TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"EFECTO DEL VIRUS DE LA LEUCEMIA BOVINA EN SU PRESENTACIÓN SUBCLÍNICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN UN ESTABLO LECHERO, CAÑETE, LIMA, PERÚ"

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presentado por:
Adolfo Rodrigo Caycho Gamarra (0009-0005-3537-1551)

Asesor:

Jorge Luis Vilela Velarde (0000-0003-0015-6323)

Lima – Perú

2022

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 22 de noviembre del 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. CARLA PATRICIA SERRANO FUNG
Miembro: Mg. SARA MILAGROS DEL PILAR CORNEJO MONZON DE EFFIO
Miembro: MV. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"EFECTO DEL VIRUS DE LA LEUCEMIA BOVINA EN SU PRESENTACIÓN SUBCLÍNICA, SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN UN ESTABLO LECHERO, CAÑETE, LIMA, PERÚ"

Presentada por el bachiller:

ADOLFO RODRIGO CAYCHO GAMARRA

Para optar el Título Profesional de **Médico Veterinario Zootecnista**

Asesorado por el: **Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del bachiller de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la sustentación, concluyen: de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesista: **ADOLFO RODRIGO CAYCHO GAMARRA**			Nota: Quince
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. CARLA PATRICIA SERRANO FUNG
Presidente



Mg. SARA MILAGROS DEL PILAR CORNEJO MONZON DE EFFIO
Miembro 1



MV. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA
Miembro 2



Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 5 de diciembre del 2023.

Señor,
Carlos Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Adolfo Rodrigo Caycho Gamarra, egresado de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Jorge Luis Vilela Velarde, declaramos que este trabajo de investigación titulado: Efecto del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica sobre la producción de leche en un establo lechero, Cañete, Lima, Perú, sustentado para obtener el título de médica veterinario zootecnista es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado

Firma tesista
DNI: 74128946

Firma del asesor de tesis
DNI: 40352920

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Efecto del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica, sobre la producción de leche en un establo lechero, Cañete, Lima, Perú

Autores. Adolfo Rodrigo Caycho Gamarra.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2251803696).

Resultado de la evaluación. 7%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Efecto del virus de la leucemia

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	6%	5%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
3	search.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
4	Silvina Elena Gutiérrez, Claudia María Lützelschwab, Clarisa Natalia Barrios, Marcela Alicia Juliarena. "Leucosis bovina", Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2020 Publicación	1%
5	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
6	fr.scribd.com Fuente de Internet	1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dedicatoria

Le dedico este trabajo de investigación a mi padre y madre por todo su apoyo a lo largo de mis estudios, por su amor y los valores que siempre me inculcaron; también a mi hermana la cual siempre me ayudó en los momentos difíciles, los quiero y amo mucho, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible; asimismo, dedico este trabajo a cada persona que me apoyó para lograr este objetivo y a mis dos mascotas que siempre trasnocharon conmigo durante el desarrollo de tesis, además en cada examen durante la carrera de medicina veterinaria y zootecnia.

Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente Dios por guiarme en este arduo camino y por darme fortaleza durante todo el proceso de tesis. A mi asesor Jorge Luis Vilela Velarde por su apoyo durante todo el desarrollo de tesis y sus enseñanzas.

A mi padre y a mi madre por su comprensión y apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, asimismo a mi hermana a la cual admiro mucho y siempre me apoyó de la misma forma.

Al ingeniero Alfredo Vidal por su apoyo e invitación a realizar el trabajo de investigación, además a todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron durante este arduo proceso.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

La leucosis bovina enzoótica es una enfermedad causada por el virus de la leucemia bovina (VLB). Durante muchos años este virus ha generado problemas en la ganadería lechera debido a que causa distintas alteraciones significativas en parámetros productivos. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica sobre la producción de leche en un establo lechero en Cañete, Lima, Perú. Se evaluaron un total de 150 vacas previamente muestreadas por la prueba de ELISA indirecta para el virus de la leucemia bovina, de las cuales 131 fueron seronegativas y 19 seropositivas. Posteriormente se compararon los promedios ajustados de la producción de leche entre los grupos de vacas seronegativas y seropositivas mediante la prueba estadística "t de student" de independencia. Los resultados nos indicaron que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable de producción de leche entre ambos grupos ($p > 0.05$). Sin embargo, se observó una tendencia a una mayor producción de leche de las vacas seropositivas. Estos hallazgos sugieren que la presencia del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica no tuvo un efecto significativo en la producción de leche para el establo lechero estudiado. Por lo tanto, es necesario realizar otras investigaciones en nuestro país con muestras más grandes y condiciones controladas para así obtener una imagen más completa de la relación entre la leucemia bovina y la producción láctea; así como la implementación de medidas de control adecuadas para minimizar las pérdidas económicas asociadas a la enfermedad.

Palabras clave: leucosis Bovina Enzoótica, virus de la leucemia bovina, infección subclínica, producción de leche

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Enzootic bovine leukosis is a disease caused by the bovine leukemia virus (BLV). For many years, this virus has generated problems in dairy farming because it causes significant alterations in productive parameters. The objective of this study was to determine the effect of bovine leukemia virus in its subclinical presentation on milk production in a dairy herd in Cañete, Lima, Peru. A total of 150 cows previously sampled by indirect ELISA for bovine leukemia virus were evaluated, of which 131 were seronegative and 19 were seropositive. Subsequently, adjusted averages of milk production between seronegative and seropositive cows were compared using the Student's t-test for independence. The results indicated that no statistically significant differences were found for the milk production variable between the two groups ($p > 0.05$). However, there was a tendency for higher milk production in the seropositive cows. These findings suggest that the presence of bovine leukemia virus in its subclinical presentation did not have a significant effect on milk production for the dairy herd studied. Therefore, it is necessary to conduct further research in our country with larger samples and controlled conditions to obtain a more complete picture of the relationship between bovine leukemia and milk production; as well as the implementation of appropriate control measures to minimize economic losses associated with the disease.

Keywords: enzootic bovine leukosis, bovine leukemia virus, subclinical infection, milk production.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INTRODUCCIÓN

La leucosis bovina enzoótica es una de las enfermedades más prevalentes e importantes que afectan a la ganadería lechera, este virus puede afectar distintos parámetros productivos y reproductivos, como producción de leche a 305 días, producción total, intervalo entre partos, intervalo parto concepción, número de servicios por concepción, entre otros, en hatos lecheros. El agente etiológico de esta enfermedad es el virus de la leucemia bovina, siendo un Deltaretrovirus perteneciente a la familia de los retrovirus y a la subfamilia Orthoetroviridae (Baruta *et al*., 2011). Esta enfermedad viral puede ser transmitida de manera vertical como horizontal, está última se produce principalmente de forma iatrogénica, es decir por manejo inadecuado sin medidas sanitarias o por el uso de material quirúrgico contaminado (Bartlett *et al*., 2014; Puentes *et al.*, 2016). En Taiwán se asoció la enfermedad con los establos que recibieron toros o novillas de edades mayores, además con las palpaciones rectales de rutina como uno de los factores de riesgo más relevantes de la enfermedad. (Chen *et al.*, 2021). También, se detalló que se puede transmitir por ingesta o intercambio de fluidos entre animales (Dus Santos *et al.*, 2007). Por otra parte, la forma de transmisión vertical es principalmente por leche o calostro (Nagy *et al.*, 2007) y transplacentaria, la cual se da en 10% en animales persistentemente infectados (Toma *et al*., 1990). Respecto a la enfermedad y su importancia para la ganadería lechera, es su característica de efecto inmunosupresor que afecta directamente la producción de leche y, además, puede causar infecciones oportunistas (Norby *et al*., 2016).

El impacto de la enfermedad se relaciona con la fisiopatología del virus y sus dos fases, la primera es la leucemogénesis que se divide en tres etapas progresivas de la enfermedad: subclínica, linfocitosis persistente y linfoma (Aida *et al.*, 2013) y la otra fase es la protección del virus donde este responde desviando los anticuerpos que genera el organismo (Murphy, 1999). Su principal mecanismo es la infección a linfocitos B circulantes en sangre, bloqueando la respuesta proliferativa y la apoptosis (Marawan *et al.*, 2021). Los animales subclínicos que se dividen en animales con alta carga proviral que no se diferencia de animales con linfocitosis persistente y los de baja carga proviral que es únicamente detectada mediante PCR (Gutierrez *et al.*, 2020). También se detalla que la inactivación del gen supresor de tumores p53 sería la

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

causa de la formación de un linfosarcoma (Marawan *et al.*, 2021). En un estudio en Estados Unidos, se determinó que los animales con infecciones del VLB en cualquiera de sus etapas fueron los que generaron las pérdidas económicas, esto debido a que la enfermedad afectó en un 30 % la longevidad de las vacas entre 1, 2, 3 y ≥ 4 lactancias, sin diferencias significativas (Benitez *et al.*, 2022). Además, se asoció a la presencia de mastitis, por la liberación de citoquinas proinflamatorias, lo cual causa pérdidas económicas en los establos (Martinez *et al.*, 2019). En Japón se determinó una pérdida individual por mastitis debido a infección del VLB de 265 dólares, principalmente en gastos de fármacos y servicios veterinarios (Nakada *et al.*, 2023)

A nivel internacional se encontró en Ecuador un estudio que identificó una prevalencia en bovinos dividida por edad; entre 1 y 4 años se halló una prevalencia del 36,52%, entre 5 y 9 años una prevalencia del 68% y entre 9 a 12 años se obtuvo una prevalencia del 81,48%, concluyendo que la prevalencia se relaciona con un impacto económico significativo relacionado a parámetros reproductivos, mas no a productivos (Santamaría & Paredes, 2014). En contraste, en la región de Pasto en Colombia se determinó una prevalencia del 19.8%, concluyendo que el impacto de la enfermedad es negativo por la cantidad de reemplazos de animales al año (Benavides *et al.*, 2013). También se determinó un impacto negativo de la enfermedad respecto la productividad individual en el estado de Michigan en Estados Unidos. (Norby *et al.*, 2016)

A nivel nacional, se encontró una prevalencia de 95.7% en un establo en Lima, se sabe que los estudios que detallan la relación de la Leucosis bovina enzoótica con los parámetros productivos son escasos a pesar de ser uno de los motivos principales de descartes en los establos lecheros y de retraso en la producción (Sandoval *et al.*, 2015). Asimismo, en el departamento de Arequipa se encontró una prevalencia del 12.8%, mucho menor a Lima, concluyendo que pudo ser por el tipo de crianza semiextensiva (Flores & Rivera, 2000). De manera similar, en el departamento de Amazonas en la ciudad de chachapoyas, se determinó una prevalencia de 14.1% (Frías *et al.*, 2021).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

En el Perú se ha observado un gran incremento en la producción como en el consumo de leche a lo largo de los últimos años. De acuerdo al boletín anual del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego hay una evidencia clara de un crecimiento sostenido de producción de leche (kg) de un 48.57% por vaca y de un 71.35% en el promedio anual; mientras que el consumo per cápita (kg/hab) demostró un incremento del 36.79% entre los años 2007 y 2022 (MIDAGRI, 2021). Se evidenció que el agente viral de la leucosis bovina enzoótica causó un retraso productivo significativo de hasta un 7.67% menos en lactancias mayores a 200 días, así como también puede llegar a afectar significativamente la calidad de la leche (Úsuga-Monroy *et al*., 2018). Esta información es relevante porque hay una tendencia a aumentar año tras año la producción y consumo de leche, es por ello que se debe evaluar el efecto de este virus sobre la producción láctea.

De esta manera, el objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de la infección por el virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica sobre la producción de leche en animales serológicamente identificados en un establo de Cañete, Lima, Perú. Dando como finalidad el poder desarrollar a futuro un plan de prevención y erradicación adecuado para el productor; siendo este trabajo de investigación un gran aporte de la Medicina Veterinaria y Zootecnia y para la industria lechera peruana.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, retrospectivo y cuantitativo empleando registros productivos y resultados serológicos de animales en un establo ubicado en Cañete, Lima, Perú. Para determinar la diferencia estadística de la variable producción de leche (kg), entre los grupos de vacas serológicamente identificadas como positivas y negativas para el virus de la leucemia bovina.

Procedimiento metodológico

La presente investigación utiliza datos obtenidos de pruebas serológicas previamente realizadas por el SENASA en un establo de Cañete. Las pruebas seleccionadas fueron del año 2020 y también se utilizaron los registros de producción de leche.

Selección de muestra

Las pruebas diagnósticas empleadas fueron ELISA indirecta (Detección de anticuerpos contra la gp51 y p24 en sangre) al virus de la leucemia bovina, siendo en total 441 animales evaluados. Se recopilaron los registros de la variable producción de leche (kg) de 441 vacas serológicamente identificadas tanto positivas como negativas.

Entre los criterios de inclusión empleados se consideró la edad mínima de 3 años o 2 campañas completas, tomando como referencia la investigación de Úsuga-Monroy (2018) que utiliza datos de animales entre 3 a 7 años. Además, se incluyeron animales con la presentación subclínica de la enfermedad, es decir aquellos sin signos clínicos aparentes. Adicionalmente, no debían presentar signología de enfermedad sistémica o infecciosa, asimismo tener una condición corporal óptima.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

De esta manera las vacas seleccionadas para el análisis consistieron en un total de 150 animales, estas se dividieron en 131 vacas seronegativas al VLB y 19 vacas seropositivas al VLB.

Variables evaluadas

Fueron empleadas dos variables; como variable dependiente la producción de leche por campaña ajustada a 305 días, dos ordeños y edad adulta de los registros del año 2020; en el caso de la variable independiente, se evaluó la presencia o ausencia de anticuerpos contra el virus de la leucemia bovina, de los animales muestreados por la prueba de ELISA indirecta con resultados seropositivos como seronegativos.

Procesamiento de datos

Los registros de producción de leche y los datos de las pruebas serológicas se detallaron en unos formatos escritos que posteriormente se ordenan en un documento de edición en formato .xlsx mediante Microsoft Excel (2021 Versión 2307).

Estandarización de registros

Los registros productivos fueron estandarizados a 305 días y ajustados por factor de edad de vaca adulta (Norby *et al.,* 2016). La estandarización se llevó a cabo mediante el método de registros A2 o cada dos semanas con una precisión del 97% (Veramendi, 2021) dando como resultado un total de 26 registros del año 2020. Además, se tomaron en cuenta los datos de la estandarización de la producción promedio de leche que sean semejantes a la cuenca lechera de Lima en base a datos desde el año 2003 al 2012 (Sessarego *et al.*, 2019). Finalmente, los nuevos valores estandarizados se tabularon en ficheros de Microsoft Excel (2021 Versión 2307) y se obtuvo el total y promedio de leche (kg) por campaña, tanto de seronegativos como de seropositivos a VLB.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Análisis estadístico

Los datos recopilados en este estudio fueron analizados mediante el software estadístico JASP v. 0.17.2.1. para poder comparar la variable de producción de leche (kg) con los animales seropositivos con presencia subclínica del virus de la leucemia bovina y los animales seronegativos. Se utilizó la prueba "t de student" mediante un análisis univariado para poder evaluar la diferencia estadística del promedio de producción de leche estandarizada y ajustada entre ambos grupos serológicos, considerándose un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Previamente, se determinó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov con un nivel de significancia de $p > 0.05$, además se realizó un análisis de igualdad de varianzas mediante la prueba de Levene con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESULTADOS

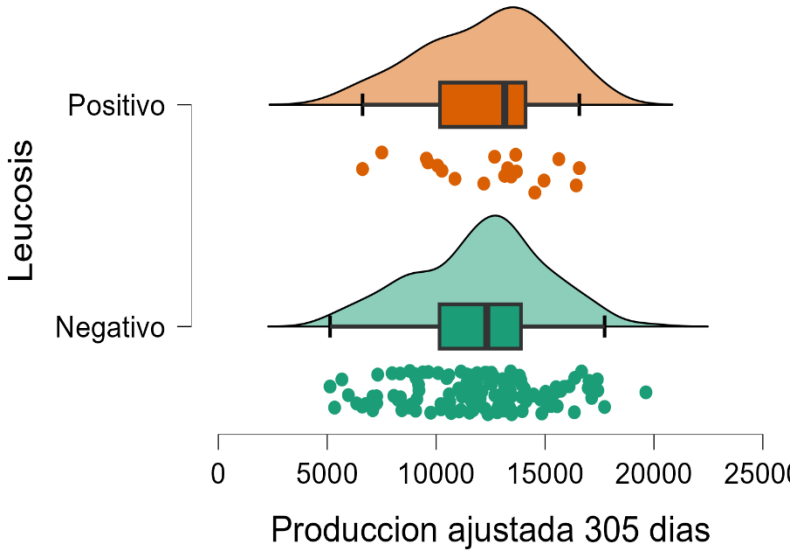
Para la variable de producción de leche, en la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov se obtuvo un valor de p = 0.745, por lo cual no se rechaza la hipótesis de que la variable tenga distribución normal. Mediante la prueba de Levene se obtuvo un valor de p = 0.966, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis de que las varianzas entre los dos grupos serológicos sean iguales. De los 150 individuos evaluados en la investigación 19 fueron positivos y 131 negativos, representando un 12.7%, y 87.3% respectivamente.

En el Gráfico 1, El diagrama naranja, representa los animales seropositivos, donde se puede observar que la producción láctea promedio por campaña estandarizada mínima de los individuos positivos fue de 6,622.1 kg y la máxima fue de 16,576.1 kg de leche; mientras que en el diagrama verde que representa los animales seronegativos, se observa que la producción láctea mínima de los animales negativos fue de 5,130.5 kg y la máxima fue de 19,634.4 kg de leche. Por otra parte, en cada diagrama se identifica una línea resaltada en negrita, estas son las medias para la producción de leche estandarizada a 305 días y ajustada por factor de edad, para las vacas seronegativas (diagrama verde) fue de 12,041.2 kg y de las vacas seropositivas (diagrama naranja) fue de 12,355.6 kg. Además, en cada diagrama se observa una región sombreada que concentra la cantidad de promedios similares a la media.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Gráfico 1. Producción de leche (kg) en relación a la variante de ausencia o presencia del virus de la leucemia bovina



Finalmente, en el análisis univariado de la prueba, comparando los promedios totales estandarizados y ajustados, se obtuvo un p valor = 0.664 con un nivel de significancia de $p < 0.05$. Por consiguiente, se determina que no se encontró una diferencia estadística significativa para la variable de producción de leche entre ambos grupos evaluados. Este hallazgo indica que no existe evidencia suficiente para afirmar que la presencia del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica tiene un efecto significativo y negativo para la producción de leche del establo estudiado, rechazando así la hipótesis planteada.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación evidenciaron que no existe un efecto negativo que sea significativo respecto a la variable de producción de leche (kg) entre los animales seropositivos y seronegativos. Lo descrito concuerda con el estudio de Santamaría y Paredes (2014) y Kale *et al*. (2007) quienes también evaluaron el efecto del virus de la leucemia bovina; evidenciando que no existió una diferencia estadística significativa para la producción de leche. De manera similar, Kobayashi *et al.* (2017) determinó que no hubo una diferencia para las variables mencionadas anteriormente, no obstante, se debe tomar en cuenta que solo se evaluó un periodo determinado del año, a diferencia de esta investigación.

En contra parte, Norby *et al*., (2015) realizó un estudio de análisis individual de vacas sin signos clínicos aparentes de primera a cuarta o más lactancias, cuyos resultados demostraron una asociación negativa del virus con la variable de producción de leche; sin embargo, hay que resaltar que en este estudio se consideró a la lactancia, estaciones del año y tamaño de rebaño como covariables de factor de ajuste, esto puede explicar porque no hubo coincidencia con los resultados de este estudio. De este mismo modo, Úsuga-Monroy *et al.* (2018) describe en sus resultados que existió un impacto negativo significativo para la variable de producción láctea. Por otra parte, Yang *et al*., (2016) demostró en su estudio que se redujeron considerablemente las producciones de leche para aquellas vacas con ≥4 partos en etapas de lactación: temprana y media; no obstante, en individuos con ≤3 partos no hubo diferencias significativas. El mismo autor posteriormente realizó un estudio de vacas con rendimientos similares, donde obtuvo que la producción de leche se vio afectada de manera positiva, es decir los animales infectados por el VLB tuvieron una producción mayor que los animales seronegativos, debemos resaltar que este estudio fue experimental, lo cual puede llevar las conclusiones a distintas interpretaciones (Yang *et al*., 2022)

Los estudios descritos anteriormente evidencian la variabilidad de los efectos del VLB sobre la producción de leche, observándose en algunos una diferencia significativa para esta variable según el estado de la enfermedad del individuo. Esto puede atribuirse a factores externos como el número de partos, la etapa

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

de lactancia, la alimentación, enfermedades adyacentes y el factor genético (Yang *et al*., 2022). Asimismo, estas diferencias en los resultados pueden atribuirse principalmente a que los animales presenten una fase de la enfermedad distinta, es decir, a pesar de tener un resultado negativo a la prueba de ELISA, presentar una linfocitosis persistente con un deterioro inmunológico que reduzca la producción de leche. También, deben tenerse en cuenta los efectos de las condiciones de sanidad animal y ambientales.

En la presente investigación, a pesar de no haber una diferencia estadística significativa entre la producción de leche entre ambos grupos, se obtuvo un promedio de 12,041.2 kg en individuos seronegativos y de 12,355.6 kg en aquellos seropositivos, evidenciándose una diferencia de + 314.4 kg a favor de los animales infectados, lo que representa un 2.55% más de producción de leche por campaña. Lo descrito se puede contrastar con Úsuga-Monroy *et al*. (2018) quien determinó en su estudio un 7.68% menos de producción de leche representada por una diferencia de 424.69 kg de leche en las vacas seronegativas, lo cual difiere de Cadavid (2012) el cual encontró que las vacas seropositivas redujeron su producción lechera en un 5%. Por otro lado, además de hallar una asociación de la enfermedad con la producción de leche, Cadavid (2012) y Gonzáles (2014), realizaron una evaluación económica para determinar cuál es el valor monetario real que se pierde por animal infectado y cuanto se pierde por cada litro de leche, dando como resultado pérdidas de $24,098.700 por cada 100 animales en el país de Colombia y de $172 a $232 por animal en Costa Rica. Esto recalca la importancia que la enfermedad podría tener para la industria lechera del Perú y la necesidad de mayores investigaciones relacionadas al tema.

A pesar de que en algunas investigaciones no se evidencie un impacto significativo del VLB sobre la producción láctea, como en lo obtenido en el presente estudio, es necesario tomar medidas de control. Una de las medidas más relevante sería al momento de ingresar un animal; este debe de iniciar un periodo de cuarentena y posteriormente realizar pruebas serológicas (Marawan *et al*., 2021). Medidas las cuáles son justificadas, ya que esta enfermedad no solo afecta a la producción de leche, sino que también reduce la longevidad de las vacas hasta en un 30% (Erskine *et al*., 2012; Benitez *et al*., 2022). Además, produce descarte temprano de individuos y pérdidas económicas por mastitis secundaria (Martinez *et al*., 2018;

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Nakada *et al*., 2023). En cuanto a la erradicación, la detección temprana y acertada del VLB toman un papel fundamental y debe ser instaurada en los establos. Sin embargo, Sandoval *et al*., (2015) expone, una alta prevalencia del 95.7% para el VLB en un establo de Lima, lo que podría significar la inviabilidad del descarte de individuos enfermos. Asimismo, en un estudio sistemático se concluye que la leucosis bovina enzoótica ha cambiado su forma de control y erradicación con el paso de los años debido a su variabilidad, por lo que aún no se puede determinar un protocolo eficaz. Del mismo modo se propuso cuatro estrategias de control desde un punto de vista económico, llegando a la conclusión de que son beneficiosas independientemente de la estrategia. (Kuczewski *et al*., 2019, 2021).

A pesar de los resultados obtenidos, hay que mencionar algunas limitaciones de esta investigación; en primer lugar, la muestra se seleccionó por un muestreo por conveniencia de un total de 441 individuos, en base a los criterios de inclusión y exclusión explicados previamente, impidiendo así la extrapolación de los resultados a otras poblaciones. Además, se utilizó la prueba de comparación de medias; no obstante, otros modelos con mayor cantidad de datos pudieron ser usados para la inclusión de factores que ajusten o controlen las diferencias entre grupos, aunque se deben adaptar a las condiciones propias del estudio, para así poder comprender mejor esta enfermedad y su efecto en los parámetros productivos. Finalmente, los estudios para esta enfermedad en el Perú son escasos, por lo tanto, para futuras investigaciones se podría abordar de un modelo longitudinal más completo y así poder ampliar nuestro conocimiento sobre el efecto del virus de la leucemia bovina en distintos parámetros productivos y a la vez implementar distintas estrategias de control de la enfermedad.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CONCLUSIÓN

Se concluye en el presente estudio que la presencia subclínica del virus de la leucemia bovina no tiene un impacto estadísticamente significativo sobre la producción de leche en el establo lechero ubicado en Cañete, Lima, Perú. Sin embargo, el estudio realizado tuvo limitaciones inherentes como el tamaño de muestra y el tipo de estudio. Es por ello que es necesario realizar investigaciones adicionales con muestras más grandes, periodos más largos de estudio y con condiciones más controladas, como, por ejemplo, evaluar a los individuos en misma temporada del año, repetir pruebas serológicas para confirmar la presencia del virus, animales con mismas condiciones corporales, misma edad, entre otras. Todo esto para así poder obtener una comprensión más precisa de la enfermedad y la relación entre el virus de la leucemia bovina con la producción de leche, para brindar respuestas más claras a la industria ganadera peruana.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

LITERATURA CITADA

1. Aida, Y., Murakami, H., Takahashi, M. & Takeshima, S. (2013). Mechanisms of pathogenesis induced by bovine leukemia virus as a model for human T-cell leukemia virus. Frontiers in Microbiology, 4, 1-11. doi:10.3389/fmicb.2013.00328.

2. Bartlett, P. C., Sordillo, L. M., Byrem, T. M., Norby, B., Grooms, D. L., Swenson, C. L., Zalucha, J. & Erskine, R. J. (2014). Options for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association, 244(8), 914–922. doi:10.2460/javma.244.8.914.

3. Baruta, D. A., Ardoino, S. M., Brandan, J. L., Sosa, R. E., Mariani, E. L., Riesco, S. R. & Albrecht, E. M. (2011). Relevamiento serológico de leucosis bovina enzoótica en tambos de tres departamentos de la zona norte de La Pampa. En: Jornadas Latinoamericanas sobre Leucosis Bovina. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Virología, 13(1), 9-16. http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/v13a02baruta.pdf.

4. Benavides, B., Cedeño, D. A. & Serrano, M.F. (2013). Estudio epidemiológico del virus de la leucemia bovina en vacas lecheras en seis rebaños en el municipio de Pasto, Nariño. Scielo,10(1), 18-26. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492013000100003.

5. Benitez, O.J., La Dronka, R.M., Norby, B., Grooms, D.L. & Bartlett, P.C. The effect of bovine leukemia virus on dairy cow longevity, JDS Communications, Volume 3, Issue 3, 2022, Pages 185-188, ISSN 2666-9102, https://doi-org.cientifica.remotexs.co/10.3168/jdsc.2021-0187.

6. Cadavid, L. A. (2012). Impacto del virus de la Leucosis bovina en la producción de leche [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. http://bdigital.unal.edu.co/9308/1/lascarioartemocadavidgutierrez.2012.pdf.

7. Chen, Y., Chin, W., Chang, C., Chuang, S. & Hsu, W. (2021). Potential risk factors associated with infection with bovine leukemia virus in dairy and beef cattle in taiwan. *Pathogens*, *10*(12) doi:10.3390/pathogens10121553.

8. Dus Santos, M. J., Trono, K., Lager, I. & Wigdorovitz, A. (2007). Development of a PCR to diagnose BLV genome in frozen semen samples. Veterinary Microbiology, 119(1), 10-18. doi:10.1016/j.vetmic.2006.08.030.

9. Erskine, R., Bartlett, P., Byrem, T., Render, C., Febvay, C. & Houseman J. Association between bovine leukemia virus, production, and population age in Michigan dairy herds. J Dairy Sci. 2012 Feb;95(2):727-34. doi: 10.3168/jds.2011-4760.

10. Flores A., A., & Rivera G., H. (2000). SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE LEUCOSIS BOVINA EN LA CUENCA LECHERA DE AREQUIPA. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *11*(2), 144–148. https://doi.org/10.15381/rivep.v11i2.7353

11. Frias, H., Murga, N., Rojas-Bravo, Y., Portocarrero, S., & Torres, E. (2021). Seroprevalencia de leucosis bovina en establos lecheros de Chachapoyas y Pomacochas. *Revista De investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, *1*(3), 62–69. https://doi.org/10.25127/riagrop.20213.704

12. González Arias, A. L. (2014). Efectos de la infección con el virus de la leucosis bovina enzoótica sobre parámetros productivos y reproductivos en vacas lecheras de Costa Rica [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Costa Rica]. Repositorio Institucional UN.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12905/Ana-Laura-Gonz%c3%a1lez-Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

13. Gutiérrez, S. E., Lützelschwab, C. M., Barrios, C. N. & Juliarena, M. A. (2020). Leucosis bovina: una visión actualizada. Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru, 31(3), 1–28. https://doi-org.cientifica.remotexs.co/10.15381/rivep.v31i3.16913.

14. Kale, M., Bulut, O., Yapkic, O., Gulay, M. S., Pehlivanoglu, F., Ata, A. & Yavru, S. (2007). Effects of subclinical bovine leukemia virus infection on some production parameters in a dairy farm in southern turkey. *Journal of the South African Veterinary Association, 78*(3), 130-132. doi:10.4102/jsava.v78i3.303.

15. Kobayashi, K., Kanda, A. & Kobayashi, C. (2017). Effect of bovine leukemia virus infection on the productivity of Dairy Cows. Journal of the Japan Veterinary Medical Association, 70(7), 435–437. doi:10.12935/jvma.70.435.

16. Kuczewski, A., Hogeveen, H., Orsel, K., Wolf, R., Thompson, J., Spackman, E. & van der Meer, F. (2019). Economic evaluation of 4 bovine leukemia virus control strategies for alberta dairy farms. *Journal of Dairy Science, 102*(3), 2578-2592. doi:10.3168/jds.2018-15341.

17. Kuczewski, A., Orsel, K., Barkema, H. W., Mason, S., Erskine, R. & van der Meer, F. (2021). Invited review: Bovine leukemia virus Transmission, control, and eradication. *Journal of Dairy Science, 104*(6), 6358-6375. doi:10.3168/jds.2020-18925.

18. Marawan, M. A., Alouffi, A., El Tokhy, S., Badawy, S., Shirani, I., Dawood, A., Guo, A., Almutairi, M.M., Alshammari, F.A. & Selim, A. (2021). Bovine leukaemia virus: Current epidemiological circumstance and future prospective. *Viruses, 13*(11) doi:10.3390/v13112167.

19. Martinez Cuesta, L., Nieto Farias, M. V., Lendez, P. A., Barone, L., Pérez, S. E., Dolcini, G. L. & Ceriani, M. C. (2018). Stable infection of a bovine mammary epithelial cell line (MAC-T) with bovine leukemia virus (BLV). *Virus Research, 256*, 11-16. doi:10.1016/j.virusres.2018.07.013.

20. Martínez, L. M., Farias, M. V., Lendez, P. A., Rowland, R. R., Sheahan, M. A., Valenzuela, F. A. C., Marin, M. S., Dolcini, G. & Ceriani, M. C. (2019). Effect of bovine leukemia virus on bovine mammary epithelial cells. Virus research, 271, 197678. https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.197678.

21. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2022, Julio) Anuario Estadístico de producción ganadera y avícola. [Boletín informativo n.° 6]. p. 31 - p. 117. https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuaria_2021.pdf.

22. Murphy, E. Gibbs, M. Horzinek & M. Studdert. (1999). Veterinary Virology. 3. ed. Academic Press, USA.

23. Nagy, D. W., Tyler, J. W. & Kleiboeker, S. B. (2007). Decreased Periparturient Transmission of Bovine Leukosis Virus in Colostrum-Fed Calves. Journal of Veterinary Internal Medicine, 21(5), 1104–1107. doi:10.1111/j.1939-1676.2007.tb03071.x.

24. Nakada, S., Fujimoto, Y., Kohara, J. & Makita, K. Economic losses associated with mastitis due to bovine leukemia virus infection, Journal of Dairy Science, Volume 106, Issue 1, 2023, Pages 576-588, ISSN 0022-0302, https://doi-org.cientifica.remotexs.co/10.3168/jds.2021-21722.

25. Norby, B., Bartlett, P. C., Byrem, T. M. & Erskine, R. J. (2016). Effect of infection with bovine leukemia virus on milk production in Michigan dairy cows. Journal of Dairy Science, 99(3), 2043–2052. doi:10.3168/jds.2015-10089.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

26. Puentes, R., De Brun, L., Algorta, A., Álvarez, J. P., Sacco, G., Oliveira, M. & Llambi, S. (2016). Horizontal transmission dynamics of Bovine leukemia virus (BLV) and negative effect on reproductive performance in naturally infected holstein heifers. Science And Animal Health, 4(3), 294-309. Recuperado de: https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/veterinaria/article/view/8295/6858
27. Sandoval, R., Delgado, A., Ruiz, L. & Ramos, O. (2015)., Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 26(1), 152-158. https://doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10919.
28. Santamaría, J. C. & Paredes, J. C. (2014). Estudio de parámetros productivos y reproductivos en vacas seropositivas y seronegativas al virus de la leucosis bovina en tres hatos de producción lechera. Universidad Nacional de Agricultura. 50-59. http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/fmvz/resources/LocalContent/204/2/Memorias%20presentaciones%20cortas.pdf#page=51.
29. Sessarego, E., Chávez, J., Barrón, A., Vásquez, A. & López, M. (2019). Edad al primer parto y productividad lechera del ganado bovino Holstein en la costa central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *30*(4), 1603-1610. https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17153.
30. Toma, B., Eloit, M. & Savey, M. (1990) Las enfermedades animales por retrovirus: leucosis bovina enzoótica, anemia infecciosa de los équidos, artritis/encefalitis caprina. Rev. sci. tech, 9 (4), 1077-1119.
31. Úsuga-Monroy, C., Zuluaga, J. J. & López-Herrera, A. (2018). El virus de la leucosis bovina disminuye la producción y calidad de leche en ganado Holstein. Universidad Nacional de Colombia, 67 (258), 254-259. https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3661/2256.
32. Veramendi, F., & Vilela, J. (2021). Estandarización de la producción de leche mediante métodos alternativos al registro estándar en vacunos lecheros. Universidad Científica del Sur. doi.org/10.21142/tb.2021.1630
33. Yang, Y., Fan, W., Mao, Y., Yang, Z., Lu, G., Zhang, R., Zhang, H., Szeto, C. & Wang, C. (2016). Bovine leukemia virus infection in cattle of china: Association with reduced milk production and increased somatic cell score. *Journal of Dairy Science*, *99*(5), 3688-3697. doi:10.3168/jds.2015-10580.
34. Yang, Y., Gong, Z., Lu, Y., Lu, X., Zhang, J., Meng, Y., Peng, Y., Chu, S., Cao, W., Hao, X., Sun, J., Wang, H., Qin, A., Wang, C., Shang, S. & Yang, Z. (2022). Dairy cows experimentally infected with bovine leukemia virus showed an increased milk production in lactation numbers 3–4: A 4-year longitudinal study. *Frontiers in Microbiology, 13* doi:10.3389/fmicb.2022.946463.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXOS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 201-DACMVZ-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2023

Lima, 20 de junio del 2023.

Visto el proyecto de tesis presentada por **ADOLFO RODRIGO CAYCHO GAMARRA,** bachiller de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se expide la presente Resolución:

CONSIDERANDO:

- ✓ Que, para optar el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Científica del Sur, es necesario la realización y sustentación de una tesis.
- ✓ Que, el Reglamento de Tesis pertinente, dispone que el Proyecto de Tesis debe ser presentado a la Carrera de acuerdo con el perfil aprobado, el cual debe ser dictaminado por el Comité de Investigación.
- ✓ Que, **ADOLFO RODRIGO CAYCHO GAMARRA**, ha cumplido con presentar su proyecto de tesis titulado **"Efecto de la Leucosis Enzoótica Bovina (BLV) sobre la Producción de leche en un Establo lechero, Cañete, Lima, Perú",** bajo la Asesoría del **Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE**.
- ✓ Que la Comisión de Grados y Títulos de la Carrera ha emitido una evaluación favorable, habiendo sido aceptado por el Comité de Ética y recomienda la inscripción del proyecto citado.

Estando a lo dispuesto por el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur, el Reglamento de Tesis de la Carrera y a las normas vigentes, en uso de las atribuciones conferidas a la Carrera,

SE RESUELVE:

1. **AMPLIAR** el plazo de presentación de la Tesis **"Efecto de la Leucosis Enzoótica Bovina (BLV) sobre la Producción de leche en un Establo lechero, Cañete, Lima, Perú"** para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista.
2. **ADOLFO RODRIGO CAYCHO GAMARRA** tendrá como plazo máximo para presentar la tesis concluida solicitando jurado evaluador hasta el 20 de diciembre del 2023.

Regístrese, comuníquese y archívese.

FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLOGÍA
DIRECTOR ACADÉMICO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

M.V.Z. María Lourdes Velarde Marcos
Decana de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

T// (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

[RIVEP] Envío recibido

Recibidos ×

Felipe San Martín H. <revistasinvestigacion@unmsm.edu.pe> 13:57 (hace 2 minutos)

para mí

Adolfo Caycho:

Gracias por enviarnos su manuscrito "El Efecto del virus de la leucemia bovina en su presentación subclínica sobre la producción de leche en un establo lechero, Cañete, Lima, Perú " a Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/authorDashboard/submission/26890
Nombre de usuaria/o: adolfocaycho23

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Felipe San Martín H.

Responder Reenviar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis