

Efecto de la presencia de *Eimeria* spp en hembras periparto sobre la tasa de infección parasitaria de crías de alpaca (*Vicugna pacos*)

Effect of the presence of *Eimeria* spp in peripartum females on the parasitic infection rate of alpaca pups (*Vicugna pacos*)

Efeito da presença de *Eimeria* spp. em fêmeas no período periparto sobre a taxa de infecção parasitária em crías de alpaca (*Vicugna pacos*)

Sánchez Herencia, D¹ <https://orcid.org/0000-0001-6203-5354>, Arapa Cardenas Wendy Yurema² <https://orcid.org/0009-0004-0299-6996>

¹ Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Sicuani, Av. de La Cultura 773, C.P. 03254 Cusco- Perú

² Investigador Independiente. Cusco – Perú

Correo electrónico: diana.sanchez@unsaac.edu.pe

DOI: <https://doi.org/10.19137/cienvet.v27.8940>

Fecha de recepción: 21 de febrero de 2025 **Fecha de aprobado para su publicación:** 03 de agosto de 2025

Resumen

Se planteó el objetivo de conocer el efecto de la presencia de *Eimeria* spp en hembras periparto sobre la tasa de infección parasitaria en crías de alpaca, el estudio fue desarrollado en el Centro de Investigación de Camélidos Sud Americanos “La Raya” Marangani, Cusco, Perú. Se tomaron 168 muestras de alpacas, distribuidas en 5 grupos; 1) n=30 hembras preparto, 2) n=20 recién paridas 3) n=30 madres con 15-21 días postparto y , 4) n=30 madres de 30 -60 días post parto, 5) n=30 crías de 15-21 días y 6) n= 28 crías de 30 a 60 días. Se realizaron exámenes coproparasitológicos de concentración por flotación y la técnica de Mac Master modificado, en el laboratorio de parasitología de Medicina Veterinaria-Sicuani-UNSAAC, los datos se procesaron con la prueba de ji-cuadrado. Como resultados, se identifica a *E. punoensis* como la especie preponderante en hembras periparto, estando presente hasta en el 20% de hembras recién paridas; la cantidad de hembras infectadas por *Eimeria* spp se mantiene estable durante el pre y post parto, sin mostrar diferencia entre grupos de hembras periparto ($p \geq 0.05$); en cambio el 57.14% y el 25% de las crías poseen *E. lamae* y *E. macusaniensis*, respectivamente; siendo las crías de 30 a 60 días las más afectadas con eimerias patógenas (71.47%) en contraste de sus madres ($p < 0.05$); se concluye que no se evidencia relación entre las especies de eimerias que infectan a



madres y crías, tampoco se pudo demostrar el efecto inmunoperiparto en alpacas hembras frente a la infección por *Eimeria* spp.

Palabras clave: Alpaca, Cría, Madre periparto, Eimerias, Infección

Abstract

The aim was set to determine the effect of the presence of *Eimeria* spp. in peripartum females on the parasitic infection rate in alpaca babies. The study was conducted at the *Centro de Investigación de Camélidos Sud Americanos "La Raya"* in Marangani, Cusco, Peru. The entirety of 168 alpaca samples were collected. These were divided into 5 groups: 1) n=30 prepartum females, 2) n=20 newly postpartum females, 3) n=30 mothers at 15-21 days postpartum, 4) n=30 mothers at 30-60 days postpartum, 5) n=30 babies from 15 to 21 days, and 6) n=28 babies from 30 to 60 days old. Coproparasitological test of flotation concentration and the modified McMaster technique were performed in the Veterinary Medicine Parasitology Laboratory of UNSAAC-Sicuni. Data were analyzed using the chi-square test. As results, *E. punoensis* is identified as the predominant species in peripartum females, being present in up to 20% of newly postpartum alpacas. The number of females infected with *Eimeria* spp. remains stable during pre- and postpartum periods, showing no significant differences between peripartum female groups ($p \geq 0.05$). In contrast, 57.14% and 25% of the babies were infected with *E. lamae* and *E. macusaniensis*, respectively. Alpaca babies aged 30 to 60 days have been the most affected with pathogenic *Eimeria* (71.47%) in contrast to their mothers ($p < 0.05$). It was concluded, that there was no clear relationship between the *Eimeria* species infecting mothers and their babies. The immunoperipartum effect in female alpacas against *Eimeria* spp. infection could not be demonstrated either.

Key words: Alpaca, Baby alpaca, Peripartum mother, Eimerias, Infection

Resumo

Foi estabelecido o objetivo de conhecer o efeito da presença de *Eimeria* spp em fêmeas no período periparto sobre a taxa de infecção parasitária em crias de alpaca. O estudo foi desenvolvido no *Centro de Investigación de Camélidos Sud Americanos "La Raya"*, Marangani, Cusco, Peru. Foram coletadas 168 amostras de alpacas, distribuídas em 5 grupos: 1) n=30 fêmeas pré-parto, 2) n=20 fêmeas recém-paridas, 3) n=30 mães com 15-21 dias pós-parto, 4) n=30 mães com 30-60 dias pós-parto, 5) n=30 crias com 15-21 dias e 6) n=28 crias com 30 –60 dias. Foram realizados exames coproparasitológicos de concentração por flutuação e a técnica de McMaster modificada no laboratório de parasitologia da Faculdade de Medicina Veterinária de Sicuni-UNSAAC. Os dados foram processados com o teste do qui-quadrado. Como resultados, identificou-se *E. punoensis* como a espécie predominante em fêmeas no período periparto, estando presente em até 20% das fêmeas recém-paridas. A quantidade de fêmeas infectadas por *Eimeria* spp. manteve-se estável durante o pré e pós-parto, sem diferença significativa entre os grupos de fêmeas no periparto ($p \geq 0,05$). Por outro lado, 57,14% e 25% das crias alpaca estavam infectadas com *E. lamae* e *E. macusaniensis*, respectivamente. As crias de 30 a 60 dias foram as mais afetadas por eimérias patogênicas (71,47%), em contraste com suas mães ($p < 0,05$). Conclui-se que não há evidências de relação entre as espécies de *Eimeria* que infectam mães e suas crias, tampouco foi

possível demonstrar o efeito imunoperiparto em fêmeas de alpacas frente à infecção por *Eimeria* spp.

Palavras-chave: Alpaca, Cria, Mãe periparto, Eimerias, Infecção

Introducción

En zonas alto andinas se resalta la importancia económica, social, cultural y científica de las alpacas que constituyen el principal ingreso económico, generado por la venta de fibra, alpacas en pie, carne y pieles de alpaca ⁽¹⁾, convirtiéndose en el principal medio de subsistencia de la población alto andinas del Perú⁽²⁾. Pero como es habitual en animales domésticos las infecciones parasitarias son permanentes y manifiestan repercusiones en el aspecto productivo, aunque en alpacas algunos parásitos como las eimerias no solo ocasionan reducción del peso vivo ⁽³⁾, si no también provocan diarreas en crías, siendo observadas en procesos entéricos mixtos como eimeriosis, enterotoxemia y colibacilosis ^(4,5). Las eimerias también actúan solas y afectan a crías de alpacas como *E. lamae*⁽⁶⁾; así también a *E. macusaniensis* se le adjudica el causar diarrea mortal en el 43.3% de crías de alpacas ⁽⁷⁾, ya que la salud de los neonatos pelagra desde las 2 a 3 semanas de vida, pudiendo las eimerias ocasionar hasta el 80% de diarreas en alpacas jóvenes ⁽⁸⁾.

En alpacas se identifican cinco especies de eimerias: *Eimeria punoensis*, *E. alpaca*, *E. lamae* ⁽⁹⁾ *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis* ⁽¹⁰⁾, pero solo se describe a *E. macusaniensis* como especie altamente patógeno, que afecta negativamente la salud de crías de alpacas, estando sola o asociada con *E. lamae* o *E. ivitaensis*⁽¹¹⁾. Las crías infectadas excretan en las heces ooquistes a partir de los 21 a 75 días de vida, describiéndose en estas edades a *E. macusaniensis* en un 50.4% y *E. lamae* en un 60.4% de esta población ^(12, 13). Pero la presencia de *Eimeria spp* es permanente en alpacas de diferente edades, así lo demostró Hyuga et al. ⁽¹⁴⁾ quienes reportan hallazgos de ooquistes de *E. punoensis* y/o *E. alpaca* en el 69.8% de animales, mientras que las eimerias patógenas como *E. lamae* y *E. macusaniensis* ⁽¹⁵⁾ se observó en el 1.9% y en el 7.5% de alpacas adultas, respectivamente.

Eventos como la parición y empadre que se realizan todos los años en los mismos espacios, produce una acumulación progresiva de ooquistes, adicionado a estas condiciones está la presencia de letrinas que proporcionan un micro-clima favorable para el desarrollo y viabilidad de ooquistes ⁽¹⁶⁾, en estas condiciones las crías jóvenes son las más susceptibles de padecer enfermedad diarreaica y muerte, estos casos son similar a lo ocurrido en otras especie animales ⁽¹⁷⁾.

Las fuentes de contaminación más habituales son las crías previamente infectadas y madres con estrés prolongado, en quienes se incrementa la excreción de ooquistes, poniendo en riesgo a la población susceptible y a ellas mismas por las re-infecciones ⁽¹⁸⁾ ya que habitan en dormitorios y canchas de pastoreo previamente contaminados por predecesores ⁽⁵⁾. Así también, se considera que las condiciones de puna húmeda son idóneas para el desarrollo y mantenimiento de ooquistes, con mayor prevalencia de *Eimerias spp* que en Puna seca ⁽¹⁹⁾.

Las futuras alpacas madres, se exponen a actividades estresantes que se inician con la esquila, continúan con largas caminatas hacia “canchas” donde efectúan la parición, el empadre y amamantamiento; producto de estos eventos se podría desarrollar el “relajamiento inmuno periparto” de alpacas. Esta situación se ha descrito en otras especies como la relación de la reducción inmune con el incremento de la presencia y cantidad de endoparásitos entre estos están las eimerias, se identifica que esta etapa se inicia 2-3 semanas preparto y se prolonga hasta 8 a 10 semanas post parto ⁽²⁰⁾. Este evento se ha identifica en ovejas adultas (consideradas resistentes a los parásitos) durante el periparto. Las cuales manifiesta un aumento de la oviposición de los parásitos ⁽²¹⁾.

La presencia de *Eimeria ssp* en alpacas madres se da desde la semana uno post parto, mostrando 11% de prevalencia, mientras que en crías se observan ooquistes desde la semana trece de vida, así también Mamani ⁽²²⁾ demostró una relación mínima ($R^2 = 0,005$) entre madre y crías. Para conocer cuanto influye la madre como factor de riesgo de cryptosporidio en crías de alpacas y sus madres Chavez ⁽²³⁾ realizó un estudio para identificar la presencia de *Cryptosporidium* en madres a los 15 días post parto (posterior a la “depresión inmune periparto”), determinando de esta forma que presencia de *Cryptosporidium* en las madres no es un factor de riesgo para la presentación de este parásito en las crías. Debido al escaso conocimiento abordado sobre la madre como un posible factor de contagio de *Eimeria spp* hacia las crías, se planteó el objetivo de conocer el efecto de la presencia de *Eimeria spp* en hembras periparto sobre la tasa de infección parasitaria en crías de alpaca (*Vicugna pacos*).

Materiales y Métodos

- Lugar de estudio: El estudio fue desarrollado en el Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos (CICAS) “La Raya” ubicado a una altitud de 4130 m.s.n.m.; Distrito de Maranganí, Provincia de Canchis Región Cusco- Perú y se ejecutó en el mes de Febrero del año 2020.
- Tamaño de muestra: Las 166 alpacas muestreadas estaban distribuidas en 4 rebaños; el primero conformado por 30 hembras preparto, el segundo por 20 hembras recién paridas (1 día), tercer grupo de 30 madres con 15 a 21 días post parto, cuarto grupo constituido por 30 madres con 30 a 60 días post parto, quinto grupo formado por 30 crías de 15 a 21 días de edad y el sexto grupo de 28 crías de entre 30 -60 días de vida.
- Recolección de muestras: Se identificaron los animales y se recolectaron heces directamente del recto en cantidad de 5 g por adulto y 3-5 g de crías, las muestras fueron trasladadas a laboratorio de Parasitología en bolsas rotuladas de polietileno, manteniendo temperatura de refrigeración, para su respectivo procesamiento el mismo día de colección.
- Análisis de muestra: Se realizó el análisis coproparasitológico en el laboratorio de Parasitología de la escuela de Medicina Veterinaria Sede Canchis de la UNSAAC, que consistió en prueba cualitativa de flotación ⁽²⁴⁾ con solución de Sheather ⁽²⁵⁾. Se identificaron los ooquistes a través de su morfología, se consideró tamaño, forma, color, características descritas por Guerrero ⁽⁹⁾, Palacios ⁽¹⁰⁾, la cantidad de ooquistes se determinó a través del recuento de OPG mediante la técnica de Mc Master modificado ^(24, 25).

- Análisis estadístico: La cantidad de animales infectados se determinó por la presencia de *Eimerias* spp. y se expresó en porcentajes, para conocer la variación de cuatro poblaciones de hembras periparto infectadas y para relacionar de la presentación de eimerias patógenas (*E. lamae* y *E. macusaniensis*) en la población de madres y crías con 30 a 60 días post parto. Así también, se considera este límite de edad en crías ya que indican períodos críticos de supervivencia de crías de alpaca los primeros 42 días ⁽²⁶⁾; se sometieron los datos a la prueba de ji-cuadrado en el programa estadístico Infostat V2020, para realizar esta prueba comparativa se tomó en cuenta las eimerias patógenas *E. lamae* y *E. macusaniensis*.

Resultados

Según la presencia de *Eimerias* spp. el 71,43% de las crías de 30 a 60 días de edad se hallan infectadas y se evidencia que el 57,14 % (n=16) de las crías presentan *E. lamae* (Figura 1) y el 25 % (n=7) *E. macusaniensis* (Figura 2), como se muestra en la Tabla 1



Figura 1: Ooquiste de *Eimeria macusaniensis* no esporulado, aumento a 100X



Figura 2: Ooquiste de *Eimeria lamae* esporulado (aumento 100X)

La mayor cantidad de ooquistes se visualizó en el grupo de crías de 30-60 días de edad y en cantidades de 30000 y 1000 OPG para *E. lamae* y *E. macusaniensis*, respectivamente. La cantidad de OPG es un reporte por espécimen, debido a la escasa cantidad de ooquistes encontrados en los grupos; por lo tanto, los datos son expresados en frecuencia (%) de presentación de especies de eimerias por grupos (Tabla 1).

Tabla 1: Presencia de *Eimeria* spp. en madres periparto.

Alpacas periparto	n	<i>E. punoensis</i> (%)	<i>E. alpaca</i> (%)	<i>E. lamae</i> (%)	<i>E. macusaniensis</i> (%)
Hembras Preparto	30	6.67	3.33	0	0
Hembras Recién paridas	20	20	5	0	0
Madres 15-21 días post parto	30	6.67	0	0	0
Madres 30-60 días post parto	30	0	0	0	3.33
Total	110				

En la población de hembras periparto, la especie más prevalente es *E. punoensis* (apatógena) detallado en la Tabla 1, es llamativa la presencia de *E. macusaniensis* en una hembra con 30-60 días post parto; pese a que *Eimeria* spp. están presentes en hembras en etapas de pre y post parto, no existe variación o incremento significativo ($p \geq 0,05$) en la cantidad de hembras peripartos infectadas con eimerias (Tabla 2):

Tabla 2: Presencia de *Eimeria* spp en crías de alpacas

Crías de alpaca (días de edad)	Nº	<i>E. punoensis</i> (%)	<i>E. alpacae</i> (%)	<i>E. lamae</i> (%)	<i>E. macusaniensis</i> (%)
Crías de 15 a 21 días	30	0	0	0	0
Crías 30-60 días	28	0	7.14	57.14 ^a	25

^a Indica diferencia estadística ($p < 0.05$) en la misma fila

Para considerar a las madres como fuente potencial de contaminación de zonas de pastoreo, se comparó la presencia de eimerias en hembras con 30 y 60 días post parto y sus respectivas crías (con 30 a 60 días de vida), madres y crías comparten los mismos dormitorios y zonas de pastoreo; dando como resultado la diferencia estadística ($p < 0,05$) entre ambas poblaciones, evidenciando una mayor proporción de crías infectadas con *Eimerias* spp y contrariamente sus madres son el grupo que presenta la menor cantidad de ooquistes, en comparación a hembras en condiciones pre y postparto (Tabla 3).

Tabla 3: Hembras periparto y crías de alpacas infectadas (%) con Eimerias

Población	Nº	<i>Eimerias</i> spp. (%)
Preparto	30	10.00
Recién paridas	20	20.00
Madres 15-21 días post parto	30	6.67
Madres 30-60 días post parto	30	3.33
Crías 30-60 días	28	71.43 ^a

^a Indica diferencia estadística ($p < 0.05$) entre la cuarta y quinta fila

Entre especies de eimerias halladas en crías de 30 – 60 días se identifica que la especie *E. lamae*, es la más prevalente ($p < 0.05$), entre otras especies observadas (Tabla 2), siendo la *E. punoensis* la especie ausente en crías de alpacas. En cambio en alpacas madres, la presencia de *E. punoensis* y *E. alpacae* que son consideradas apatógenas, no serían las mismas que están presentes en las crías, como son *E. lamae* y *E. macusaniensis* que son patógenas; por lo tanto se podría asumir que las especies de eimerias que infectan a crías en edad temprana no proviene de sus madres (Figura 3).

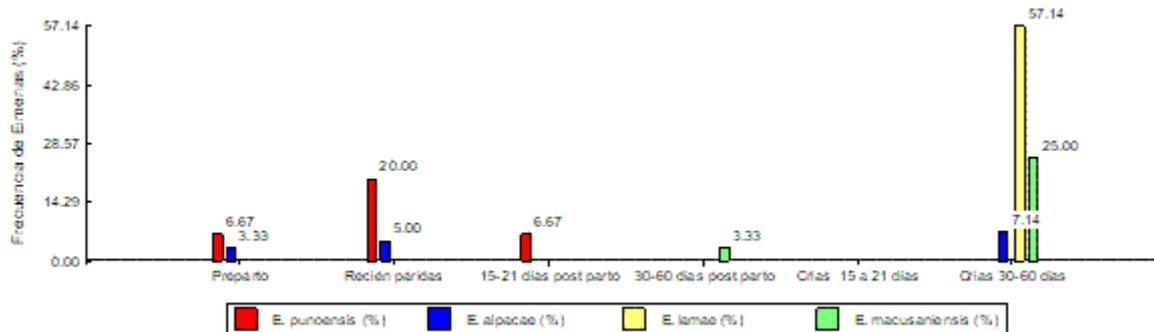


Figura 3: Relación de las infecciones de eimerias entre madre/criascrías

Discusión

Eimerias en población de crías de alpaca y madres periparto

Al relacionar la cantidad de madres periparto y crías de alpaca infectadas con *Eimerias* spp, se observó que la presencia en crías es predominante con relación a sus madres y las especies relevantes en estas últimas son *E. lamae* y *E. macusaniensis*. Las mismas especies fueron reportadas por Rodríguez et al. ⁽¹²⁾ que demostraron la prevalencia de 60,4% y 50,4 de *E. lamae* y *E. mcusaniensis*, respectivamente; pero en proporciones mayores a nuestro reporte debido a que los investigadores trabajaron con alpacas de hasta 3 meses y existe la probabilidad de mayor exposición a infecciones y reinfecciones como ellos mismos describen, a pesar que las alpacas van creciendo a los 5 meses la infección se reduce, pero aún se mantiene la predominancia de ambas especies ⁽²⁷⁾. Mientras que las madres presentaron especies diferentes como *E. punoensis* y *E. alpacaе*, coincidiendo con Beltran et al.⁽²⁸⁾ quienes mencionan haber observado las mismas especies en alpacas juveniles y adultas. Aunque, en una hembra con 30 a 60 días post parto se observó ooquistes de *E. macusaniensis*, este hallazgo podría deberse a la contaminación masiva de potreros por parte de las crías diseminadoras y predecesores que ocuparon los mismos potreros ⁽⁵⁾.

Las especies de eimerias observadas en hembras adultas periparto no estarían relacionadas con las observadas en sus propias crías, posiblemente debido a que la respuesta inmune frente a los parásitos coccidiales resultaría siendo específica por especie, donde una especie de eimeria ofrece poca protección contra el desafío heterólogo con otras especies del mismo género, como se observó en aves ⁽²⁹⁾. Se reconoce que la respuesta inmune adaptativa es la que enfrenta a protozoarios ⁽³⁰⁾, por lo tanto, se sospecharía que las madres que tuvieron contacto previo con eimerias en su etapa de cría, no permitirían las reinfecciones por especies que son de frecuente presentación en crías, como sucede con *E. macusaniensis* y *E. lamae* ⁽³¹⁾.

Las primeras crías nacidas en una campaña de parición, serían consideradas susceptibles ya que en los primeros días de vida se exponen a ambientes previamente contaminados y se sospecharía que la infección podría suceder en el amamantamiento cuando los pezones de sus madres están en condiciones insalubres; luego estas crías actuarían como amplificadores, al diseminar grandes cantidades de ooquistes que contaminarían las pasturas, de esta manera acrecentarían las probabilidades de infecciones y reinfecciones, para las crías que nacen posteriormente entre

febrero y marzo, pudiéndose producir brotes clínicos de la enfermedad ⁽⁵⁾. Un suceso parecido se presenta en corderos, en los cuales se evidencia que la cantidad de ooquistes observados durante la primavera es muy superior a las cantidades eliminadas por las borregas, considerándose a los corderos como la población más susceptible comparado a adultos ⁽²¹⁾. Esto concuerda con lo publicado por Hidalgo y Cordero Del Campillo ⁽³²⁾, quienes afirman que los corderos son los más susceptibles y, por lo tanto, los más contaminantes a pesar de que producen tres veces menos materia fecal al día que los animales adultos.

Con el presente resultado se descartaría a las madres como fuente de contaminación directa de eimerias hacia sus crías, de esta forma se estaría considerando que las primeras crías infectadas se convertirían en las principales diseminadores del parásito hacia el ambiente donde frecuentan otras crías, al excretar gran cantidad de ooquistes como resultado la reproducción en el interior del hospedero, tal como lo describe también Rojas ⁽³³⁾. Así también, las especies de eimerias observadas en las madres no coinciden con aquellas especies que infectan a sus crías, como también lo indica Chavez ⁽²²⁾. Las primeras crías nacidas en la campaña se infectarían al consumir las pasturas contaminadas tempranamente y actuarían como animales amplificadores que excretan ooquistes que contaminarían las pasturas y provocarían infecciones a nuevos hospederos y esta transmisión se acrecentaría con el hacinamiento de los animales como lo indican Martin ⁽⁴⁾ y Rodríguez ⁽¹²⁾.

Eimerias en alpacas periparto

A pesar de que las alpacas hembras en estado periparto (pre y post parto) podrían estar afectadas inmunológicamente, como afirman Cordero del Campillo et al. ⁽³⁰⁾, al mencionar que las alteraciones hormonales en hembras preñadas, son aprovechadas por los parásitos. Como sucede en ovejas adultas, que presentan la "relajación periparto de la inmunidad" y se manifiesta con un aumento de la oviposición de los parásitos ⁽²¹⁾. Pero, dicha deficiencia no sería evidenciada en alpacas ya que no hubo incremento de la cantidad de ooquistes de *Eimeria* spp. en etapas de preparto, parto y 30- 60 días postparto. Este resultado discreparía con lo expresado por Leguía y Casas ⁽¹⁶⁾, quienes indican que el estrés posterior a la parición, lactación y empadre causa pérdida temporal de la inmunidad con incremento en la presentación de ooquistes de *Eimeria* spp. Algo similar es mencionado por Rojas ⁽²⁰⁾, quien describe que hasta la semana 8-10 post parto las alpacas están afectadas por el "relajamiento inmunoperiparto". Sin embargo, en el presente estudio se evaluaron alpacas hembras de 2, 3, 6 y 8 semanas post parto y no se observaron cambios drásticos en el incremento de ooquistes de *Eimeria* spp. entre grupos ($p > 0.05$) de madres periparto. Así también, se discrepa con el estudio de Enríquez et al. ⁽³⁴⁾ quienes mencionan que la cantidad de ooquistes de eimerias se incrementa dos semanas posteriores al parto. Este hecho posiblemente se adjudique a que los autores no corroboramos la presencia de eimerias en las crías, a quienes se la consideraría como las primeras diseminadoras de ooquistes de eimerias ⁽¹²⁾ y que, posteriormente, se transmitirían a otros hospederos con los que comparten los mismos pastizales, como es el caso de nuevas crías y/o sus madres.

Con el presente resultado se descartaría a las madres como fuente de contaminación directa de eimerias hacia sus crías, de esta forma se estaría considerando que las primeras crías infectadas se convertirían en las principales diseminadores del parásito hacia el ambiente donde frecuentan otras crías, al excretar gran cantidad de ooquistes como resultado la reproducción en el interior del hospedero, tal como lo describe también Rojas ⁽³³⁾.

Conclusiones

En alpacas preñadas y en estado periparto se identificaron las especies de *E. punoensis* y *E. alpaca*, especies que difieren con aquellas que estuvieron presentes en sus crías, quienes presentaron *E. lamae* y *E. macusaniensis*, no existiendo una relación directa entre especies de eimerias halladas entre madres y crías de alpacas hasta 60 días post parto, a pesar de que comparten dormideros y zonas de pastoreo; según la frecuencia de presentación de eimerias en madres periparto y el escaso incremento de la excreción de ooquistes, no se evidencia el efecto del denominado “relajamiento inmuno periparto” en alpacas hembras frente a la infección por *Eimeria* spp.

Bibliografía

1. Candio JR, Gutiérrez GA. Objetivos de selección para la crianza de Alpacas Huacaya bajo dos escenarios económicos en la sierra central del Perú. *Ecol. apl.* 2021; 20(2): 113-125. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v20i2.1802>.
2. Quispe EC, Rodríguez TC, Iñiguez LR y Mueller JP. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 2009; 45, 1-14. doi:10.1017/S1014233909990277
3. Masson M, Gutiérrez G, Puicón V y Zárata D. Helminthiasis y Eimeriosis Gastrointestinal en Alpacas Criadas al Pastoreo en Dos Granjas Comunes de la Región Pasco, Perú, y su Relación con el Peso y Condición Corporal. *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(4): 805-812 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12566>
4. Martín C, Pinto C & Cid M. Camélidos Sudamericanos: Estado Sanitario De Sus Crías. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* 2010; 4(1), 37-50. Retrieved from <http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/modulos.php?name=Revistas2&id=RCCV&col=1>
5. Rosadio R, Londoño P, Pérez D, Castillo H, Véliz A, Llanco L et al. Maturrano L. *Eimeria macusaniensis* associated lesions in neonate alpacas dying from enterotoxemia. *Veterinary Parasitology*, 2010; 168(1-2), 116-120. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.10.010>
6. Sánchez D, Cahuascanco B, Ramírez J, Cusimayta R, Colque J. Presencia de eimerias en alpacas destetadas y alternativa de control sin ocasionar daño hepático. *Manglar*, 2024; 21(2), 191-195. <https://dx.doi.org/10.57188/manglar.2024.020>
7. Lucas J, Morales S, Barrios M, Rodríguez J, Vásquez M, Lira B, et al. Patógenos Involucrados en Casos Fatales de Diarrea en Crías de Alpaca de la Sierra Central del Perú. *Rev Inv Vet del Perú*, 2010; 27(1), 169-175. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i1.11465>
8. Rojas M, Manchego A, Rocha C, Fornells L, Silva R, Mendes G, et al. Outbreak of diarrhea among preweaning alpacas (*Vicugna pacos*) in the southern peruvian highland. *Journal of Infection in Developing Countries*, 2016; 10(3), 269-274. <https://doi.org/10.3855/jidc.7398>
9. Guerrero C. *Coccidia* (Protozoa: Eimeriidae) of the Alpaca *Lama pacos*. *Eukaryotic Microbiology*, 1986; 35(iv), 1-3.
10. Palacios C, Perales R, Chavera A, Lopez M, Braga W & Moro M. *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* co-infection in fatal cases of diarrhoea in young alpacas (*Lama pacos*) in Peru. *Veterinary Record*, 2006; 158(10), 344-345. <https://doi.org/10.1136/vr.158.10.344>
11. Cafrune M, Marín R, Rigalt F, Romero S, Aguirre D. Prevalence of *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* in South American camelids of Northwest Argentina. *Veterinary Parasitology*, 2009; 162(3-4), 338-341. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.006>
12. Rodríguez A, Casas E, Luna L, Gavidia C, Zanabria V, & Rosadio R. Eimeriosis in Young Alpacas: Prevalence and Risk Factors. *Rev Inv Vet Perú*, 2012; 23(3), 289-298.
13. Foreyt WJ, Lagerquist J. Experimental Infections of *Eimeria alpaca* and *Eimeria punoensis* in Llamas (*Lama glama*). *The Journal of Parasitology*, 1992; 78(5), 906. <https://doi.org/10.2307/3283327>

14. Hyuga A, Matsumoto J. A survey of gastrointestinal parasites of alpacas (*Vicugna pacos*) raised in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 2016; 78(4), 719-721. <https://doi.org/10.1292/jvms.15-0546>
15. Fowler ME. *Medicine and surgery of South American camelids*. 2da ed. Iowa State University Press. Iowa, 1998; p 166-169.
16. Leguia P, Casas E. *Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos*. 1^{ra} Edición. Lima – Perú: Editorial de Mar, Ed; 1999.
17. Cebra C, Anderson D, Tibary A, Van Saun R, LaRue W. *Llama and Alpaca Care: Medicine, Surgery, Reproduction, Nutrition and Herd Health*. 1.a ed. Saunders Elsevier; 2014.
18. Díaz P, Panadero R, López R, Cordero A, Pérez-Creo A, López C. M, et al. Prevalence and risk factors associated to *Eimeria* spp. infection in unweaned alpacas (*Vicugna pacos*) from Southern Peru. *Acta Parasitologica*, 2016; 61(1). <https://doi:10.1515/ap-2016-0008>
19. Whitehead CE. Neonatal Diseases in Llamas and Alpacas. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 2009; 25(2), 367-384. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2009.03.002>
20. Rojas M. Manual de Nosoparasitosis veterinaria para el aprendizaje competente. [Internet]. 2014 [consultado 20 Feb 2025]; p 39. Disponible en: <http://mrojas.perulactea.com/2013/11/05/manual-de-nosoparasitosis-veterinaria-para-elaprendizaje-competente>
21. Sievers G, Jara M, Cardenas C, Nuñez J. Estudio anual de la eliminación de huevos y ooquistes de parásitos gastrointestinales y larvas de nemátodos pulmonares en ovinos de una estancia en Magallanes, Chile. *Archivos de medicina veterinaria*, 2002; 34(1), 37-47. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2002000100004>
22. Mamani J. Evaluación de la carga parasitaria y su interacción madre – cría, desde el nacimiento al destete, en alpacas (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*) en Cicas La Raya, Cusco [Tesis de pregrado]. Tacna Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna. 2012. Recuperado a partir de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1645>
23. Chavez M. Evaluación de la relación madre-cría en la presentación de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en alpacas en el departamento de Puno. [Tesis de pregrado]. Lima Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015. Recuperado a partir de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/4938>
24. Cebra Ch, Stang B. Comparison of methods to detect gastrointestinal parasites in llamas and alpacas. *JAVMA*, 2008; 232(5), Scientific Reports. 733-741.
25. Barriga O. *Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina Primera*. 1^{ra} edición. Santiago de Chile: Editorial Germinal. 2002.
26. Gómez-Quispe OE, Rodríguez EL, Benites, RM S, Valenzuela S, Moscoso-Muñoz J, Ibañez V, Youngs CR. Analysis of alpaca (*Vicugna pacos*) cria survival under extensive management conditions in the high elevations of the Andes Mountains of Peru. *Small Ruminant Research*, 2022; Volume 217, 106839, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106839>
27. Camareno E, Chávez A, Pinedo R, Leyva V. Prevalencia de *Eimeria* spp en Alpacas de Dos Comunidades del Distrito de Macusani, Puno, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 2016; 27(3), 573-580. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11990>

28. Beltran F, González D, Nallar N, Ticona H. Estudio coproparasitario y ectoparasitario en alpacas (*Vicugna pacos* Linnaeus, 1758) de Apolobamba, con nuevos registros de Phthiraptera (Insecta) e Ixodidae (Acari), La Paz - Bolivia. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 2014; 1(2), 2-17. ISSN 2311-2581.
29. Rose ME, Ogilvie BM, Hesketh P, Festing MFW. Fracaso de las ratas desnudas (atímicas) en volverse resistentes a la reinfección con el parásito intestinal coccidio *Eimeria nieschulzi* o el nematodo *Nippostrongylus brasiliensis*. *Parasite Immunol.* 1979; 1 :125-32. [10.1111/j.1365-3024.1979.tb00700.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-3024.1979.tb00700.x)
30. Cordero del Campillo M, Martínez A, Sánchez C., Hernández S, Navarrete I, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. 2002. *Parasitología Veterinaria*. Primera edición. Edit. McGraw-Hill-Interamericana, España. 968 p.
31. Sánchez D, Mamani G, Coila P. Control de Eimerias en crías de alpacas con toltrazuril como medida profiláctica, puna húmeda. *J.Selva Andina Anim. Sci.* 2021;8(2):82-89. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2021.080200082>.
32. Hidalgo M, Cordero Del Campillo M. Quantity of *Eimeria* spp. oocyst elimination in sheep. *Angew.Parasitol*, 1987; 28, 7-14.
33. Rojas M. *Nosoparasitosis de los Rumiantes Domesticos Peruanos*. 2^{da} Edición. Lima Perú: Edit. La Verbena; 2004.
34. Enríquez C, Watanabe R, Rosadio R. Dinámica de excreción de ooquistes de *Eimeria* spp en alpacas (*Vicugna pacos*) durante el parto. *Rev Inv Vet Perú* 2024; 35(1): e27372 <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i1.27372>

CrediT

Todos los autores contribuyeron a la concepción y el diseño del estudio. La preparación de material, recopilación de material y análisis de laboratorio, fue desarrollado por Wendy Yurema Arapa Cardenas, el diseño metodológico, desarrollo del proceso de investigación, redacción del borrador original, edición y la aprobación al manuscrito final fue realizado por Diana Sánchez Herencia.

Agradecimiento

A los estudiantes de la EP de Medicina Veterinaria Sicuani: Julia Huaranca, Katherine Huari, Nelson Lozano, Viviana Tupa, Guzman Huyllca quienes siempre se mostraron colaboradores para la ejecución del presente trabajo de investigación y a los trabajadores del CICAS La Raya Cusco

Financiamiento: La autora declara que no recibió fondos, subvenciones u otro apoyo durante la ejecución y preparación de este manuscrito.