebulization than Oral Administration', Open Journal of Veterinary Medicine, 02(03), pp. 113–119. doi: 10.4236/ojvm.2012.23019. 2012.

43. **Niesalla, H. y al., et.** 'Experimental infection of sheep with visna/maedi virus via the conjunctival space.', The Journal of general virology, 89(Pt 6), pp. 1329–1337. doi: 10.1099/vir.0.2008/000133-0. 2008.

44. **Sihvonen, L.** 'Late immune responses in experimental maedi.', Veterinary microbiology, 9(3), pp. 205–213. doi: 10.1016/0378-1135(84)90038-5. 1984.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

45. **S. Torsteinsdóttir, S Matthíasdóttir, N Vidarsdóttir, En Svansson, G. Petursson.** "La inoculación intratraqueal como vía eficaz de infección experimental con el virus maedi-visna", Res Veterinaria Ciencia, 75(3), pp. 245–7. doi: 10.1016/s0034-5288(03)00098-5. [En línea] Diciembre de 2003.

46. **Junkuszew, A. y al, et.** "Factores de riesgo asociados a la infección por lentivirus en pequeños rumiantes en rebaños de ovejas del este de Polonia". Medicina Veterinaria anterior, 127 (1): 44–9. [En línea] Mayo de 2016. doi: 10.1016/j.prevetmed.2016.03.011.

47. **Lago-Rodriguez, N.** "Maedi visna en el ganado ovino de carne de galicia: análisis de factores de riesgo como aproximación a su control". Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Veterinaria de Lugo. Leginagoikoa de la Arena I. 2011. [aut. libro] "Epidemiología y diagnóstico de la infección por el virus Maedi Visna en diferentes sistemas de explotación ovinos españoles". Tesis Doctoral. Universidad de León. Facultad de Veterinaria. 2012.

48. **Brülisauer, F. y et, al.** Risk factors for the infection of Swiss goat herds with small ruminant lentivirus: a case-control study. Veterinary Record, 157 (8):229-233. 2005.

49. **Gjerset, B. y et, al.** Natural transmission and comparative analysis of small ruminant lentiviruses in the Norwegian sheep and goat populations. Virus Research, 125 (2): 153-161. 2007.

50. **Konishi, M. y et, al.** 'An epidemic of caprine arthritis encephalitis in Japan: Isolation of the virus', Journal of Veterinary Medical Science, 66(8), pp. 911–917. doi: 10.1292/jvms.66.911. 2004.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

51. **Berriatua, E. y et, al.** 'Transmission and control implications of seroconversión to Maedi-Visna virus in Basque dairy-sheep flocks', Preventive Veterinary Medicine, 60(4), pp. 265–279. doi: 10.1016/S0167-5877(03)00163-6. 2003.

52. **Konishi, M. y et, al.** 'An epidemic of caprine arthritis encephalitis in Japan: Isolation of the virus', Journal of Veterinary Medical Science, 66(8), pp. 911–917. doi: 10.1292/jvms.66.911. 2004.

53. **Gomez, L. y et, al.** 'Maedi-Visna virus: current perspectives.', Veterinary medicine (Auckland, N.Z.), 9, pp. 11–21. doi: 10.2147/VMRR.S136705. 2018.

54. **Rosas, Céspedes.** Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. "Estudio epidemiológico de Maedi- Visna en ovinos en el estado de Veracruz". [En línea] 2019.

55. **Gayo, Roces-E.** Estudio de la patogenia el Maedi-Visna ovino y su aplicación en el diagnóstico y control de la enfermedad. [En línea] 2018.

56. **Echeverría-Garín, I.** Identificación de lentivirus de pequeños rumiantes en granulomas post - vacunales y evaluación de métodos de diagnóstico y selección genética en la lucha frente a la infección memoria presentada. Pamplona/Iruña. [En línea] 2021.

57. **Chuquiyauri-Talenas, M.A.** Caracterización histopatológica y frecuencia de la adenomatosis pulmonar ovina (APO) en ovinos en el matadero municipal de la Unión- Huánuco. [En línea] 2017.

58. **Gonzales-Almerco, D.** Análisis de la incidencia de adenomatosis pulmonar en ovinos de la Sierra Central del Perú. [En línea] 2017.

59. **Cumali, Özkan.** Investigación serológica del Maedi-Visna en el ganado ovino Tapa blanda. [En línea] 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

60. **Ledezma-Torres, R.** Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de lentivirus en rebaños ovinos y caprinos del noreste de México. [En línea] 2022.

61. **Pérez, M. y et, al.** 'Visna/maedi virus serology in sheep: Survey, risk factors and implementation of a successful control programme in Aragón (Spain)', Veterinary Journal, 186(2), pp. 221–225. doi: 10.1016/j.tvjl.2009.07.031. 2010.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ANEXO 1

IMAGEN N° 3

Mapa de la provincia de Melgar



Fuente: Municipalidad Provincial de Melgar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ANEXO 2

RESULTADOS DE ANALISIS DE MAEDI VISNA

	2020		**2021**			**2022**	**2023**	
% de muestras	S/P		S/P			S/P	S/P	
0-10	5	10%	82	89%	0	95%	59	100%
10-20	1	2%	0	0%	0	1%	0	0%
20-30	0	0%	3	3%	0	1%	0	0%
30-40	2	4%	2	2%	0	1%	0	0%
40-50	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
50-60	1	2%	1	1%	0	1%	0	0%
60-70	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
70-80	3	6%	0	0%	0	0%	0	0%
80-90	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%
90-100	0	2%	0	0%	0	0%	0	0%
100-120	5	10%	0	0%	1	1%	0	0%
120-140	20	38%	0	0%	0	0%	0	0%
140-160	9	23%	0	0%	0	0%	0	0%
160-180	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
180-200	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%
200-250	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
250-300	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%
300-350	0	0%	3	3%	0	0%	0	0%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de un solo archivo

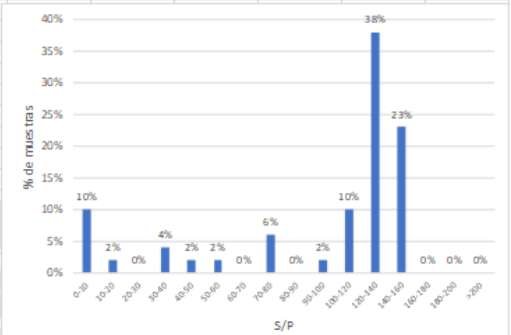
0

N° de muestras:	48		Expediente N°	: 20200812-3	
			Técnico	: ADMIN	Suero / Plasma - Todas las aplicaciones
			Longitud de onda	: 450 NM	Código de producto : VISNAS/1217
			Fecha de ensayo	: 12/08/2020	Lote N° : h83
					Fecha venc. : 01/2023
					Valor punto corte : 50-60%

Placa N°	1			
referencias	Coordenadas	DO	D/P ratio	Resultado
Control negativo	E1	0.073		
Control negativo	F1	0.081		
control positivo	G1	3.288		
control positivo	H1	3.352		
1	A2	1.583	46%	N
2	B2	4.406	133%	P
3	C2	4.138	125%	P
4	D2	4.430	134%	P
5	E2	4.400	133%	P
6	F2	0.211	4%	N
7	G2	4.712	143%	P
8	H2	4.399	133%	P
9	A3	4.415	134%	P
10	B3	3.540	107%	P
11	C3	4.200	127%	P
12	D3	4.577	139%	P
13	E3	4.656	140%	P
14	F3	0.117	1%	N
15	G3	4.729	143%	P
16	H3	4.083	124%	P
17	A4	4.641	141%	P
18	B4	0.371	9%	N
19	C4	4.598	139%	P
20	D4	4.590	139%	P
21	E4	1.238	36%	N
22	F4	4.459	135%	P
23	G4	4.681	142%	P
24	H4	2.391	71%	P
25	A5	4.624	140%	P
26	B5	4.072	123%	P
27	C5	3.877	117%	P
28	D5	4.201	127%	P
29	E5	4.606	140%	P
30	F5	4.664	141%	P
31	G5	2.388	71%	P
32	H5	3.700	112%	P
33	A6	4.545	138%	P
34	B6	3.434	104%	P
35	C6	4.683	142%	P
36	D6	3.117	94%	P
37	E6	2.656	80%	P
38	F6	3.760	114%	P
39	G6	4.669	142%	P
40	H6	7.753	144%	P
41	A7	4.701	143%	P
42	B7	0.107	1%	N
43	C7	4.429	134%	P
44	D7	1.793	53%	D
45	E7	1.105	32%	N

% de muestras	S/P
0-10	10%
10-20	2%
20-30	0%
30-40	4%
40-50	2%
50-60	2%
60-70	0%
70-80	6%
80-90	0%
90-100	2%
100-120	10%
120-140	38%
140-160	23%
160-180	0%
180-200	0%
>200	0%

Representación Gráfica



Cut - off S/P = 50 - 60%

Criterio de validación

Media DOcp > 0.35	3.320	
Media Docn	0.077	
DOcp/DOcn > 3.00	43.12	Criterio Válic

Estadísticas

Estado	N° de muestras	%
Positivo	37	82.22
Negativo	7	15.56
Dudoso	1	2.22
Total	45	100.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

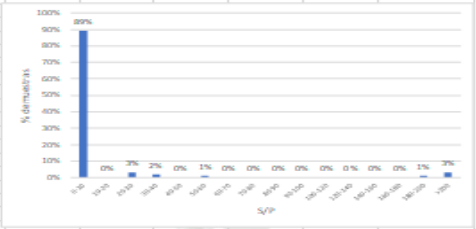
Análisis de un solo archivo

N° de muestras:	92	Expediente N°	: 20210104-4
		Técnico	: ADMIN
		Longitud de onda	: 450 NM
		Fecha de ensayo	: 2/10/2021

Suero / Plasma - Todas las aplicaciones	
Código de producto	: VISNAS/1217
Lote N°	: h83
Fecha vence.	: 01/2023
Valor punto corte	: 50-60%

Placa N°	1			
referencias	Coordenadas	DO	D/P ratio	Resultado
Control negativo	A1	0.201		
Control negativo	B1	0.208		
control positivo	C1	1.226		
control positivo	D1	1.689		
1	E1	0.260	5%	N
2	F1	0.250	4%	N
3	G1	0.201		N
4	H1	0.326	10%	N
5	A2	0.186	1%	N
6	B2	0.247	4%	N
7	C2	0.267	5%	N
8	D2	2.647	195%	P
9	E2	0.156	4%	N
10	F2	0.197		N
11	G2	0.202		N
12	H2	0.230	2%	N
13	A3	0.238	3%	N
14	B3	0.257	4%	N
15	C3	0.160	3%	N
16	D3	0.208		N
17	E3	0.196		N
18	F3	0.207		N
19	G3	0.187	1%	N
20	H3	0.235	3%	N
21	A4	0.268	5%	N
22	B4	0.232	2%	N
23	C4	0.175	2%	N
24	D4	0.223	2%	N
25	E4	0.195	1%	N
26	F4	4.471	340%	P
27	G4	0.138	7%	N
28	H4	0.293	6%	N
29	A5	0.206		N
30	B5	0.939	57%	D
31	C5	0.237	3%	N
32	D5	0.220	1%	N
33	E5	0.185	1%	N
34	F5	0.219	2%	N
35	G5	0.202		N
36	H5	4.306	327%	P
37	A6	0.247	4%	N
38	B6	0.215	1%	N
39	C6	0.221	2%	N
40	D6	0.182	2%	N
41	E6	0.224	2%	N
42	F6	0.176	2%	N
43	G6	0.157	4%	N
44	H6	0.245	3%	N
45	A7	0.230	2%	N
46	B7	0.158	4%	N
47	C7	4.370	332%	P
48	D7	0.130	6%	N
49	E7	0.244	3%	N
50	F7	0.196	1%	N
51	G7	0.141	5%	N
52	H7	0.219	1%	N
53	A8	0.220	1%	N
54	B8	0.204		N
55	C8	0.181	2%	N
56	D8	0.199	3%	N
57	E8	0.663	37%	N
58	F8	0.455	207%	N
59	G8	0.194	1%	N
60	H8	0.162	3%	N
61	A9	0.192	1%	N
62	B9	0.196	1%	N
63	C9	0.171	2%	N
64	D9	0.131	6%	N
65	E9	0.628	34%	N
66	F9	0.127	6%	N
67	G9	0.134	5%	N
68	H9	0.258	4%	N
69	A10	0.187	1%	N
70	B10	0.177	2%	N
71	C10	0.157	4%	N
72	D10	0.169	3%	N
73	E10	0.137	5%	N
74	F10	0.464	21%	N
75	G10	0.137	5%	N
76	H10	0.163	3%	N
77	A11	0.221	2%	N
78	B11	0.171	2%	N
79	C11	0.125	6%	N
80	D11	0.140	5%	N
81	E11	0.143	5%	N
82	F11	0.218	1%	N
83	G11	0.140	5%	N
84	H11	0.154	4%	N
85	A12	0.171	2%	N
86	B12	0.457	20%	N
87	C12	0.230	1%	N
88	D12	0.144	3%	N
89	E12	0.150	4%	N
90	F12	0.153	4%	N
91	G12	0.183	2%	N
92	H12	0.197		N

Representación Gráfica



Cut - off S/P = 50 - 60%

Criterio de validación

Media DOcp > 0.35	1.458	
Media Docn	0.202	
DOcp/DOcn > 3.00	7.22	Criterio Válido

Estadísticas

Estado	N° de muestras	%
Positivo	4	4.35
Negativo	87	94.57
Dudoso	1	1.09
Total	92	100.00

% de muestras	S/P
0-10	89%
10-20	0%
20-30	3%
30-40	2%
40-50	0%
50-60	1%
60-70	0%
70-80	0%
80-90	0%
90-100	0%
100-120	0%
120-140	0%
140-160	0%
160-180	0%
180-200	1%
>200	3%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

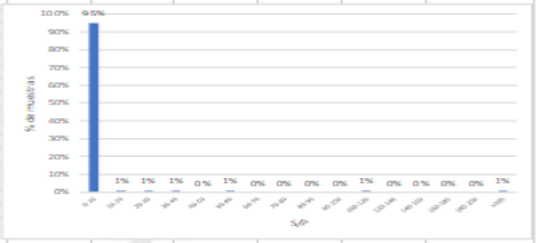
Aná+A1:L1lisis de un solo archivo

N° de muestras:	92	Expediente N°	: 20220103 3
		Técnico	: ADMIN
		Longitud de onda	: 450 NM
		Fecha de ensayo	: 13/11/2022

Suero / Plasma : Todas las aplicaciones	
Código de producto	: VISNAS/1217
Lote N°	: h83
Fecha ve nc.	: 01/2023
Valor punto corte	: 50 60%

Placa N°	1			
referencias	Coordenadas	DO	D/P ratio	Resultado
Control negativo	A1	0.135		
Control negativo	B1	0.095		
control positivo	C1	1.407		
control positivo	D1	1.462		
1	E1	0.228	9%	N
2	F1	0.191	6%	N
3	G1	0.230	7%	N
4	H1	0.217	8%	N
5	A2	0.126	1%	N
6	B2	0.121		N
7	C2	0.128	1%	N
8	D2	0.138	2%	N
9	E2	0.180	5%	N
10	F2	0.185	5%	N
11	G2	0.181	5%	N
12	H2	0.199	6%	N
13	A3	0.147	2%	N
14	B3	0.121		N
15	C3	0.129	1%	N
16	D3	0.143	2%	N
17	E3	0.153	3%	N
18	F3	0.179	5%	N
19	G3	0.222	8%	N
20	H3	0.210	7%	N
21	A4	0.177	5%	N
22	B4	0.137	2%	N
23	C4	0.102	1%	N
24	D4	0.175	5%	N
25	E4	0.157	3%	N
26	F4	0.169	4%	N
27	G4	0.173	4%	N
28	H4	0.209	7%	N
29	A5	0.136	2%	N
30	B5	0.090	2%	N
31	C5	0.119		N
32	D5	0.168	4%	N
33	E5	0.172	4%	N
34	F5	0.182	5%	N
35	G5	0.175	5%	N
36	H5	0.218	8%	N
37	A6	0.149	3%	N
38	B6	0.169	4%	N
39	C6	0.150	3%	N
40	D6	0.151	3%	N
41	E6	0.166	4%	N
42	F6	0.171	4%	N
43	G6	0.172	4%	N
44	H6	0.205	7%	N
45	A7	0.151	3%	N
46	B7	0.163	4%	N
47	C7	0.155	3%	N
48	D7	0.142	2%	N
49	E7	0.151	3%	N
50	F7	0.153	3%	N
51	G7	0.630	4%	N
52	H7	0.192	6%	N
53	A8	0.111		N
54	B8	0.104	1%	N
55	C8	0.145	2%	N
56	D8	0.135	2%	N
57	E8	0.142	2%	N
58	F8	0.127	1%	N
59	G8	0.154	3%	N
60	H8	0.168	4%	N
61	A9	0.105	1%	N
62	B9	0.132	1%	N
63	C9	0.350	2%	N
64	D9	0.120		N
65	E9	0.141	2%	N
66	F9	0.142	2%	N
67	G9	0.129	1%	N
68	H9	0.168	4%	N
69	A10	0.142	2%	N
70	B10	0.109		N
71	C10	0.117		N
72	D10	0.134	1%	N
73	E10	0.116		N
74	F10	0.122	1%	N
75	G10	0.122	1%	N
76	H10	0.161	3%	N
77	A11	4.055	298%	P
78	B11	0.618	38%	N
79	C11	0.118		N
80	D11	0.429	24%	N
81	E11	0.200	7%	N
82	F11	0.248	10%	N
83	G11	0.119		N
84	H11	0.126	1%	N
85	A12	1.468	108%	P
86	B12	0.205	7%	N
87	C12	0.089	2%	N
88	D12	0.088	2%	N
89	E12	0.065	4%	N
90	F12	0.133	1%	N
91	G12	0.118		N
92	H12	0.101	1%	N

Representación Gráfica



Cut - off S/P – 50 - 60%

Criterio de validación

Media DOcp > 0.35	1.435	
Media Docn	0.115	
DOcp/DOcn > 3.00	12.48	Criterio Válido

Estadísticas

Estado	N° de muestras	%
Positivo	2	2.17
Negativo	90	97.83
Dudoso	0	0.00
Total	92	100.00

% de muestras	S/P
0-10	95%
10-20	1%
20-30	1%
30-40	1%
40-50	0%
50-60	1%
60-70	0%
70-80	0%
80-90	0%
90-100	0%
100-120	1%
120-140	0%
140-160	0%
160-180	0%
180-200	0%
>200	1%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

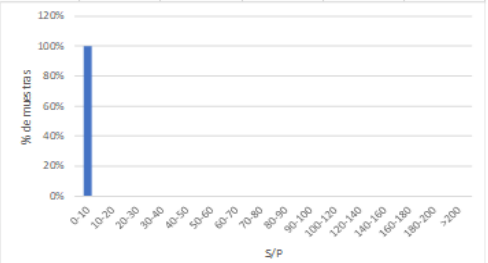
Anális+A1:N21is de un solo archivo

N° de muestras:	59			Expediente N°	: 20230104-4			
				Técnico	: ADMIN	Suero / Plasma - Todas las aplicaciones		
				Longitud de onda	: 450 NM	Código de producto	: VISNAS/1217	
				Fecha de ensayo	: 4/01/2023	Lote N°	: h83	
						Fecha venc.	: 01/2023	
						Valor punto corte	: 50-60%	

Placa N°	1			
referencias	Coordenadas	DO	D/P ratio	Resultado
Control negativo	A1	0.152		
Control negativo	B1	0.151		
control positivo	C1	1.732		
control positivo	D1	1.827		
1	E1	0.265	7%	N
2	F1	0.151		N
3	G1	0.193	3%	N
4	H1	0.223	4%	N
5	A2	0.180	2%	N
6	B2	0.180	2%	N
7	C2	0.180	2%	N
8	D2	0.164	1%	N
9	E2	0.166	1%	N
10	F2	0.155		N
11	G2	0.184	2%	N
12	H2	0.204	3%	N
13	A3	0.196	3%	N
14	B3	0.182	2%	N
15	C3	0.164	1%	N
16	D3	0.182	2%	N
17	E3	0.166	1%	N
18	F3	0.157		N
19	G3	0.172	1%	N
20	H3	0.208	3%	N
21	A4	0.172	1%	N
22	B4	0.191	2%	N
23	C4	0.203	3%	N
24	D4	0.173	1%	N
25	E4	0.192	2%	N
26	F4	0.206	3%	N
27	G4	0.179	2%	N
28	H4	0.172	1%	N
29	A5	0.232	5%	N
30	B5	0.163	1%	N
31	C5	0.213	4%	N
32	D5	0.139	-1%	N
33	E5	0.195	3%	N
34	F5	0.200	3%	N
35	G5	0.237	5%	N
36	H5	0.225	4%	N
37	A6	0.204	3%	N
38	B6	0.184	2%	N
39	C6	0.190	2%	N
40	D6	0.150		N
41	E6	0.156		N
42	F6	0.175	1%	N
43	G6	0.195	3%	N
44	H6	0.219	4%	N
45	A7	0.215	4%	N
46	B7	0.215	4%	N
47	C7	0.182	2%	N
48	D7	0.154		N
49	E7	0.180	2%	N
50	F7	0.187	2%	N
51	G7	0.146		N
52	H7	0.037	-7%	N
53	A8	0.037	-7%	N
54	B8	0.043	-7%	N
55	C8	0.040	-7%	N
56	D8	0.039	-7%	N
57	E8	0.038	-7%	N
58	F8	0.040	-7%	N
59	G8	0.038	-7%	N

% de muestras	S/P
0-10	100%
10-20	0%
20-30	0%
30-40	0%
40-50	0%
50-60	0%
60-70	0%
70-80	0%
80-90	0%
90-100	0%
100-120	0%
120-140	0%
140-160	0%
160-180	0%
180-200	0%
>200	0%

Representación Gráfica



Cut - off S/P = 50 - 60%

Criterio de validación

Media DOcp > 0.35	1.780	
Media Docn	0.152	
DOcp/DOcn > 3.00	11.71	Criterio Válic

Estadísticas

Estado	N° de muestras	%
Positivo	0	0.00
Negativo	59	100.00
Dudoso	0	0.00
Total	59	100.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis