



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE RIESGO EN CRIAS DE
ALPACA FRENTE A LA EIMERIOSIS BAJO DOS FORMAS DE
MANEJO

TESIS

PRESENTADA POR:

RONY IVAN MENDOZA LUQUE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2020



DEDICATORIA

A mi abuela querida Ceferina que con esfuerzo y sacrificio nos sacó adelante a mí y mis hermanos asumiendo el rol de padre, madre, amiga, confidente y que a pesar de todo siempre mantuvo una gran sonrisa.

A mis hermanos Álvaro, Marco, que estuvieron siempre brindándome sus buenos deseos y apoyo moral a la distancia haciéndome sentir el calor de mi hogar en las gélidas tierras de Machuwasi.

Al Dr. Máximo Melo, que me brindó su tiempo, paciencia y conocimientos desde cachimbo hasta la elaboración de esta querida tesis, que marcaron en mí el amor por los Camélidos Sudamericanos y tenga por seguro que continuare con su legado.

Al Dr. Uberto Olarte, Dr. Bilo Calsin, Dr. Hugo Cotacallapa, Dr. Harnold Portocarrero, Dr. Ciro Traverso, Dr. Carlos Enriques, Dr. Danilo Peso, Dr. Joel Pacheco, Dr. Celso Zapata, Dr. Rubén Zavaleta, Dr. Oscar Oros, Dr. Ciriaco Zuñiga, Dr. Guido Pérez por brindarme su amistad, tiempo y conocimientos para enriquecer esta tesis.

Al C.E. La Raya, al Dr. Julio Málaga, Ing. Adolfo Bustinza, Sr. Marcos, Hugo, Cirilo, Mauro, Eduardo, Mario, Bonifacio, Justo, Isaac, Raúl, Viviano, Esteban, por su apoyo incondicional en la etapa de ejecución de este trabajo.

Ivan Mendoza



AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme y acompañarme en esta vida por el buen camino.

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por inculcarme tan noble profesión.

A los Docentes y personal administrativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano.

Al C.E. La Raya por facilitarme el acceso a sus instalaciones, laboratorios y material biológico.

Ivan Mendoza



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INDICE GENERAL	
INDICE DE TABLAS	
RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MEDIDAS DE RIESGO (MEDIDAS DE ASOCIACION, EFECTO O IMPACTO).	13
2.1.1. Riesgo relativo	13
2.2.2. Riesgo atribuible	14
2.2.3. Riesgo proporcional atribuible	14
2.3. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN ALPACAS.....	15
2.3.2. Eimeriosis.....	16
2.4. SISTEMAS DE MANEJO ALPAQUERO	22
2.4.2. Manejo Sanitario de cría de alpaca durante los primeros meses.....	22
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODO	
3.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	24
3.2. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE.....	25
3.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	26



3.3.1. Equipos de laboratorio	26
3.3.2. Materiales de laboratorio.....	26
3.3.3. Material de campo para muestreo	26
3.3.4. Fármacos	27
3.4. MÉTODOS	27
3.4.1. Identificación de los animales	27
3.4.2. Toma de muestras	27
3.4.3. Metodología para el análisis de muestras.....	28
3.4.4. Análisis Epidemiológico	30
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RIESGO RELATIVO DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.	32
4.2. RIESGO ATRIBUIBLE DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.....	38
4.3. RIESGO PROPORCIONAL ATRIBUIBLE DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.....	39
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES	42
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS.....	47

Área : Sanidad en alpacas.

Tema : Evaluación de eimeriosis bajo dos sistemas de manejo.

FECHA DE SUSTENTACION: 17 de enero 2020



INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Eimerias en camélidos sudamericanos.....	17
Tabla 2.	Características morfológicas y biométricas de las eimerias en camélidos sudamericanos.....	17
Tabla 3.	Cuadro de distribución de grupos de alpacas crías para experimentación...	25
Tabla 4.	Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 10 días de edad.....	32
Tabla 5.	Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 24, 38, y 52 días de edad.....	33
Tabla 6.	Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 66 días de edad.....	35
Tabla 7.	Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 80 días de edad.....	36
Tabla 8.	Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 94 días de edad.....	37
Tabla 9.	N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 10 días de nacido en el grupo experimental.....	48
Tabla 10.	N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 10 días de nacido en el grupo control.....	50
Tabla 11.	N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 24 días de nacido en el grupo experimental.....	52
Tabla 12.	N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 24 días de nacido en el grupo control.....	54
Tabla 13.	N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 38 días de nacido en el grupo experimental.....	56



Tabla 14. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 38 días de nacido en el grupo control.....	58
Tabla 15. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 52 días de nacido en el grupo experimental.	60
Tabla 16. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 52 días de nacido en el grupo control.....	62
Tabla 17. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 66 días de nacido en el grupo experimental.	64
Tabla 18. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 66 días de nacido en el grupo control.....	66
Tabla 19. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 80 días de nacido en el grupo experimental.	68
Tabla 20. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 80 días de nacido en el grupo control.....	70
Tabla 21. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 94 días de nacido en el grupo experimental.	72
Tabla 22. N° de ooquistes por gramo de heces (opg) a los 94 días de nacido en el grupo control.....	74



RESUMEN

La Eimeriosis es una enfermedad parasitaria que afecta principalmente a las crías de alpaca, el que causa cuantiosas pérdidas económicas, sin embargo, a pesar de que esta enfermedad tiene una alta prevalencia no se conoce las medidas de riesgo en crías de alpaca, razón por la cual el estudio se realizó en el Centro Experimental La Raya, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, con los objetivos de determinar el Riesgo Relativo de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo durante los primeros 90 días de nacido, el riesgo atribuible de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo durante los primeros 90 días de nacido, y el riesgo proporcional atribuible de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo durante los primeros 90 días de nacido a crías nacidas. El experimento se realizó en una muestra de 80 animales recién nacidos, tomándose como referencia dos grupos (A y B) con 40 crías en cada grupo, administrando así al grupo “A” con una dosis de 20mg/kg pv de Toltrazuril administrado al tercer día de vida, y en el grupo “B”, se administró Oxitetraciclina a las 12 horas de vida. Se realizó una redosificación a los 30 días de nacido en ambos grupos, con su respectivo tratamiento. Se tomaron muestras coproparasitológicas seriadas con intervalos de 14 días entre cada toma de muestra, y analizadas mediante la técnica cuantitativa de Stoll modificado, haciendo un total de 7 colecciones de muestra en todo el experimento. Los resultados obtenidos demuestran que el riesgo relativo calculado fue de 6.66 con un intervalo de confianza al 95% de 5.1542 ± 0.3332 , el riesgo atribuible fue de 85% y el riesgo proporcional atribuible fue del 42.49%. Se concluye que cuando se implementa un sistema de manejo sanitario, utilizando el Toltrazuril, para el control de la Eimeriosis en crías de alpaca fue más eficiente frente al sistema de manejo tradicional utilizando oxitetraciclina.

Palabras clave: Eimeria, riesgos, Toltrazuril, cría de alpaca.



ABSTRACT

Eimeriosis is a parasitic disease that mainly affects alpaca calves, which causes substantial economic losses, however, although this disease has a high prevalence, the risk measures in alpaca calves are not known, which is why the study was conducted at the Experimental Center La Raya, belonging to the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry of the National University of the Altiplano de Puno, with the objectives of determining the Relative Risk of Eimeriosis to two management systems during the first 90 days of birth, the attributable risk of Eimeriosis to two management systems during the first 90 days of birth, and the proportional attributable risk of Eimeriosis to two management systems during the first 90 days of birth to born calves. The experiment was performed on a sample of 80 newborn animals, taking as reference two groups (A and B) with 40 offspring in each group, thus administering to group "A" with a dose of 20mg/kg pv of Toltrazuril administered on the third day of life, and in group "B", Oxytetracycline was administered at 12 hours of life. Redosing was performed at 30 days after birth in both groups, with their respective treatment. Serial coproparasitological samples were taken with 14-day intervals between each sample collection, and analyzed by the modified Stoll quantitative technique, making a total of 7 sample collections in the whole experiment. The results obtained show that the calculated relative risk was 6.66 with a 95% confidence interval of 5.1542 ± 0.3332 , the attributable risk was 85% and the proportional attributable risk was 42.49%. It is concluded that when a sanitary management system is implemented, using Toltrazuril, for the control of Eimeriosis in alpaca calves, it was more efficient compared to the traditional management system using oxytetracycline.

Keywords: Eimeria, risks, Toltrazuril, alpaca breeding.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

De la población total de alpacas en el mundo, es el Perú que cuenta con aproximadamente el 90% de la población total y considerados por la FAO como el primer país productor de alpacas del mundo, con una población total de 3'685,516 alpacas, de las cuales la región de Puno cuenta con 1'459,903 alpacas constituyéndose como el primer productor de alpacas del Perú con un 39.6% de la población existente en el Perú (CENAGRO, 2012).

Se calcula que por lo menos el 90% de las alpacas se encuentran en manos de pequeños productores y comunidades campesinas, distribuidas en diferentes lugares del Perú, constituyéndose en uno de los sectores menos favorecidos en lo que respecta a la producción pecuaria (FAO, 2005), donde la crianza alpaquera se conduce bajo un sistema de manejo tradicional, el cual se encuentra completamente deficiente en manejo de tecnologías y se refleja en altas tasas de morbi-mortalidad de hasta un 44% a causa de procesos gastroentericos presentes en crías de alpaca, y se encuentra asociado a procesos de eimeriosis en un 30.5% (Rosario, 2014), reflejado en una baja performance reproductiva y un deficiente desarrollo productivo, que inciden directamente y de forma negativa en la producción de carne y fibra en esta especie. También se ha observado que la ocurrencia de enfermedades parasitarias está en aumento, ocasionando considerables pérdidas económicas estimadas hasta en un millón y medio de dólares al año (Leguía y Casas, 1999).



Por lo tanto, son las enfermedades parasitarias las que causan cuantiosas pérdidas a causa de las continuas exposiciones que se producen desde el nacimiento a diferentes e innumerables parásitos internos los que producen diversos trastornos al sistema digestivo del animal, constituyendo uno de los principales problemas que se presentan en la crianza de camélidos sudamericanos con signos clínicos observables como la disminución del apetito, escaso aprovechamiento de los nutrientes principales de los alimentos consumidos, deshidratación, y diarreas, entre las principales, con resultados y datos negativos en el momento del balance anual en cuanto a la producción de carne y fibra a corto, mediano y largo plazo de dichos animales (Guerrero y Leguía, 1987; Leguía y Casas, 1999).

La Eimeriosis en crías de alpaca (de 0 a 6 meses), es muy importante con alta relevancia dentro de una crianza, el que irá complicándose a medida que el tiempo transcurra y que la cría incrementa el consumo de ooquistes esporulados, con una repercusión directa hacia la ganancia de peso, retraso del crecimiento, anemias, y demás patologías dejando como resultados animales con bajas condiciones productivas y bajo rendimiento económico. Por lo cual es pertinente llevar una contabilidad concienzuda, con el fin de mantener actualizados los gastos ocasionados antes, durante y después de la enfermedad en las crías de alpacas, manteniendo registros sobre los gastos generados y la cantidad de alpacas muertas que dejó el periodo de tiempo en el que atacó la eimeriosis.

Es por ello que en el presente trabajo se constituye una nueva metodología para el manejo sanitario durante la etapa más crítica que es la edad de cría reduciendo la tasa de morbilidad y mortalidad de la eimeriosis e indirectamente controlando un gran factor de



riesgo de la enterotoxemia, por el cual, al final se convertirá en un incremento en el número de animales de saca y reemplazo de nuestros productores alpaqueros, incrementando sus ingresos económicos para así mejorar su calidad de vida y bienestar en general, además que los investigadores del área obtienen datos epidemiológicos de la situación sanitaria de las crías de alpaca entre los 0 y 90 días de nacido.

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las medidas de riesgo en crías de alpaca frente a la eimeriosis bajo dos sistemas de manejo sanitario

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el Riesgo Relativo de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo sanitario durante los primeros 90 días de nacido,
- Determinar el Riesgo Atribuible de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo sanitario durante los primeros 90 días de nacido,
- Determinar el Riesgo Proporcional Atribuible de la Eimeriosis a dos sistemas de manejo sanitario durante los primeros 90 días de nacido.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.MEDIDAS DE RIESGO (MEDIDAS DE ASOCIACION, EFECTO O IMPACTO).

La apreciación general de diversas enfermedades está llena de ideas y creencias sobre la naturaleza de estas, y muchas de ellas están íntimamente ligadas a la realidad sociocultural donde ocurren y es difícil contar con una visión completa del concepto de enfermedad prevalente en un momento dado, independientemente de los aspectos históricos y políticos predominantes en ese momento. Para lo cual existen fuerzas de la asociación, por lo que es de esperar que la supuesta causa o factor de riesgo efectivamente conlleve a un mayor riesgo de enfermedad, entonces será posible encontrar una mayor proporción de enfermos entre aquellos que estuvieron expuestos al respecto de los que no están expuestos, esta diferencia puede medirse a través de indicadores como el riesgo relativo o razón de momios, además de otras formas de medir el efecto de la asociación existente, tal como el riesgo atribuible, el riesgo proporcional atribuible (Gordis, 2015; Jaramillo, 2011; A. Moreno et. al., 2007; Moreno, 2013).

2.1.1. Riesgo relativo

El riesgo relativo o también conocido como razón de riesgos, se define como un indicador que permite establecer la fuerza de la asociación entre un factor de riesgo (FR) y la presencia de una enfermedad, expresado como la razón de la incidencia de los individuos expuestos al FR y los individuos no expuestos al FR, determinando así qué



probabilidad de enfermar tiene un individuo expuesto con relación a otro que no ha estado expuesto a un factor de riesgo. Tanto los estudios de casos y controles como los estudios de cohortes están diseñados para determinar si existe una asociación entre la exposición a un factor y el desarrollo de una enfermedad, si existe una asociación, hay que averiguar su grado de solidez (Gordis, 2015; Jaramillo, 2011; Moreno, 2013).

2.2.2. Riesgo atribuible

El Riesgo Atribuible o diferencia de riesgos (RA) permite distinguir el efecto absoluto de la exposición y expresa la proporción de individuos que por efecto de la exposición desarrollarán la enfermedad. Entonces, se define como la cantidad o proporción de incidencia de la enfermedad (o riesgo de enfermedad) que se puede atribuir a una exposición específica. Mientras que el riesgo relativo es importante a la hora de establecer relaciones etiológicas, el riesgo atribuible es más importante en muchos aspectos en la práctica clínica y la salud pública, debido a que si somos capaces de eliminar la exposición al agente causal concreto, podríamos prevenir la presencia de la enfermedad en un grupo expuesto, evitando así el acaecimiento de nuevos casos (Gordis, 2015; Moreno, 2013; Pérez et al., 2009).

2.2.3. Riesgo proporcional atribuible

El RPA es una medida que ofrece la capacidad de ajustar en un cálculo simple el porcentaje del riesgo atribuido directamente al efecto observado en los sujetos expuestos, es decir determina cual es el porcentaje real que se atribuye al factor de riesgo, mientras



tanto el porcentaje restante se deberá a diversos factores que no fueron controlados o tomados en cuenta para un determinado estudio epidemiológico (Gordis, 2015; Moreno et al., 2007; L. Moreno, 2013; Pérez et al., 2009)

2.3. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN ALPACAS

Para una mayor comprensión de las enfermedades parasitarias que afligen a las alpacas debemos conocer las diversas formas parasíticas que se encuentran alrededor del mismo, en este concepto Marcelo Rojas, (2004) describió la nosografía y los grupos taxonómicos de los parásitos encontrados en los animales rumiantes domésticos del Perú, determinando de forma concreta la presencia de Protozoarios, Cestodos, Trematodos, Nematodos, Artrópodos en los camélidos sudamericanos.

Las enfermedades parasitarias que afectan a las alpacas constituyen uno de los problemas de mayor importancia en la crianza, interfiriendo directamente en la producción de fibra, carne y leche esta última de mucha importancia para la cría de alpaca ya que la disminución en la producción láctea trae como consecuencia a una nutrición deficiente, otorgando una predisposición muy marcada a diferentes enfermedades oportunistas, que se presentan de manera inopinada y los síntomas no son fácilmente detectables, a menos que exista una gran cantidad de parásitos en el animal (Guerrero y Leguía, 1971)



Los signos visibles más importantes de las parasitosis gastrointestinales de manera individual son la disorexia, mala absorción de nutrientes, y las pérdidas masivas de proteína endógena (Ameghino y DeMartini, 1991; Rosadio y Ameghino, 1994)

2.3.2. Eimeriosis

Es una enfermedad causada por una amplia gama de protozoarios parásitos intracelulares de ciclo directo y altamente específicos, en alpacas se logró identificar 5 especies de *Eimeria*, las cuales tiene mayores repercusiones en animales jóvenes causando diarreas, deshidratación, emaciación, y en casos extremos de infestación un retraso en el crecimiento de la cría hasta la muerte del portador, en animales adultos no se presentan signos clínicos considerables, debido a que esta enfermedad cursa de manera asintomática y/o subclínica (Cordero del Campillo, 2000; Rojas, 2004)

2.3.2.1. Etiología.

En alpacas se reportaron cinco especies de *Eimeria* (*E. lamae*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis*), (Guerrero, 1967; Guerrero y Leguía, 1971; Leguía y Casas, 1998), presentando una alta especificidad en los camélidos sudamericanos descrito en la Tabla 1, además de ser morfológicamente diferentes lográndose identificar sin la necesidad de la esporulación descrito en la Tabla 2 (Dubey, 2018; Leguía & Casas, 1999; Rojas, 2004).

Tabla 1. Eimerias en camélidos sudamericanos.

Especie	Llama	Alpaca	Vicuña	Guanaco
<i>E. punoensis</i>	+	+	+	-
<i>E. alpaca</i>	+	+	+	-
<i>E. lamae</i>	+	+	+	+
<i>E. macusaniensis</i>	+	+	+	+
<i>E. ivitaensis</i>	+	+	+	+
<i>E. peruviana</i>	+	-	-	-

Fuente: (Fowler, 1998; Guerrero, 1967; Guerrero et. al., 1970; Schrey et. al., 1991)

Tabla 2. Características morfológicas y biométricas de las eimerias en camélidos sudamericanos.

Características	<i>E. macusaniensis</i>	<i>E. lamae</i>	<i>E. alpaca</i>	<i>E. punoensis</i>	<i>E. ivitaensis</i>
forma de ooquistes	Ovoide, piriforme	Elipsoidal, ovoide	Elipsoidal, ovoide	Elipsoidal, ovoide	elipsoidal
tamaño (a)	81–107 × 61–80 100–110 × 77–84 (b)	30–40 × 21–30 35–38 × 26–30	22–26 × 18–21 24–27 × 22–24	17–22 × 14–18	83.5–98.6 × 49.3–59.1
Media	93.6 × 67.4 106.6 × 80.5	35.6 × 24.5 36.7 × 28.9	24.1 × 19.6 25.8 × 22.9	19.9 × 16.4	88.8 × 51.8
espesor de pared	8.3–11.4	1.4–1.8	1.2–1.6	0.8–1.1	4.0–4.5
tapa micropolar	2–5 alto, 9–14 ancho	1.5–2.2 alto 8.8–11.4 ancho	0.7–1.3 alto, 4.4–7.5 ancho	0.4–0.8 alto, 3.5–5.5 ancho	Ausente (c)
forma esporoquiste	Alargado	Alargada, ovoide		Alargada, ovoide	Alargado
Rango de tamaño	33–40 × 16–20 44–48 × 20–23	13–16 × 8–10 17–20 × 9–12	10–13 × 7–8 10–12 × 7–9	8–11 × 5–7	32.6–40.8 × 11.9–13.6
Media	36.3 × 18.3 45.2 × 22.6	15.2 × 8.5 18.6 × 10.7	11.0 × 6.8 11.3 × 7.8	9.2 × 6.1	35.4 × 13.1
cuerpo Stieda	Débil	Presente	Débil	Débil	no se han descrito
host original	Lama pacos	Lama pacos	Lama pacos	Lama pacos	Lama pacos
Referencia	Guerrero et al. (1971)	Guerrero(1967a,b)	Guerrero(1967a, b)	Guerrero(1967a, b)	Leguía y Casas (1998)

(a) Las medidas son en μ metro. Guerrero (1967 a, b) Medida 50 o más ooquistes y esporocistos; el número de muestras medido por Leguía y Casas (1998) Y Schrey et al. (1991) no fue declarado.

(b) Las cifras en negrita son de oocistos en Lama glama (Schrey et al.1991).

(c) Ausente en la descripción original de Leguía y Casas (1998), pero presente en algunos oocistos.

* Todas las medidas están dadas en micras (μ)

Fuente: Dubey, 2018.



2.3.2.2.Ciclo de vida

Es directo, varios ooquistes no esporulados son eliminados conjuntamente con las heces al medio ambiente; Bajo condiciones óptimas los ooquistes esporulan y dan paso a sus formas infectivas entre los 10 - 12 días en *Eimeria lamae* y de 29 - 33 días en *Eimeria macusaniensis* (Palacios et al., 2004; Guerrero y Leguía, 1971). Los ooquistes esporulados son ingeridos por un hospedero, dentro del intestino delgado comienza la liberación de esporozoitos, donde invaden a las células epiteliales y se forman los trofozoitos (Cordero del Campillo, 2000), donde comienzan a crecer para dar inicio a la fase asexual, logrando cambiar a esquizontes, estos crecen y rompen células, dejando libres a los pequeños merozoitos, los que vuelven a atacar a nuevas células intestinales para lograr ser una célula femenina o macrogametocito y a la masculina o microgametocito donde interiormente se convierten en microgametos, que van a fecundar al macrogameto y dando lugar al huevo o cigoto, dando origen a un ooquiste inmaduro que es eliminado junto con las heces para continuar nuevamente con el ciclo próximo. En *E. lamae* tiene un periodo pre-patente de 15 - 10 a 16 días y un periodo patente de 10 días, a discrepancia la *E. macusaniensis* el periodo pre-patente es de 33 a 34 días y el patente de 32 a 37 días (Guerrero y Leguía, 1971)

2.3.2.3.Signos y Síntomas

Se presentan diarreas, inapetencia, anemia, fibra quebradiza, caquexia, deshidratación y cólicos (Guerrero et al., 1967; Guerrero & Leguía, 1987). La infección natural por *Eimeria* se da a muy temprana edad debido a que se han encontrado los primeros ooquistes a los 15 días de nacidos el mismo que quiere decir que la infección ocurrió inmediatamente después del nacimiento, al momento de consumir el primer calostro (Melo y Hurtado, 1985).



Se ha observado a condiciones de campo y en forma completamente experimental, que la *E. lamae* y *E. macusaniensis* son una asociación altamente letal y patógena, ya que la primera llega a destruir el epitelio intestinal y la segunda provoca atrofia necrótica de las glándulas cripticas (Palacios et al., 2004; Palacios et al., 2006).

2.3.2.4.Epidemiologia

La comprensión de la enfermedad desde un punto de vista epidemiológico se debe a la detección de los diversos factores que están relacionados a la enfermedad ocasionada por la presencia de los parásitos del genero *Eimeria*, que afectan a las crías de alpaca, ocupando el lugar de agente causal, afectando a los camélidos sudamericanos con ooquistes que pueden permanecer en el suelo de canchas de pastoreo y dormideros en su forma esporulada las que son viables por más de 1 año.(Cebra et. al., 2003; Cebra et al., 2007)

En este concepto, las crías de alpacas son altamente susceptibles a la eimeriosis, y algunos estudios observaron que existe la posibilidad de infectarse a partir desde sus primeros días de vida, incrementando la emisión de ooquistes hacia el medio ambiente durante las ocho semanas siguientes (Melo y Hurtado, 1985; Rojas, 2004), y cada eliminación es directamente proporcional a la cantidad de ooquistes ingeridos por la cría en esta ventana de tiempo, además se considera a las alpacas adultas como portadores asintomáticos, los que logran eliminar ooquistes junto con las heces, logrando infestar las pasturas dedicadas a la parición (Guerrero y Leguía, 1987).



Los animales que logran restablecerse a la infección logran desarrollar una inmunidad contra las mismas especies que lo infectaron anteriormente, pero con un pequeño inconveniente, es temporal. La inmunidad suele disminuirse en condiciones de estrés y posiblemente provocar la enfermedad (Guerrero y Leguía, 1987).

Si bien la eimeriosis es un problema de animales entre los 0 a 90, en condiciones de confinamiento o criadas en forma extensiva, la enfermedad puede presentarse por estos factores (Leguía & Casas, 1999).

- Introducción de crías de alpaca muy susceptibles a ambientes contaminados, a las canchas de parición y empadre, donde todos los años realizan estas actividades; esto incurre en una acumulación gradual de ooquistes en dichos pastizales, Generalmente se observó que las crías lograrían infectarse a partir de la segunda semana de edad, logrando incrementar significativamente la expulsión de ooquistes a las 8 semanas siguientes (M. Melo & Hurtado, 1985; Rojas, 2004). Logra ser evidente que, en las crías, durante las seis primeras semanas, logren adquirir infecciones de forma sub-clínicas que actúan como multiplicadoras, logrando eliminar millones y millones de ooquistes a las pasturas, incrementando de forma sustancial la cantidad de ooquistes, pudiéndose de manera inoportuna presentarse algún brote de síntomas clínicos a las crías que nacen a mediados o al final de la parición.
- El estrés sufrido de forma continua durante toda la campaña de empadre reduce de manera significativa la inmunidad de las alpacas madre, elevando el número de parásitos presentes y entre estos las eimerias incrementan en mayor cuantía



los ooquistes eliminados al medio externo. Así mismo el hacinamiento producido durante las actividades alpaqueras como la esquila, dosificaciones antiparasitarias, baños antiparasitarios también actúan como factores predisponentes a esta enfermedad (Leguía y Casas, 1999).

2.3.2.5. Diagnóstico

Para el diagnóstico se puede tomar como referencia:

- Síntomas y signos clínicos, y complementando con análisis de los factores epidemiológicos observables y presumibles.
- En necropsia: se observará y evaluará las lesiones anatomopatológicas de la eimeriosis.
- Examen coproparasitológico; encontrar abundantes cantidades de ooquistes sin esporular, los cuales pueden aun mantenerse ausentes hasta el inicio de la enfermedad, exactamente en la fase asexual y sexual del parásito.

Es importante evaluar los síntomas presentados y eliminar la posibilidad de que sea a causa de una enterotoxemia, la que puede producir hasta un 50% de mortalidad en las crías, donde generalmente se encuentran en buenas condiciones de carnes, y entre la primera y segunda semana post nacimiento, a divergencia de otras especies de coccidios que se presentan lentamente alrededor de las 4 a 8 semanas de edad y en caso de fallecimiento de los animales muestran síntomas de deshidratación y desnutrición severa (Fernández, 1991; Leguía y Casas, 1999).



2.4. SISTEMAS DE MANEJO ALPAQUERO

En los andes del Perú, el manejo alpaquero es realizado al pastoreo extensivo, el cual tiene la peculiaridad de alimentar a las alpacas a base de pastos naturales, siendo este el alimento principal ofrecido a los camélidos.

La delimitación y asignación de zonas para ser utilizadas para dormitorio debe ser de una ubicación estratégica con rotaciones de cada semana o cada dos semanas depende de las precipitaciones pluviales y / o ubicación geográfica del mismo (planicie o ladera de cerro), puesto que al no tener en consideración las recomendaciones podrá ser una zona peligrosa donde se pueda dar inicio a contagios masivos de enfermedades del tipo parasitario e infeccioso. (Melo, 2018)

2.4.2. Manejo Sanitario de cría de alpaca durante los primeros meses

El manejo sanitario de énfasis en la prevención de enfermedades del curso gastrointestinal, tradicionalmente el control es dirigido a una población bacteriana (género *Clostridium*), pero habrá que tener en cuenta que sin un manejo sanitario adecuado durante los primeros noventa días de nacido, tendremos graves problemas al asociarlo con la diversidad de agentes etiológicos asociados a casos fatales en crías de alpaca registrando muertes a causa de la diarrea, colibacilosis, e incluso enterotoxemia, por lo que investigaron otras posibles causas de estas afecciones (Palacios et al., 2006; Rosadio et al., 2010; Rosadio & Ameghino, 1994; Whitehead & Anderson, 2006).



Los cuidados proporcionados a las madres durante el último tercio de gestación, dan mayores posibilidades incrementar las cantidades de inmunoglobulinas G (Ig G) en la secreción láctea de la madre alpaca además de incrementar la calidad del calostro y la cantidad de leche para las crías nacidas. (Flodr et. al., 2012; Melo, M. 2018)



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Centro Experimental La Raya (C.E.R.), perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, que se encuentra ubicada en el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar en la región Puno, se encuentra entre a una altitud de 4 200 a 5450 metros de altura, cuenta con una extensión de 5475.25 Has de las cuales 3450 Has son útiles para el pastoreo de camélidos, precipitación pluvial anual de 625 mm con alta evaporación, temperatura anual promedio de 6.52 °C, regiones climáticas de Puna y Jalca, entre las coordenadas geográficas de 14° 13'33'' latitud Sur y a 70° 57'12'' longitud Oeste (SENAMHI, 2015). El análisis copro-parasitológico de las muestras, se realizó en el laboratorio de Sanidad Animal del C.E. La Raya.



ANIMALES

Los animales utilizados para el estudio fueron crías de alpaca recién nacidas, tomando un total de muestra poblacional de las 80 crías, las cuales se dividieron en dos grupos de 40 crías cada uno (A y B), para la administración de su tratamiento correspondiente.

Tabla 3. Cuadro de Distribución de grupos de alpacas crías para experimentación.

Tratamientos	Cantidad de Animales Asignados	Tratamiento
A (1)	40	Toltrazuril
B (2)	40	Oxitetraciclina

- (1) Crías entre machos y hembras que, al cumplir su tercer día de vida, se administró Toltrazuril a una dosis de 20 mg/kg pv, y luego administrado una segunda dosis de Toltrazuril a una dosis de 20 mg/kg pv a los 30 días de vida.
- (2) Crías entre machos y hembras, a cuáles se les administró Oxitetraciclina por vía oral, a una dosis de 550mg a las 12 horas de nacido y repetido a los 30 días de vida.

3.2. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

El muestreo aleatorio simple (M.A.S.) es la técnica de muestreo en la que todos los elementos que conforman el universo tienen idéntica probabilidad de ser seleccionados para ser incluidos dentro de la muestra. (Martínez et al., 2014).



3.3. EQUIPOS Y MATERIALES.

3.3.1. Equipos de laboratorio

- Microscopio óptico (Leica 2000)
- Balanza digital
- Cámara fotográfica digital

3.3.2. Materiales de laboratorio

- Láminas portaobjetos
- Laminillas cubreobjetos
- Tubos de ensayo Falcón 50 mL
- Frasco graduado
- Jeringa de 1mL
- Mortero
- Embudo colador
- Bagueta de vidrio
- Solución azucarada (solución Sheather)

3.3.3. Material de campo para muestreo

- Caja termo conservante (tecnopor)
- Lápiz
- Plumón Indeleble



- Mameluco
- Guantes exploratorios de látex
- Vaselina Pomada
- Cubrebocas
- Botas
- Frascos de boca ancha
- Marcador (Pintura)

3.3.4. Fármacos

- Toltrazuril.
- Oxitetraciclina

3.4.MÉTODOS

3.4.1. Identificación de los animales

Las alpacas cría fueron identificados por el número de arete (en donde se consigna: el año de nacimiento, raza, numeración continua de nacimiento y mes de nacimiento), fecha de nacimiento y sexo, que se obtuvieron de los cuadernos de parición; para facilitar el manejo se marcaron con pinturas y colocaron cintas plásticas de color

3.4.2. Toma de muestras

Se obtuvieron muestras fecales captadas directamente del recto de las crías durante las primeras horas de la mañana, a una cantidad aproximada de 3 gramos o más,



que fueron recolectadas en frascos de boca ancha; en donde se registró la fecha de muestreo, número de arete y sexo. El primer muestreo se realizó a los 10 días de edad hasta los 94 días con intervalos de 14 días entre una muestra y otra, las mismas que fueron trasladadas al laboratorio de parasitología para su análisis correspondiente.

3.4.3. Metodología para el análisis de muestras

3.4.3.1. Método de Stoll

Este método fue ideado y desarrollado por Stoll en 1923, y utilizado por muchos debido a que no requiere de algún accesorio, por lo que también destaca en su bajo costo, siendo esta técnica una de las más predilectas y empleadas en el mundo entero gracias a su practicidad. Esta técnica es uno de los más empleados de manera exitosa en análisis coproparasitológicos de campo relacionados a la epidemiología. Este método forma parte de los exámenes considerados como cuantitativos, por lo que es necesario tomar el antecedente de que la muestra sea positiva para su posterior cuantificación (Rojas, 2004; UNA PUNO, 2018).

3.4.3.2. Procedimiento

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 mL de solución Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 mL.
- Se filtró el homogenizado a través de un tamiz, en tubos de ensayo Falcón de 15 mL.



- Luego se homogenizó el filtrado con bagueta de vidrio y con una jeringa de 1 mL, se distribuyó 0,15 mL en la lámina portaobjetos y se cubrió con 1 o 2 laminillas cubreobjetos.
- Se llevó al microscopio Leica 2000, en donde se efectuó el conteo dentro de las laminillas, haciendo una lectura a un aumento de 10x y 40x, para confirmación.(UNA PUNO, 2018).

Interpretación del conteo de huevos u ooquistes

El volumen total es: 30 mL (2 g de heces en 28 mL de solución de Sheather).

Interpretación:

Si en: 30 mL _____ 2 g de heces

15 mL _____ X

X = 1 g de heces

Si en: 15 mL _____ 1 g de heces

0.15 mL _____ X

X = 0.01 g de heces

Entonces:

0.15 mL representa la centésima parte de 15 mL

0.01 g representa la centésima parte de 1 g de heces



Finalmente, el factor de corrección para cada área de lectura fue 100, y se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{HPG u OPG} = (\text{N}^\circ \text{ de huevos en el área de lectura}) \times 100$$

3.4.4. Análisis Epidemiológico

Los datos obtenidos del experimento fueron analizados mediante las formulas propuestas para la obtención del Riesgo Relativo, Riesgo Atribuible, Riesgo Proporcional Atribuible, los mismos que son recogidos de la tabla de contingencia de 2 x 2. (Gordis, 2015; Jaramillo, 2011; Moreno, 2013)

FACTORES	ENFERMEDAD		Σ
	+	-	
Con el Factor de Riesgo (CFR)	A	B	A+B
Sin el Factor de Riesgo (SFR)	C	D	C+D
Σ	A+C	B+D	N

Donde:

- A: Animales positivos a la enfermedad con presencia del factor de riesgo
- B: Animales negativos a la enfermedad con presencia del factor de riesgo
- C: Animales positivos a la enfermedad sin la presencia del factor de riesgo



- D: Animales negativos a la enfermedad sin la presencia del factor de riesgo

De la cual se derivan en las fórmulas siguientes:

Riesgo Relativo:

$$RR = \frac{\left(\frac{A}{A+B}\right)}{\left(\frac{C}{C+D}\right)}$$

Riego Atribuible

$$RA = \frac{\left(\frac{A}{A+B}\right) - \left(\frac{C}{C+D}\right)}{\frac{A}{A+B}} * 100$$

Riesgo Proporcional Atribuible

$$RPA = \frac{(RR - 1) - \left(\frac{A+B}{N}\right)}{RR} * 100$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RIESGO RELATIVO DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.

El Riesgo Relativo (RR) para los 10 días fue calculado a partir de un cuadro de 2 x 2, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 10 días de edad.

	ENFERMEDAD (Eimeriosis)		Σ
	+	-	
Oxitetraciclina (CFR)	20	20	40
Toltrazuril (SFR)	0	40	40
Σ	20	60	80

En la tabla se observa la ausencia de *Eimeria spp.* en el grupo de crías dosificadas con Toltrazuril (Anexo1; Tabla 9). Sin embargo, el grupo dosificado con Oxitetraciclina, de los 40 animales evaluados, 20 fueron positivos a *Eimeria spp.* y correspondió al grupo de *E. punoensis* el que concuerda con el periodo prepatente para este tipo de *Eimeria* que es de 9 a 10 días. Palacios (2004), cuya carga parasitaria fue de 300 OPG (Anexo 1; Tabla 10), el cual concuerda con Melo y Hurtado (1985); Rojas (1990), quienes indican que durante las primeras semanas de vida es donde ocurre la infección con la *Eimeria*, por lo que la eliminación de ooquistes se va incrementando significativamente, cumpliendo con el tiempo del periodo prepatente. Estos resultados, cuando son sometidos a la fórmula para el cálculo del riesgo relativo se observa que el numerador es mayor que el denominador (800/0), el que indica una asociación estadística positiva (Gordis, 2015),

entre el factor de riesgo y la eimeriosis. Es decir, que el riesgo en las crías de alpacas cuando son dosificadas con Oxitetraciclinas, el riesgo de padecer la eimeriosis es mucho mayor frente al grupo de las crías que son dosificadas con Toltrazuril.

Estos resultados, se deberían a que el Toltrazuril es un fármaco de amplio espectro coccidicida con una acción específica contra los protozoarios que impiden el desarrollo de los diversos estadios intracelulares de los coccidios, por lo que el uso del Toltrazuril es exitoso para el tratamiento y la prevención de la coccidiosis. Sin embargo, en el grupo tratado con Oxitetraciclina, este fármaco no actúa contra la eimeriosis, de tal manera, el manejo sanitario tradicional con antibióticos durante las primeras 12 horas de nacido, no tiene sustento técnico además de que este tipo de tratamiento no controla a este parásito intracelular el que es uno de los principales factores de riesgo para para otras enfermedades sobre todo contra la tan temible enterotoxemia.

Por otro lado, la evaluación del riesgo relativo en crías de alpaca a los 24, 38, y 52 días de edad, se observa la siguiente tabla:

Tabla 5. Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 24, 38, y 52 días de edad

	ENFERMEDAD (Eimeriosis)		Σ
	+	-	
Oxitetraciclina (CFR)	40	0	40
Toltrazuril (SFR)	0	40	40
Σ	40	40	80

Al comparar estos resultados con los de la tabla 4, se observa una mayor acción del Toltrazuril, donde el 100% de las crías de alpaca no reportan casos de eimeriosis (Anexo 1; Tabla 11, 13, y 15), sin embargo, en el grupo de las Oxitetraciclinas el 100%



de las crías fueron positivas a eimeriosis, los que correspondieron a las especies *E. punoensis*, *E. lamae*, *E. alpaca*, cuya presencia esta relacionado al periodo prepatente de las tres especies de *Eimeria* (9 a 10 días, 11 a 18 días, 15 a 16 días respectivamente), Palacios (2004), con cargas para cada caso de 800 a 5100, 900 a 21000, 1000 a 19000 OPG respectivamente (Anexo 1; Tabla 12, 14 y 16) los cuales concuerdan con el de Quina (2015) y Macedo (2000), quienes reportaron resultados de 21977 OPG y 18373 OPG respectivamente, mientras Murillo (2013) reporta cargas parasitarias mayores a 5900 OPG al mes de edad. Es decir, que a partir de los 24 días de edad la acción de las Oxitetraciclinas administradas por vía oral fue nula, mientras tanto en el grupo del Toltrazuril fue efectiva en el 100% de crías dosificadas; los que son atribuidos a la acción cocidicida del Toltrazuril.

De igual manera, cuando estos resultados son sometidos a la fórmula para el cálculo del riesgo relativo, se observa que el numerador es mucho mayor que el denominador (1600/0), el que indica una asociación estadística positiva (Gordis, 2015; Jaramillo, 2011) entre el factor de riesgo y la eimeriosis.

Seguidamente al evaluar el riesgo relativo de las crías de alpaca a los 66 días de nacido se observa en la siguiente tabla:

Tabla 6. Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 66 días de edad

	ENFERMEDAD (Eimeriosis)		Σ
	+	-	
Oxitetraciclina (CFR)	40	0	40
Toltrazuril (SFR)	10	30	40
Σ	50	30	80

En esta tabla se observan animales positivos a eimeriosis en el grupo de crías dosificadas con Toltrazuril, el mismo que es debido a que en el grupo de *Eimerias* se empezó a proliferar la especie *macusaniensis*, con cargas que varían de 0 a 2000 OPG (Anexo 1; Tabla 17). Es decir, que en el grupo sin el factor de riesgo el 25% (10 animales), son positivos a un tipo de *Eimeria* a los 66 días de edad y un 75% (30 animales) siguen negativos a esta enfermedad y en el grupo con el factor de riesgo el 100% (40 animales), aún se mantienen positivos a eimeriosis, además, el cálculo del RR (Anexo 2), indica que es de 4, esto indica que todos los animales que son sometidos a un manejo sanitario tradicional utilizando la oxitetraciclina, como un medio de prevención de las enfermedades entéricas en crías de alpacas, con mayor énfasis sobre la eimeriosis, tiene 4 veces más probabilidades de sufrir eimeriosis frente al grupo de animales dosificados con toltrazuril. Estos resultados muy probablemente se deban a la presencia de *E. macusaniensis*, cuyo periodo prepatente está entre los 32 y 48 días, al que sumados con el efecto residual que es de hasta 4 semanas llega a sumar un total de 64 días; resultando que se encuentran dentro del ciclo evolutivo del parásito y el efecto residual del fármaco.

Así mismo, al evaluar el RR de las crías de alpaca a los 80 días se observa en la siguiente tabla:

Tabla 7. Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 80 días de edad

	ENFERMEDAD (Eimeriosis)		Σ
	+	-	
Oxitetraciclina (CFR)	40	0	40
Toltrazuril (SFR)	8	32	40
Σ	48	32	80

En la tabla se observan animales positivos a eimeriosis dentro del grupo de crías dosificadas con Toltrazuril, pero en un menor número (8 animales), el mismo que aún se debe al grupo de *Eimeria macusaniensis*, con cargas que varían de 0 a 900 OPG., por lo que en el grupo SFR, aún persevera un 20% (8 animales) que fueron positivos a *Eimeria macusaniensis* a los 80 días de edad y el otro 80% (32 animales) aún siguen negativos a esta enfermedad en comparación con el grupo CFR, se observa que el 100% (40 animales) de este grupo siguen siendo positivos a eimeriosis, además, al calcular el RR (Anexo 2), toma un valor de 5, indicando que todos los animales manejados mediante el sistema sanitario tradicional utilizando la oxitetraciclina, como un modo preventivo a las enfermedades entéricas en crías de alpacas, sobre todo contra la eimeriosis, tiene 5 veces más probabilidades de sufrir eimeriosis a comparación con el grupo de animales dosificados con Toltrazuril.

El análisis del RR realizado a las crías de alpacas durante los 94 días de nacido se logra observar en la siguiente tabla:

Tabla 8. Medidas de riesgo de la eimeriosis a dos sistemas de manejo a los 94 días de edad.

	ENFERMEDAD (Eimeriosis)		Σ
	+	-	
Oxitetraciclina (CFR)	40	0	40
Toltrazuril (SFR)	6	34	40
Σ	46	34	80

En la tabla se observan una disminución en los animales positivos a eimeriosis en el grupo de crías dosificadas con Toltrazuril, la especie parasitaria que aún persiste pertenece a la *Eimeria macusaniensis*, con una carga parasitaria que varía de 0 a 600 OPG (Anexo 1; Tabla 21). Por lo que el grupo SFR reduce la cantidad de animales positivos a un tipo de *Eimeria* de un 20% a un 15% a los 94 días de edad, logrando un incremento de un 5%, alcanzado el 85%, de animales que son negativos a esta enfermedad. En el grupo CFR se observa que el 100% de los animales de este grupo persisten con su carga parasitaria positiva a eimeriosis. Además, al calcular el RR (Anexo 2), da como resultado 6.67, que indica que todos los animales que son manejados mediante el sistema sanitario tradicional utilizando la oxitetraciclina, como un modo preventivo a las enfermedades entéricas en crías de alpacas, sobre todo contra la eimeriosis, tiene 6.67 veces más probabilidades de sufrir eimeriosis en comparación con el grupo de animales dosificados con Toltrazuril.



4.2.RIESGO ATRIBUIBLE DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.

De igual manera, se realizó el análisis de las observaciones obtenidas durante el estudio y se evaluó en las crías de alpaca a los 10 días de nacido (Tabla 4) en donde el Riesgo Atribuible fue de un 100 % (Anexo 3), esto determina que, un 100% de casos encontrados entre los expuestos al FR son atribuidos verdaderamente al FR, logrando que los resultados corroboren el sistema de manejos sanitario con la aplicación de Toltrazuril como medida preventiva ante la eimeriosis.

Mientras tanto el análisis de los 24, 38 y 52 días de nacido (Tabla 5), se calculó el RA, el cual fue de un 100 %, esto determina que en un 100% de casos encontrados entre los expuestos al FR, son atribuidos verdaderamente al FR, logrando que los resultados corroboren el sistema de manejos sanitario con la aplicación de Toltrazuril como medida preventiva ante la eimeriosis.

Para el análisis de datos a los 66 días (Tabla 6), se calculó el RA, el resultado obtenido fue de 75% (Anexo 3), el cual determina que en un 75% de los casos encontrados entre los expuestos al FR, son atribuidos verdaderamente al FR, resultados que demuestran la validez del sistema de manejo sanitario con la aplicación de Toltrazuril como medida preventiva ante la eimeriosis.

Durante el análisis de datos a los 80 días (Tabla 7), se calculó el RA, el cual fue de 80% (Anexo 3), esto determina que en un 80% de casos encontrados entre los



expuestos al FR, son atribuidos verdaderamente al FR, resultados que demuestran la validez del sistema de manejo sanitario con la aplicación de Toltrazuril como medida preventiva ante la eimeriosis.

Durante el análisis de datos a los 94 días (Tabla 8), se calculó el RA, el resultado obtenido fue de 85% (Anexo 3), esto determina que en un 85% de los casos encontrados entre los expuestos al FR y los no expuestos, son atribuidos verdaderamente al FR, resultados que afirman la validez del sistema de manejo sanitario con la aplicación de Toltrazuril como medida preventiva ante la eimeriosis.

4.3. RIESGO PROPORCIONAL ATRIBUIBLE DE LA EIMERIOSIS A DOS SISTEMAS DE MANEJO DURANTE LOS PRIMEROS 90 DÍAS DE NACIDO.

Para el análisis del Riesgo Proporcional Atribuible de igual manera se consideran los datos obtenidos durante el estudio. Dichos datos se evaluaron mediante la fórmula propuesta, pero no se pudo calcular el RPA para 10, 24, 38, 52 días, debido a que el RR es indispensable para su desarrollo.

Mientras tanto el resultado obtenido para el RPA para los 66 días fue de 37.5% (Anexo 4), lo que indica que el 37.5% de los casos positivos a eimeriosis son ocasionados realmente por la eimeriosis, mientras tanto la diferencia se debe a factores no controlados en el presente estudio.



De igual manera se calculó el RPA para los 80 días, donde el resultado obtenido fue de 40% (Anexo 4), lo que indica que el 40% de los casos positivos a eimeriosis son ocasionados realmente causados por la eimeriosis, mientras tanto la diferencia se debe a factores no controlados en el presente estudio.

El presente estudio determinó de igual manera el RPA de las crías de alpaca para los 94 días de nacido, y fue del 42.49% (Anexo 4), lo que indica que el 42.49% de los casos positivos a eimeriosis son ocasionados realmente por la eimeriosis y la diferencia (57.51%), son atribuidos a otros factores no controlados en el presente estudio, pudiendo atribuirse a factores medio ambientales o factores relacionados al hospedador, no estudiadas en la presente evaluación.



V. CONCLUSIONES

- El Riesgo Relativo para crías de alpaca a los 94 días sometidos a dos sistemas de manejo sanitario indica que existe 6.67 veces más posibilidades de que un animal expuesto al factor de riesgo enferme con eimeriosis a diferencia de otro q no este expuesto al FR.
- El Riesgo Atribuible para crías de alpaca a los 94 días sometidos a dos sistemas de manejo sanitario indica que en el 85% en los casos encontrados entre los expuestos al FR, estos son atribuidos verdaderamente al FR.
- El Riesgo Proporcional Atribuible para crías de alpaca a los 94 días sometidos a dos sistemas de manejo sanitario indica que en un 42.49% de los casos positivos de eimeriosis realmente se deba al FR, y la diferencia (57.51%) se debe a factores no controlados en el estudio.



VI. RECOMENDACIONES

- Realizar la implementación de programas de salud animal, dirigidas a los factores de riesgo que aquejan la ganadería alpaquera del Perú.
- Replicar el presente estudio en diversas zonas geográficas de la Region y del país, para obtener datos epidemiológicos de la situación sanitaria actual de las crías de alpaca en el Perú.
- Realizar un estudio relacionando la asociación de especies de *Eimeria spp.* y su grado de asociación y patogenicidad de los mismos.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ameghino, E., & DeMartini, J. (1991). *Mortalidad en crías de alpacas*. IVITA, RESUMEN.
- Cebra, C. K., Mattson, D. E., Baker, R. J., Sonn, R. J., & Dearing, P. L. (2003). Potential pathogens in feces from unweaned llamas and alpacas with diarrhea. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(12), 1806–1808. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.223.1806>
- Cebra, C. K., Valentine, B. A., Schlipf, J. W., Bildfell, R. J., McKenzie, E., Waitt, L. H., Heidel, J. R., Cooper, B. J., Löhr, C. V., Bird, K. E., Saulez, M. N., & Firshman, A. M. (2007). *Eimeria macusaniensis* infection in 15 llamas and 34 alpacas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(1), 94–100. <https://doi.org/10.2460/javma.230.1.94>
- CENAGRO. (2012). *CENAGRO*.
- César Palacios, E., Luis Tabacchi, N., Alfonso Chavera, C., Teresa López, U., Gilberto Santillán, A., Nieves Sandoval, C., Danilo Pezo, C., & Rosa Perales, C. (2004). Eimeriosis en crías de alpacas: Estudio anátomo histopatológico. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 15(2), 174–178.
- Cordero del Campillo, M., & Rojo Vázquez, F. A. (2000). *Parasitología Veterinaria* (1ra ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Dubey, J. P. (2018). A review of coccidiosis in South American camelids. *Parasitology Research*, 117(7), 1999–2013. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-5890-y>
- FAO. (2005). Situación actual de los samélidos sudamericanos en Perú. In *Fao*. https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413



- Fernández, B. (1991). *Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*.
- Flodr, H., Wheeler, J. C., Krüger, D. P., Olazábal, L. J., & Rosadio, A. R. (2012). Pruebas de campo para evaluar calidad calostrual en la alpaca. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 23(3), 307–316. <https://doi.org/10.15381/rivep.v23i3.913>
- Fowler, M. (1998). *Medicine and surgery of south american camelids* (2° ed). Iowa State University Press.
- Gordis, L. (2015). *Epidemiologia*. Elsevier Espana, S.L.
- Guerrero, C. (1967). Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the alpaca (*Lama pacos*). *J. Protozool*, 14, 613–616.
- Guerrero, C., Alva, J., Bazalar, H., & Tabacchi, L. (1970). Infección experimental de Alpacas con *Eimeria Lamae*. *Rev. Fac. Med. Vet. UNMSM.*, 4, 79–83.
- Guerrero, C., Hernández, J., & Alva., J. (1967). Coccidiosis en Alpacas. *Bol. Extraordinario IVITA. Lima Perú.*, 2, 66–67.
- Guerrero, C., & Leguía, G. (1971). Enfermedades Parasitarias de las alpacas. *Bol. IVITA UNMSM*, 8, 48–53.
- Guerrero, C., & Leguía, G. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. *Rev. Camélidos Sudamericanos. CISC-IVITA*, 4, 34–38.
- Jaramillo Arango, C. J., & Martínez Maya, J. J. (2011). *Epidemiología Veterinaria*. Editorial El Manual Moderno S.A.
- Leguía, G., & Casas, E. (1998). *Eimeria ivitaensis* (Protozoa: Eimeridae) en alpacas *Lama pacos*. *Rev. Per. Parasitol*, 13, 59–61.



- Leguía, G., & Casas, E. (1999). *Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos*. Editorial De Mar.
- Martínez, G., Sánchez, V., Toledo, A., & Faulin, F. (2014). *BIOESTADÍSTICA AMIGABLE* (3 ed). Elsevier Espana, S.L.
- Melo, M., & Hurtado, E. (1985). Infección parasitaria en alpacas desde el nacimiento hasta el destete. *Allpak'a Revista de Investigación Sobre Camélidos Sudamericanos.*, 2, 78–86.
- Melo, Maximo. (2018). *Producción de Alpacas* (1ra ed.). Publicia.
- Moreno Altamirano, A., López Moreno, S., & Corcho Berdugo, A. (2007). Principales medidas en epidemiología. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 45, 337–348.
- Moreno Altamirano, L. (2013). *EPIDEMIOLOGIA CLINICA* (S. A. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES (ed.); 3ra ed.). McGraw-Hill.
- Palacios, C., Perales, R., & Chavera, A. (2006). Estados sexuales de *Eimeria macusaniensis* y *Eimeria ivitaensis* en crías de alpaca. *XXIX Reunión Científica APPA*, 211.
- Pérez Gómez, B., Rodríguez Artalejo, F., Villar Álvarez, F., López-Abente, G., Imaz Iglesia, I., Jiménez Jiménez, D., Catalán Castilla, J., González Enríquez, J., Martín Moreno, J. M., Banegas Banegas, J. R., Campos Donado, J. de M., Pollán Santamaría, M., Royo Bordonada, M. Á., Delgado Rodríguez, M., & Aragonés Sanz, N. (2009). Manual Docente de la Escuela Nacional de Sanidad. In *Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Ciencia e Innovación*. Escuela Nacional de Sanidad.
- Rojas, M. (2004). *Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos* (2da ed.).



Editorial Martegraf.

Rosadio, R., & Ameghino, E. (1994). Coccidial infections in neonatal Peruvian alpacas.

Vet Rec, 135, 459–460.

Rosadio, R., Londoño, P., Pérez, D., Castillo, H., Véliz, A., Llanco, L., Yaya, K., &

Maturrano, L. (2010). *Eimeria macusaniensis* associated lesions in neonate alpacas dying from enterotoxemia. *Veterinary Parasitology*, 168(1–2), 116–120.

<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.10.010>

Schrey, C., Abbott, T., Stewart, V., & Marquardt, W. (1991). Coccidia of the llama (*Lama*

glama), in Colorado and Wyoming. *Vet Parasitol.*, 40, 21–28.

SENAMHI. (2015). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología*.

UNA PUNO. (2018). *Manual del Laboratorio de Parasitología* (p. 65). UNA PUNO.

Whitehead, C. E., & Anderson, D. E. (2006). Neonatal diarrhea in llamas and alpacas.

Small Ruminant Research, 61(2-3 SPEC. ISS.), 207–215.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.012>



ANEXOS



Anexo 1. N° de Ooquistes por gramo de heces para los grupos experimental y control.

<i>Tabla 9. N° de Ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 10 días de nacido en el grupo experimental.</i>						
Tipo de <i>Eimeria</i>						
N°	<i>E. punoensis</i>	<i>E. lamae</i>	<i>E. alpacae</i>	<i>E. mausaniensis</i>	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0



28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 10. N° de Ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 10 días de nacido en el grupo control

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpacae	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	100	0	0	0	100	25
2	0	0	0	0	0	0
3	100	0	0	0	100	25
4	100	0	0	0	100	25
5	0	0	0	0	0	0
6	300	0	0	0	300	75
7	0	0	0	0	0	0
8	100	0	0	0	100	25
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	100	0	0	0	100	25
13	200	0	0	0	200	50
14	100	0	0	0	100	25
15	200	0	0	0	200	50
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	100	0	0	0	100	25
23	200	0	0	0	200	50
24	100	0	0	0	100	25
25	0	0	0	0	0	0
26	100	0	0	0	100	25
27	200	0	0	0	200	50
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	100	0	0	0	100	25
33	200	0	0	0	200	50
34	100	0	0	0	100	25
35	100	0	0	0	100	25
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	100	0	0	0	100	25
40	200	0	0	0	200	50



Tabla 11. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 24 días de nacido en el grupo experimental

Tipo de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpacae	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 12. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 24 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	2800	4500	12000	0	19300	4825
2	1400	6200	8300	0	15900	3975
3	2500	10000	9800	0	22300	5575
4	2300	9900	12000	0	24200	6050
5	1200	4600	7700	0	13500	3375
6	5100	20000	19000	0	44100	11025
7	1100	5100	6700	0	12900	3225
8	3100	9900	13000	0	26000	6500
9	1600	7800	6000	0	15400	3850
10	1000	5000	3100	0	9100	2275
11	1300	4500	3100	0	8900	2225
12	2900	9000	11000	0	22900	5725
13	4200	19000	16000	0	39200	9800
14	3300	10000	13000	0	26300	6575
15	4700	18000	13000	0	35700	8925
16	1400	4000	2100	0	7500	1875
17	1200	7100	5800	0	14100	3525
18	1800	6000	5400	0	13200	3300
19	1600	3500	4500	0	9600	2400
20	1200	3200	4200	0	8600	2150
21	1500	2500	4600	0	8600	2150
22	1900	9800	11000	0	22700	5675
23	2300	12000	15000	0	29300	7325
24	2000	8300	9100	0	19400	4850
25	1000	1500	2900	0	5400	1350
26	2000	8000	10000	0	20000	5000
27	3100	9000	11000	0	23100	5775
28	1200	2500	3700	0	7400	1850
29	1000	4000	3500	0	8500	2125
30	900	1500	1700	0	4100	1025



31	800	3000	2500	0	6300	1575
32	2500	13000	16000	0	31500	7875
33	4600	21000	15000	0	40600	10150
34	3000	18000	15000	0	36000	9000
35	4500	20000	11000	0	35500	8875
36	1500	1000	1200	0	3700	925
37	900	900	1000	0	2800	700
38	1000	1300	1200	0	3500	875
39	3000	11000	14000	0	28000	7000
40	2500	14000	16000	0	32500	8125



Tabla 13. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 38 días de nacido en el grupo experimental.

Tipo de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 14. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 38 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	3000	4100	9800	800	17700	4425
2	1500	5400	6800	300	14000	3500
3	1800	9700	9100	0	20600	5150
4	2500	9200	9400	0	21100	5275
5	1600	3900	7200	0	12700	3175
6	4300	17000	15000	700	37000	9250
7	2100	5000	7200	0	14300	3575
8	2800	8700	9700	100	21300	5325
9	2000	7100	6200	0	15300	3825
10	1400	4100	3400	700	9600	2400
11	1400	4600	2800	900	9700	2425
12	2200	7900	9700	800	20600	5150
13	3700	18000	10000	1000	32700	8175
14	2000	9400	9900	500	21800	5450
15	3300	16000	11000	700	31000	7750
16	1200	3200	2100	0	6500	1625
17	900	6400	5400	0	12700	3175
18	1600	6200	4200	700	12700	3175
19	1800	3500	4100	800	10200	2550
20	1400	3300	3800	700	9200	2300
21	1400	2300	4700	200	8600	2150
22	2100	9500	9700	0	21300	5325
23	1900	11000	12000	0	24900	6225
24	1400	7700	8400	500	18000	4500
25	1000	1400	3200	700	6300	1575
26	1900	7800	8700	0	18400	4600
27	2300	8200	9500	0	20000	5000
28	1200	2700	3800	900	8600	2150
29	1300	3900	3500	400	9100	2275
30	1100	1600	1500	500	4700	1175



31	1200	3200	2700	0	7100	1775
32	2400	10000	13000	0	25400	6350
33	3700	17000	13000	400	34100	8525
34	3000	12000	11000	0	26000	6500
35	4000	13000	8900	600	26500	6625
36	900	1400	1500	800	4600	1150
37	1100	1600	1400	700	4800	1200
38	1300	2300	1200	800	5600	1400
39	3100	7000	9700	400	20200	5050
40	2700	10000	11000	900	24600	6150



Tabla 15. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 52 días de nacido en el grupo experimental.

Tipo de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 16. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 52 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	2800	8500	10000	1500	22800	5700
2	1700	1400	9000	1600	13700	3425
3	3100	9500	9800	1100	23500	5875
4	2500	8800	11000	2500	24800	6200
5	2400	4200	8600	900	16100	4025
6	4200	18000	11000	2400	35600	8900
7	3600	6100	9100	1400	20200	5050
8	2900	9100	13000	2700	27700	6925
9	2800	6800	7400	1200	18200	4550
10	2300	5000	4600	1500	13400	3350
11	2100	5300	4100	2100	13600	3400
12	3100	8400	12000	1900	25400	6350
13	4000	19000	10000	2800	35800	8950
14	2500	11000	11000	2200	26700	6675
15	3400	18000	11000	1900	34300	8575
16	1400	4100	3700	1400	10600	2650
17	1500	6900	6300	1800	16500	4125
18	2000	6800	5800	1600	16200	4050
19	2600	4300	6100	1600	14600	3650
20	2200	4100	4600	1400	12300	3075
21	2700	3300	5000	1100	12100	3025
22	3000	11000	9900	1900	25800	6450
23	2400	13000	12000	1700	29100	7275
24	2300	8400	9000	2400	22100	5525
25	2500	4500	4300	2600	13900	3475
26	2100	8400	8900	1200	20600	5150
27	3400	9300	9700	1800	24200	6050
28	2100	3600	4300	1200	11200	2800
29	2100	4700	3700	1400	11900	2975
30	2800	2400	3000	1300	9500	2375



31	1900	4100	4000	1300	11300	2825
32	3600	13000	11000	1600	29200	7300
33	4300	18000	13000	1900	37200	9300
34	2800	16000	12000	1700	32500	8125
35	4600	11000	9300	2100	27000	6750
36	2400	3300	3300	2200	11200	2800
37	2700	3400	2400	2400	10900	2725
38	1900	3600	3100	1800	10400	2600
39	3600	8700	11000	2100	25400	6350
40	4100	12000	11000	2600	29700	7425



Tabla 17. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 66 días de nacido en el grupo experimental.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1000	1000	250
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	2000	2000	500
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	400	400	100
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	600	600	150
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	300	300	75
20	0	0	0	800	800	200
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	700	700	175
24	0	0	0	1200	1200	300
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	400	500	125
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	100	100	25
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 18. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 66 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpacae	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	2400	7200	8600	2500	20700	5175
2	1800	1800	4100	2100	9800	2450
3	2900	5000	5000	2700	15600	3900
4	2400	7400	7700	3100	20600	5150
5	1900	3700	6400	3100	15100	3775
6	4100	8900	7600	2600	23200	5800
7	2900	6100	9400	3000	21400	5350
8	2300	8300	8100	3100	21800	5450
9	2200	6100	7100	2200	17600	4400
10	2500	4300	3900	1900	12600	3150
11	3000	5000	3900	3200	15100	3775
12	2800	7400	9200	2800	22200	5550
13	3200	13000	7600	3300	27100	6775
14	2500	8900	7900	2400	21700	5425
15	2800	11000	8300	2400	24500	6125
16	1700	3900	3500	1800	10900	2725
17	1800	5100	5100	2300	14300	3575
18	2300	5100	6000	2100	15500	3875
19	2200	3400	5100	2800	13500	3375
20	1800	2900	3200	1800	9700	2425
21	2300	2700	3900	1700	10600	2650
22	3200	9600	6000	2100	20900	5225
23	2400	9800	8400	2200	22800	5700
24	2500	6800	6800	2800	18900	4725
25	2100	3700	4500	3200	13500	3375
26	2300	5300	6800	1700	16100	4025
27	3200	8600	9500	2200	23500	5875
28	2000	2800	3100	2400	10300	2575
29	1900	3900	2800	2500	11100	2775
30	1700	2600	1900	1700	7900	1975



31	1800	3800	3200	2000	10800	2700
32	2800	9800	8900	2100	23600	5900
33	3600	10000	9300	2300	25200	6300
34	2300	13000	8600	2000	25900	6475
35	3800	8900	6600	2700	22000	5500
36	2100	3000	2900	2700	10700	2675
37	2500	2900	2800	3100	11300	2825
38	2100	3100	3000	2400	10600	2650
39	2700	7600	7900	2900	21100	5275
40	3100	9300	7900	3000	23300	5825



Tabla 19. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 80 días de nacido en el grupo experimental.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	400	400	100
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	900	900	225
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	100	100	25
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	200	200	50
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	100	100	25
21	0	0	0	100	100	25
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	400	400	100
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0



32	0	0	0	100	100	25
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 20. N° de Ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 80 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpacae	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	1400	5200	4100	3200	13900	3475
2	1600	1500	2200	2900	8200	2050
3	1700	2300	2600	2700	9300	2325
4	2300	4200	3700	3000	13200	3300
5	1900	3100	5000	3800	13800	3450
6	3200	4000	3900	2900	14000	3500
7	3200	6000	9300	3200	21700	5425
8	2500	6400	7700	3300	19900	4975
9	3100	5100	7800	2700	18700	4675
10	2900	4000	6200	3100	16200	4050
11	2800	3100	3100	3800	12800	3200
12	2100	5500	5800	3300	16700	4175
13	2500	5400	5100	3500	16500	4125
14	2300	2100	7100	2800	14300	3575
15	2200	4600	2300	2500	11600	2900
16	2200	2800	3500	2000	10500	2625
17	1300	2100	2300	2800	8500	2125
18	3100	3800	4200	2400	13500	3375
19	2600	3400	4000	3600	13600	3400
20	1900	2800	2700	2300	9700	2425
21	2000	2600	3500	2100	10200	2550
22	2800	5400	4100	2400	14700	3675
23	2000	5200	5600	2900	15700	3925
24	2000	4900	4700	3000	14600	3650
25	2000	3600	4000	3800	13400	3350
26	2200	4100	4300	2300	12900	3225
27	2800	4200	6000	2800	15800	3950
28	1900	2200	3000	2600	9700	2425
29	2500	3100	3500	3000	12100	3025
30	1500	2100	1600	2600	7800	1950



31	1500	3100	3000	2500	10100	2525
32	2200	7600	5800	2300	17900	4475
33	3300	7200	5500	3200	19200	4800
34	2000	8500	6100	3700	20300	5075
35	2400	5900	5200	3000	16500	4125
36	2200	2900	3100	3100	11300	2825
37	2100	2800	3200	3800	11900	2975
38	1800	2400	3300	2700	10200	2550
39	2900	4900	5200	3000	16000	4000
40	3000	6300	5900	3200	18400	4600



Tabla 21. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 94 días de nacido en el grupo experimental.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpacae	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	100	100	25
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	600	600	150
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	100	100	25
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	100	100	25
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	100	100	25
24	0	0	0	200	200	50
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0



31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0



Tabla 22. N° de ooquistes por gramo de heces (OPG) a los 94 días de nacido en el grupo control.

Tipos de Eimeria						
N°	E. punoensis	E. lamae	E. alpaca	E. mausaniensis	Σ	Prom.
1	1200	4100	3800	3800	12900	3225
2	1500	1400	600	3500	7000	1750
3	1000	1500	1200	2900	6600	1650
4	2500	3400	3600	3200	12700	3175
5	1800	2800	4700	4000	13300	3325
6	2400	1200	3500	3100	10200	2550
7	3300	6300	9400	4500	23500	5875
8	2900	5500	7500	3600	19500	4875
9	3500	4500	8600	2800	19400	4850
10	3300	4000	6200	3100	16600	4150
11	3000	2200	3100	4600	12900	3225
12	1200	2700	3200	4100	11200	2800
13	1600	3800	4200	3900	13500	3375
14	2000	900	6900	3200	13000	3250
15	1100	3700	400	2900	8100	2025
16	2600	1300	3500	2300	9700	2425
17	800	1000	900	3000	5700	1425
18	3400	2100	1400	2700	9600	2400
19	2600	3500	3500	4100	13700	3425
20	2200	2800	2400	2800	10200	2550
21	1800	2400	3400	2400	10000	2500
22	2300	4500	2800	2600	12200	3050
23	1400	3900	3500	3100	11900	2975
24	1100	3700	3300	3500	11600	2900
25	1900	3400	4500	4200	14000	3500
26	2400	2400	3200	2600	10600	2650
27	2200	1500	2900	3200	9800	2450
28	2000	1900	3100	2800	9800	2450
29	2800	2600	4600	3400	13400	3350
30	1300	1800	1500	3000	7600	1900



31	1300	2000	3000	2900	9200	2300
32	1000	5400	4100	2900	13400	3350
33	3100	5400	4100	3900	16500	4125
34	1400	6800	2500	4500	15200	3800
35	1700	3600	3100	3100	11500	2875
36	2300	3100	4200	3400	13000	3250
37	2000	2800	4200	4100	13100	3275
38	1400	1800	3700	3000	9900	2475
39	3300	3500	3400	3200	13400	3350
40	2900	5700	4900	3400	16900	4225



Anexo 2. Cálculos de Riesgo Relativo

- Calculo del Riesgo Relativo a los 66 días

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}} = \frac{\frac{40}{40}}{\frac{10}{40}} = \frac{1600}{400}$$

$$RR = 4$$

- Calculo del Riesgo Relativo a los 80 días

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}} = \frac{\frac{40}{40}}{\frac{8}{40}} = \frac{1600}{320}$$

$$RR = 5$$

- Calculo del Riesgo Relativo para 94 días

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}} = \frac{\frac{40}{40}}{\frac{6}{40}} = \frac{1600}{240}$$

$$RR = 6.67$$



Anexo 3. Cálculos de Riesgo Atribuible

- Calculo para el Riesgo Atribuible a los 10 días

$$RA = \frac{\binom{20}{40} - \binom{0}{40}}{\binom{20}{40}} \times 100$$

$$RA = \frac{0.5}{0.5} \times 100$$

$$RA = 100 \%$$

- Calculo para el Riesgo Atribuible a los 24, 32, 58 días

$$RA = \frac{\binom{40}{40} - \binom{0}{40}}{\binom{40}{40}} \times 100$$

$$RA = \frac{1}{1} \times 100$$

$$RA = 100 \%$$

- Calculo para el Riesgo Atribuible a los 66 días

$$RA = \frac{\binom{40}{40} - \binom{10}{40}}{\binom{40}{40}} \times 100$$

$$RA = \frac{0.75}{1} \times 100$$

$$RA = 75 \%$$

- Calculo para el riesgo atribuible a los de 80 días

$$RA = \frac{\binom{40}{40} - \binom{8}{40}}{\binom{40}{40}} \times 100$$

$$RA = \frac{0.80}{1} \times 100$$

$$RA = 80 \%$$

- Calculo para el riesgo Atribuible a los 94 días

$$RA = \frac{\binom{40}{40} - \binom{6}{40}}{\binom{40}{40}} \times 100$$



$$RA = \frac{0.85}{1} \times 100$$

$$RA = 85 \%$$

Anexo 4. Calculo del Riesgo Proporcional Atribuible

- Calculo para el Riesgo Proporcional Atribuible a los 66 días

$$RPA = \frac{(RR - 1) \left(\frac{A + B}{N}\right)}{OR} \times 100$$

$$RPA = \frac{(4 - 1) \left(\frac{40}{80}\right)}{4} \times 100$$

$$RPA = \frac{1.5}{4} \times 100$$

$$RPA = 37.5 \%$$

- Calculo para el Riesgo Proporcional Atribuible a los 80 días

$$RPA = \frac{(RR - 1) \left(\frac{A + B}{N}\right)}{OR} \times 100$$

$$RPA = \frac{(5 - 1) \left(\frac{40}{80}\right)}{5} \times 100$$

$$RPA = \frac{2}{5} \times 100$$

$$RPA = 40 \%$$

- Calculo para el Riesgo Proporcional Atribuible a los 94 días

$$RPA = \frac{(RR - 1) \left(\frac{A + B}{N}\right)}{OR} \times 100$$

$$RPA = \frac{(6.66 - 1) \left(\frac{40}{80}\right)}{6.66} \times 100$$

$$RPA = \frac{2.83}{6.66} \times 100$$

$$RPA = 42.49$$