

CIENCIA ANIMAL

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
CIENCIA ANIMAL Y TECNOLOGÍA (IICAT)



**CARRERA DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Dr. Carlos Condori Titirico

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Dr. Efraín Chambi Vargas Ph.D.

VICERRECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Dr. Antonio Lopez Andrade Ph.D.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Lic. MVZ. Rodolfo Efraín Berdeja Ovidio

DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

M.Sc. Alan Marquez Apaza

COORDINADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN IICAT

COMITÉ DE REVISOR

Dr. Francisco Flores Lopes Ph.D.

M.Sc. David Ancasi Tumiri

M.Sc. Jorge Emilio Mamani Huanca

NUMERO DEPÓSITO LEGAL:

4-3-81-12 P.O.

IMPRESIÓN Y DISEÑO:

Imprenta Baltazar

Dir.: Calle 25 de mayo N° 777 entre C/ Issac Arias y C/ 10 Zn. Villa Dolores

El Alto – Bolivia

Cel.: 73263579

DIRECCIÓN:

UPEA Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Teléfonos: (+591) 2-2844177 / (+591) 2-2845787

www.upea.edu.bo

El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

El crecimiento permanente de la población trae como consecuencia el aumento de las necesidades sociales, económicas, productivas y la seguridad alimentaria que deben ser atendidas. Esta situación requiere la búsqueda de nuevas alternativas que viabilicen y contribuyan con la solución de los problemas emergentes. En Bolivia, en los últimos 24 años, las presentes generaciones fueron y son partícipes de transformaciones que son fortalecidos con las investigaciones científicas.

Los sistemas social, económico y productivo en el Estado Plurinacional de Bolivia requieren una constante renovación e innovación que los fortalezcan. Ante esta realidad la Universidad Pública de El Alto cumple con su responsabilidad social, productiva y sobre todo con las actividades impulsoras de investigación en ciencia y tecnología en las diferentes áreas cognoscitivas, dando solución a los problemas y brindan una proyección promisoría hacia el futuro.

La Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología, se complace en presentar el trabajo realizado por el Instituto de Investigación Ciencia Animal y Tecnología IICAT, la Revista de Ciencia y Tecnología “Ciencia Animal” Numero 9, es resultado del trabajo realizado en coordinación con los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia el cual contiene ocho (8) artículos científicos que reflejan resultados de trabajos realizados desde la perspectiva de mejorar la salud, producción y productividad. Su publicación tiene como fin poner en conocimiento a la sociedad en general los aportes de la comunidad docente y estudiantil en beneficio del desarrollo académico, económico, productivo y social de nuestro país.

Los nuevos resultados expuestos en los artículos científicos de la presente revista, reflejan la seriedad y veracidad de los trabajos publicados, sustentados en la aplicación de métodos valederos en la investigación científica; no obstante, la integridad de la información científica expuesta es de responsabilidad exclusiva de los autores.

Dr. Antonio Lopez Andrade Ph.D.
DIRECTOR DICyT

EDITORIAL

La Revista de Ciencia y Tecnología “**Ciencia Animal**” de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto en su volumen 9 aprobado por la resolución N° 341/2024 es promovida en la gestión académica del Lic. MVZ. Rodolfo Efraín Berdeja Ovidio, director de la Carrera y del M.Sc. MVZ. Alan Marquez Apaza, Coordinador del Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia IICAT. La misma brinda información científica con contenidos actualizados, orientados a apoyar a los lectores sobre las investigaciones realizadas con docentes y estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología IICAT de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia desarrolla sus labores desde la gestión 2011 dentro del marco de sus líneas de investigación en Nutrición y Alimentación Animal, Reproducción y Biotecnología Animal, Medicina y Laboratorio Clínico Veterinario, Salud, Conservación de Vida Silvestre y Medio Ambiente, enfocando sus esfuerzos en las problemáticas locales y regionales a fin de generar soluciones orientadas a mejorar el desarrollo pecuario, salud en animales de compañía, así como la salud pública.

Las investigaciones se desarrollaron con muchos factores limitantes, se consideraron temas de prioridad a fin de dar soluciones a través de trabajos de investigación científica. Una vez realizadas las investigaciones estas son publicadas en la Revista Científica y socializada a la comunidad Universitaria, así como a la sociedad en su conjunto incluyendo a productores, asociaciones, y Gobiernos Municipales, entre otros. Quedamos a disposición del público para recibir sugerencias que vayan en bien de mejoras en la calidad de los trabajos de investigación.

Lic. MVZ. R. Efraín Berdeja Ovidio
**DIRECTOR DE CARRERA DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECHNIA**

M. Sc. Alan Marquez Apaza
**COORDINADOR DEL INSTITUTO
DE INVESTIGACIÓN IICAT**

CONTENIDO

Determinación de los parámetros reproductivos post parto y post destete en Cuyes (*Cavia porcellus*) en el Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Determination of post partum and post weaning reproductive parameters in Guinea Pigs (Cavia porcellus) at the Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Mamani Lazo Ximena _____ 9

Evaluación de tres niveles de aditivo prebiótico (Salstop) en la alimentación de Pollos Parrilleros (Cobb - 500) en el Municipio Mapiri, La Paz - Bolivia

Evaluation of three levels of prebiotic additive (Salstop) in the feeding of Broiler Chickens (Cobb - 500) in the Mapiri Municipality, La Paz – Bolivia

Vidal Cuajera Leonidas Guido _____ 18

Prevalencia de garrapatas en bovinos del Municipio de Palos Blancos del departamento de La Paz

Prevalence of ticks in cattle in the Municipality of Palos Blancos in the department of La Paz

Choque-Choque F. Efrain _____ 26

Efecto del probiótico BioTic en dietas sobre parámetros productivos en cerdos mestizos de engorde en el Centro Experimental Kallutaca

Effect of the use of protected urea based on calcium and sodium soap on weight gain in fattening sheep in the Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Condori Chavez Jissica Nilda _____ 32

Sustitución proporcional de harina de maíz por arrozillo (*Oryza sativa*) en la alimentación de pollos de recría, Label Rouge sobre los indicadores productivos en “Avícola Santiago” Achocalla, La Paz

Proportional substitution of corn flour for rice (Oryza sativa) in the feed of farming poultry, Label Rouge on the production indicators “Avícola Santiago” Achocalla, La Paz

Mamani Marin Patricia Ximena _____ 39

Identificación de parásitos gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha K del departamento de Potosí

Identification of gastrointestinal parasites in vicuñas (Vicugna vicugna) in the municipality of Colcha K in the department of Potosí

Ochoa Portillo, Miriam _____ 45

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos (*Bos indicus*) en comunidades de la TCO Lecos de Apolo La Paz

Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle (Bos indicus) in communities of the TCO Lecos of Apolo La Paz

Coaquira Maraza Jimena. _____ 55

Determinación de parásitos externos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha “K” del Departamento de Potosí

Determination of external parasites in vicuñas (Vicugna vicugna) in the municipality of Colcha “K” in the Department of Potosí

Ochoa Portillo, Leonor Karen _____ 62

Determinación de los parámetros reproductivos post parto y post destete en Cuyes (*Cavia porcellus*) en el Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Mamani Lazo, X. ¹, Márquez Apaza, A. ².

¹ Investigador independiente. Unic Email: Solanchsximena123@gmail.com Cel.: 591-71973105

² Magister Scientarum. Tutor de tesis. Universidad Pública de El Alto, Medicina Veterinaria y Zootecnia el Alto - Bolivia. Cel.: 72074320

Resumen

El presente trabajo de investigación titulado “Determinación de los parámetros reproductivos post parto y post destete en cuyes (*Cavia porcellus*) en el Centro Experimental Kallutaca, La Paz”. Se realizó en los meses de abril a julio 2023. Se utilizó 40 cuyes hembras pertenecientes a la Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia – UPEA. Con la finalidad de determinar los parámetros reproductivos: porcentaje preñez, porcentaje de parición y número de crías nacidas vivas y muertas en cuyes. En cuanto al porcentaje de preñez en cuyes diagnosticados mediante la ecografía a los 30 días, el empadre post destete presento el 100%, (20/20) de preñez, respecto al grupo post parto el 85% (17/20) fueron diagnosticadas preñadas, aunque se observa una diferencia numérica y porcentual, el análisis estadístico indica que no existe una diferencia significativa ($p > 0,05$). Con respecto al porcentaje de parición, el empadre post destete presentó, el 95% (19/20) de parición en cuyes, con respecto al grupo de empadre post parto de las 17 cuyes diagnosticadas preñadas, 94.1% (16/17) parieron, el análisis estadístico indica que no existe una diferencia significativa ($p > 0,05$). La comparación de medias Duncan para número de crías nacidas vivas, se aprecia que si existe diferencia significativa ($p < 0,05$) en el tipo de empadre, aceptado la hipótesis alterna (H_a), siendo que los cuyes hembras de empadre post destete muestra 3,21 crías, y el empadre post parto muestra 2,21 por parto, con respecto a las crías nacidas muertas en ambos tratamientos, no existe una diferencia significativa ($p > 0,05$), aceptando la hipótesis nula (H_o), indicando que ambos tratamientos obtendrán similares o iguales números de crías muertas durante el parto. Por lo cual se recomienda el empleo del empadre post destete a los pequeños y grandes productores ya que obtendrán mejores ingresos económicos.

Palabras clave: *Post parto, Post destete, Preñez, Gazapos, Cuyes.*

Determination of post partum and post weaning reproductive parameters in Guinea Pigs (*Cavia porcellus*) at the Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Abstract

The present research work entitled "Determination of post partum and post weaning reproductive parameters in guinea pigs (*Cavia porcellus*) at the Centro Experimental Kallutaca, La Paz." It was carried out in the months of April to July 2023. 40 female guinea pigs belonging to the Veterinary Medicine and Zootechnics Career – UPEA were used. In order to determine the reproductive parameters: pregnancy percentage, calving percentage and number of offspring born alive and dead in guinea pigs. Regarding the percentage of pregnancy in guinea pigs diagnosed by ultrasound at 30 days, the post-weaning mating had 100% (20/20) of pregnancy, compared to the post-partum group, 85% (17/20) were diagnosed pregnant, although a numerical and percentage difference is observed, the

statistical analysis indicates that there is no significant difference at ($p > 0.05$). Regarding the calving percentage, the post-weaning mating presented, 95% (19/20) of calving in guinea pigs, with respect to the post-calving mating group of the 17 guinea pigs diagnosed pregnant, 94.1% (16/17) gave birth, The statistical analysis indicates that there is no significant difference at ($p > 0.05$). The comparison of means using Duncan's multiple test for the number of offspring born alive in guinea pigs, where it can be seen that there is a significant difference ($p < 0.05$) in the type of parentage, accepting the alternative hypothesis (H_a), being that The female guinea pigs from post-weaning mating show 3.21 offspring, and the post-partum mating shows 2.21 per birth, with respect to the stillborn offspring in both treatments, there is no significant difference ($p > 0.05$), accepting the null hypothesis (H_o), indicating that both treatments will obtain similar or equal numbers of dead pups during childbirth. Therefore, the use of post-weaning mating is recommended for small and large producers since they will obtain better economic income.

Keywords: Post partum, Post weaning, Pregnancy, Gazapos, Guinea Pigs.

1. Introducción

La crianza de cuyes en la región andina ha llegado a formar parte de la vida cotidiana de las familias, la mayoría de los pobladores deciden criarlos para obtener carne para su alimentación, ya que el cuy es considerado como una de las fuentes más importantes de proteína de origen animal para el sector del área rural y uno de los animales de menor costo de producción, en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí (Quispe, 2003).

El cuy es un roedor, constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional por tener 20,3% de proteína y bajo contenido de grasa, es saludable, apetitosa comparada con otras especies domésticas y aconsejable para la gente enferma, niños, mujeres en etapa de gestación y adultos mayores (Laura, 2018).

El ciclo sexual del cuy hembra se presenta cada 15 a 17 días con un celo que dura 8 horas (el celo es el momento en que la hembra se deja montar por el macho), si no se produce la monta se tiene que esperar otros 15 a 17 días. En las hembras la pubertad se presenta entre las 7 y 8 semanas de edad. Los machos alcanzan la pubertad una o dos semanas después que las hembras. Esto depende de la línea y de la

alimentación proporcionada. La cuy hembra presenta un celo post parto a las 2 a 3 horas después del parto, porque puede volver a preñarse si el macho se encuentra presente (Rico y Rivas, 2004).

La gestación dura de 63 a 67 días dependiendo del clima y tamaño de la camada, si bien la gestación es demasiado larga para ser un roedor, las crías nacen totalmente formadas. El tamaño de la camada en promedio es de 2 a 3 crías (es conveniente ya que la madre sólo tiene dos mamas) aunque el rango se encuentra entre 1 a 4 (Rico y Rivas, 2004).

El empadre es la acción de juntar a las hembras con el macho cuando han cumplido la edad y el peso óptimo recomendado para iniciar el proceso de reproducción. La relación macho/hembras en animales jóvenes es de 1 a 8 y en animales mayores de 6 meses en los que se hayan comprobado su eficiencia como reproductores se pueden aparear con un número de 10 hembras (Vivas, 2009).

Empadre continuo (Post parto) Consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (1 año) en forma permanente, es decir, sin separarlo (Mejo Cuy, 2011). Aquí se obtienen 4 a 5 partos por año de cada hembra, el intervalo



entre partos sucede aproximadamente cada 70 días (4 a 5 partos por año hembra), de tal forma que no tienen un periodo de descanso y por esta razón, para evitar el desgaste de los animales, se les debe proporcionar una alimentación adecuada. Bajo estas circunstancias, se puede utilizar las hembras de 5 a 6 partos y posteriormente descartarla (Mejo Cuy, 2011).

El éxito de este tipo de empadre se basa en el manejo alimenticio y el ambiente en el que se encuentren las reproductoras. Mediante este método se puede mantener una productividad permanente durante la vida reproductiva de las hembras. Las hembras permanecerán con un solo macho durante este periodo, aunque es conveniente ir rotando los machos para mantener la libido y su capacidad de monta (Aliga, Moncayo, Rico y Caycedo, 2009).

Empadre discontinuo (Post destete) Consiste en separar a los machos una semana antes del parto y volverlos a colocar al cabo de 21 días, lo que permite un descanso sexual y recuperación de las hembras. Aquí se obtiene sólo 4 partos por año, sin embargo, la fase reproductiva puede extenderse a un año y medio. (Proyecto AUP, 2010).

Este consiste en estimular la libido de los animales. Se puede lograr mediante dos técnicas: flushing que permite la facilidad de apareamiento y estimula la ovulación en las hembras y el deseo sexual en los machos; en esta técnica se suministra el concentrado sólo durante el empadre y 15 días antes del mismo (Chauca, 1997). En cambio, el efecto macho consiste en colocar un macho con un grupo hembras en anestro post parto, de las cuales estuvo separado como mínimo durante tres semanas (Vega y Pujada, 2012).

Otros estudios señalan que la edad del destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, donde los destetados de 7 días alcanzan un promedio

de 754 g mientras que los destetados de 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g en promedio respectivamente (Aliaga, 1976 citado por Chauca, 1997).

Por estas situaciones se diseñó este trabajo de investigación con el objetivo de determinar los parámetros productivos post parto y post destete del Centro Experimental Kallutaca.

2. Materiales y Métodos

2.1. Localización.

El Centro Experimental de Kallutaca pertenece Universidad Pública de El Alto (UPEA), está ubicada en la Provincia Los Andes del departamento de La Paz, a una distancia de 20 Km. de la ciudad de El Alto. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas de 16° 31' 27" de latitud Sur y 68° 18' 32" de longitud Oeste; a una altitud de 3.900 msnm, con un promedio de 163 días de heladas al año (UDAPE, Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas 2016; citado por Laura, 2018).

2.2. Materiales Biológicos.

El material biológico para la investigación fue de 40 Cuyes hembras, de 6 meses de edad.

2.3. Procedimiento de campo

En la selección de los cuyes primeramente se realizó una evaluación preliminar de cada uno de los cuyes, mediante un examen físico externo se tomó en cuenta el sexo (40 cuyes hembras y 6 machos), el tamaño, el peso promedio de 900 a 1000 gr, la edad de 6 meses para hembras y machos con 7 y que no presenten problemas reproductivos; en los machos se evaluó la fertilidad observando los registros anteriores de reproductores de monta probado.



Posterior a la recepción, los cuyes fueron distribuidos en sus pozas respectivamente identificadas con el número de arete y número de pozas y se levantó un registro para el manejo reproductivo.

2.3. Manejo de empadre

Para el empadre correspondiente de los tratamientos post parto y post destete, 7:1 (7 hembras con 1 macho) en cada poza.

Post parto: se distribuyeron 20 cuyes hembras y 3 cuyes machos 7:1 en cada poza, esta actividad reproductiva se realizó con el sistema de empadre continuo donde se puso 1 macho por cada 7 hembras durante toda la etapa de reproducción para garantizar el servicio y la preñez de los vientres y no tenga periodos de descanso.

Post destete: 7:1 (7 hembras con 1 macho) en cada poza se realizó de la siguiente manera: para el empadre se introdujo al macho para que pueda cubrir a los 7 cuyes hembras, durante el tiempo de gestación que es de 67 días, llegando a los 50 días de gestación se retiró al macho para que la hembra después del parto entre en descanso por un lapso de 15 días, después del parto. Posterior a los 15 días después del parto se introdujo nuevamente al macho para el empadre (monta) con la finalidad de estimular la sincronización del celo de los cuyes hembras dentro de la poza.

Se le realizó el diagnóstico de gestación a los 30 días con la ayuda de un ecógrafo.

2.4. Parto

Concluida la gestación se presentó el parto, ocurriendo la mayoría de los partos por la noche. El número de crías nacidas fue de un rango de 1 a 3 por camada. Al momento del parto las crías junto a las madres fueron

registradas en planillas de control en base a la fecha, número de crías, peso al nacimiento y sexo.

2.5. Destete y selección de los gazapos

Las crías fueron destetadas y sexadas a los 15 días del nacimiento y las que no alcanzaron el peso mínimo establecido (380-400 g) para ser seleccionadas como reemplazos de reproducción, fueron descartadas. En este momento se registraron las características fenotípicas antes mencionadas. Los machos y las hembras de descarte fueron destinados para engorde y venta para consumo. Se realizó el pesaje de cada uno de ellos de forma semanal con balanza digital, se levantó el registro correspondiente.

2.6. Análisis estadístico

El presente trabajo de investigación fue de tipo descriptivo - observacional razón por la cual para el objetivo 1 y 2 se utilizó prueba de independencia de Chi cuadrado.

Para el objetivo 3 fue analizado mediante el programa "INFOSTAD" con un diseño completamente al azar a través del modelo lineal, para la diferencia estadística se empleó la prueba de Duncan a una significancia $P < 0.05$.

3. Resultados y Discusión

3.1. Comparación del porcentaje de preñez en cuyes post parto y post destete del Centro Experimental Kallutaca.

En la tabla 1, se observa la evaluación del diagnóstico de preñez en cuyes, en los dos tipos de empadre post parto post destete, donde el empadre (post destete) obtuvo un mayor porcentaje de preñez, de 20 cuyes 20 (100%) quedaron preñadas en cuanto al empadre (post



parto) de 20 cuyes 17 (85%) presentaron preñez y 3 (15%) fueron diagnosticadas como vacías. Realizando el análisis estadístico de χ^2 a una confiabilidad de 95% y un margen de error del 5%, indica que no existe una diferencia significativa ($p > 0.05$), por tanto, se acepta la hipótesis nula, indicando que en los dos tipos de empadre no influyen en el porcentaje de preñez.

Tabla 1.

Porcentaje de preñez en cuyes post parto y post destete del Centro Experimental Kallutaca

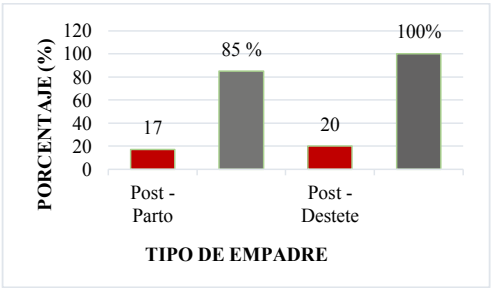
Variables Evaluados	Tratamientos			
	Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Post – parto		Post - destete	
	N	%	N	%
N.º de hembras	20	100%	20	100%
Densidad de empadre	1:7		1:7	
N.º de hembras preñadas a los 30 días	17	85%	20	100%
Observadas con el Ecógrafo				
Resultados $\chi^2C = 3,24$ y $\chi^2T = 3,84$ Error 0,05				

Fuente: elaboración propia

En la figura 1 se observa la evaluación del diagnóstico de preñez en cuyes, en los dos tipos de empadre post parto post destete, expresadas en términos porcentuales, el empadre (Post - Destete) con una tasa porcentual de (100%) de preñez, respecto al empadre (post parto), la cual registró un porcentaje de (85%) de preñez y (15%) vacías.

Figura 1.

Porcentaje de preñez en cuyes Post - parto y Post - destete



Fuente: elaboración propia

García J. (2014), en su trabajo de investigación Determinación de los parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú distrito Frías en relación al porcentaje de preñez en el tipo de empadre post destete obtuvo un 95%.

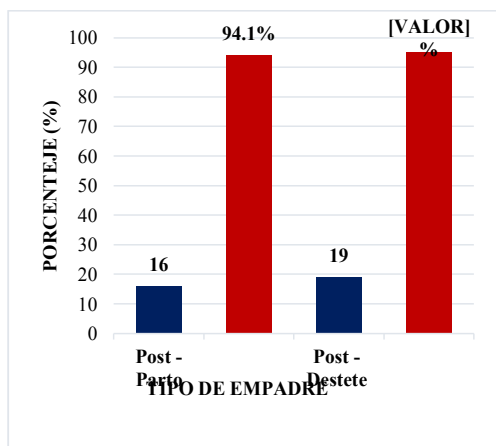
Chauca (2015), menciona un 98% de fertilidad para la línea Perú bajo una alimentación mixta, tomando en cuenta esta referencia los índices obtenidos en el presente trabajo, se encuentran dentro de los parámetros.

Atau L. (2019), indica en su estudio realizado Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados en Ayacucho, reportaron el porcentaje de preñez con un 90.47 % y 71.38 % al primer servicio, así como 95.24% y 100.00 % al segundo servicio (empadre post parto), respectivamente. Demostrando así que la tasa de preñez entre los dos tratamientos no mostró diferencias significativas ($p > 0.05$).

3.2. Contraste del porcentaje parición, en cuyes post parto y post destete del Centro Experimental Kallutaca.

Figura 2.

Porcentaje de parición en cuyes Post – parto y Post - destete



Fuente: elaboración propia

En la figura 2, se muestra la evaluación del porcentaje de parición en cuyes, en los dos tipos de empadre post parto post destete, expresadas en términos porcentuales, el empadre (Post - Destete) con una tasa porcentual de (95%) de parición, en comparación al empadre (post parto) la cual registró un porcentaje de (94.1%) de parición.

Atau (2020), en su investigación realizada Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados en Ayacucho 2019, reportó un porcentaje de parición con el empadre post parto en el primer servicio con 83.33%, así como en el segundo servicio 91.66 %. Demostrando que no hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos ($p > 0.05$).

Pérez (2014), En su trabajo de investigación Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con dos sistemas de empadre criadas en jaulas cuya densidad fue de 7 hembras y 1 macho, registro en el parto post destete un porcentaje de parición de 96.43 %, respecto a las empadradas post parto, el cual fue de 92.86 %, parición con alimentación mixta en ambos tratamientos. Los datos que obtuvo Pérez (2014), son similares a los datos obtenidos en el presente trabajo.

3.3. Número de crías nacidas vivas, en cuyes post - parto y post - destete del Centro Experimental Kallutaca.

En la tabla 2, se observa el análisis de varianza ANVA (SC Tratamientos) del número de crías nacidas vivas en cuyes post parto y post destete, donde se observa una diferencia significativa ($p < 0,05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alterna (H_a), indicando que el tratamiento post destete muestra un mayor promedio de crías nacida vivas de 3,21 a comparación del post parto de 2.11 crías por parto. El coeficiente de variación fue del 32.55% lo que indica una alta variabilidad dentro de la población.

Moreno (1989), menciona que al parto se puede evaluar un parámetro muy importante, que es la prolificidad de las madres, numero de crías por alumbramiento. El rango normal suele ser de 1 a 4 con un empadre post parto siendo lo más frecuente de 2 a 3 gazapos por madre.

Tabla 2.

Análisis de varianza (SC tratamientos) para el porcentaje de crías nacidas vivas en cuyes post - parto y post - destete

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	11,61	1	11,61	15,50	0,0004
Tratamiento	11,61	1	11,61	15,50	0,0004 *
Error	26,95	36	0,75		
Total	38,55	37			

CV=
32.55%

Fuente: elaboración propia

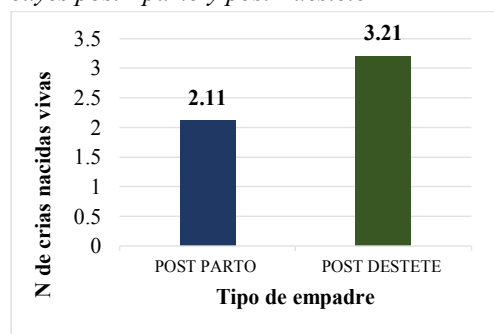
En la figura 3, se observa la comparación de medias múltiple de Duncan para número de

crías nacidas vivas, con dos tipos de empadre post parto y post destete, donde se aprecia que existe diferencia significativa entre el tipo de empadre, siendo que los cuyes hembras de empadre post parto tuvo un promedio de 2.11 crías nacidas vivas y los cuyes del tipo de empadre post destete con 3.21 crías nacidas vivas por cuy.

Ordoñez y Chauca, (2006), señala que el tamaño de camada viene a ser la cantidad o el número de crías nacidas vivas una vez finalizado el periodo de parto, donde el tamaño de camada al primer parto de los cuyes de línea Perú es de 2,22 crías/parto con el tipo de empadre continuo.

Figura 3.

Prueba de Duncan para crías nacidas vivas en cuyes post - parto y post - destete



Fuente: elaboración propia

Según Chauca et al., (1995), hace referencia que el promedio del tamaño al nacimiento en cuyes de línea Perú se encuentra en el rango de 1 a 4 crías /parto con un empadre post destete, siendo los más frecuentes los de 2 a 4 crías/parto, pudiendo además registrarse de 1 a 6 crías.

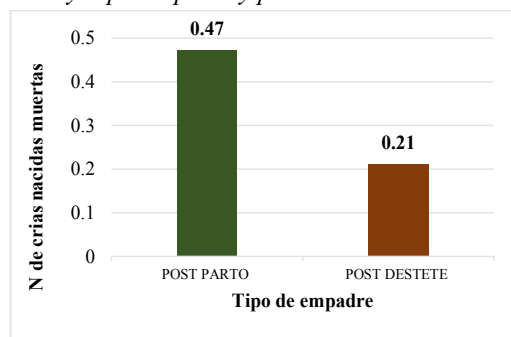
3.4. Numero de crías nacidas muertas, en cuyes post - parto y post - destete del Centro Experimental Kallutaca.

En la figura 4, se observa la comparación de medias usando la prueba múltiple de Duncan para número de crías nacidas muertas, con dos tipos de empadre post parto y post destete, donde se aprecia que no existe diferencia significativa entre el tipo de empadre, siendo que el empadre post parto tuvo un promedio de 0,47 crías nacidas muertas y el empadre post destete con 0,21 crías nacidas muertas por cuy.

Aliaga, et. al. (2009), indica que el porcentaje de mortalidad en gazapos recién nacidos fue del 1.3%. Con un empadre discontinuo puede deberse a diversos factores, tales como el nivel nutricional, la densidad o la cantidad de madres por metro cuadrado durante la parición y la ausencia de fuentes de calor en épocas frías.

Figura 4

Prueba de Duncan para crías nacidas muertas en cuyes post - parto y post - destete



Fuente: elaboración propia

Jiménez, (2005), reporta niveles de mortalidad al nacimiento del 1.4 y 1.6 % para los sistemas de crianza en poza con un empadre post parto, respectivamente, no estableciendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sistemas de crianza.

4. Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:



existe mejor porcentaje en el diagnóstico de preñez con un 100% (20/20) en el empadre post destete a comparación con el empadre post parto 85% (17/20).

El empadre post destete logró mayor resultado de hembras que llegaron a parir con 95% (19/20), respecto al grupo de empadre post parto 94.1% (16/17) cuyes se registraron paridas.

Los empadres post destete obtuvieron mayor número de crías nacidas vivas con 3.21, a comparación post parto tuvo un promedio de 2.11 crías nacidas vivas.

5. Agradecimientos

A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia y todo el plantel de docentes por transmitirme sus conocimientos y apoyarme en mi formación académica.

6. Referencias bibliográficas

- Aliaga, L. (1990). *Selección y mejoramiento de los cuyes*. Tesis de Universidad Nacional del Centro del Perú – Lima
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú. 808 pág.
- Atau, L. A. (2020), *Índices reproductivos de cuyes (Cavia porcellus) mejorados utilizando dos tipos de alimentación*. [Tesis Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú].
- Chauca, L. (2015). *Avances de la Mejora Genética del Cuy (Cavia porcellus) en el Perú y su Impacto en el Desarrollo Rural*. 18vo Congreso de Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, Recuperado de: <http://www.fao.org/DOCREP/W6562sO> O.htm visitado el 10 / 5/2018
- Jiménez, A. (2005). *Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza*. [Tesis Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Riobamba, Ecuador].
- Laura, S. (2018). *Efecto de diferentes niveles de la harina de cascarilla de soya en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) sobre los indicadores productivos*, Kallutaca- La Paz. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. La Paz- Bolivia. Pp. 52; 81
- MEJOCUY 2011. *Manejo Integrado de Cuyes*, 4ª Edición, Cochabamba, Bolivia. Pp. 10 - 67.
- Moreno, A. (1989). *El Cuy*. Lima, UNA la Molina. 2da edición. 128págs.
- Ordoñez, R., Chauca, L. (2006). *Características productivas y reproductivas del cuy de línea Perú*. INIA – LIMA.
- Pérez (2017). *Determinación de Parámetros Reproductivos en Cuyes Línea Perú en dos Sistemas de crianza en el Centro Experimental Pampa del Arco obtuvo el*

porcentaje de preñez [Tesis Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho Perú].

PROYECTO., AUP. (2010), *Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* FAO. Oruro- Bolivia Pp. 2 - 10.

Quispe, R. (2003). *Uso de la Broza de haba (Vicia faba) en la alimentación de cuyes mejorados (Cavia porcellus L.) en etapa de Gestación y Lactancia* [Tesis licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés]. La Paz, Bolivia. Repositorio institucional.

Rico, E. y Rivas, V. (2004). *Manual sobre Manejo de cuyes*. Editora “Grafica Solis”. Cochabamba- Bolivia.

Sanchez 2002. *Crianza y Comercialización de Cuyes, Alimentación e Infraestructura, Reproducción y Manejo de la Producción* Ediciones Ripalme Pp. 115.

Vega, J., Pujada, H. (2012). *El efecto macho en la sincronización del celo en cuyes*. Rev Cs Tec INFINITUM, 2 (01).

Vivas J, Carballo D. (2009). *Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria. Managua Nicaragua. Disponible en:
<http://repositorio.una.edu.ni/2472/1/REN L01V856.pdf>

Evaluación de tres niveles de aditivo prebiótico Salstop en la alimentación de Pollos Parrilleros (Cobb - 500) en el Municipio Mapiri, La Paz - Bolivia

Vidal Cuajera Leonidas Guido¹ Choque Torrez Ruben Santos²

¹ Profesional independiente, Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Pública de El Alto. Cel.: 76545824

² Magister Scientiarum, Tutor de tesis. Universidad Pública de El Alto, Medicina Veterinaria y Zootecnia. El Alto - Bolivia. Celular: 78888859

Resumen

El Presente Trabajo de Investigación se realizó en el municipio de Mapiri, comunidad Achiquiri del departamento La Paz, con el objetivo de realizar la evaluación del tres niveles de aditivo prebiótico (Salstop) en raciones balanceadas para la alimentación de pollos parrilleros (Cobb - 500), se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y peso a la canal, aplicando cuatro tratamientos (T1=0%; T2=0,05%; T3=0,1% y T4=0,15%), para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar, los resultados fueron para ganancia de peso: el T4 = 2379 g; T3= 2287,10 g; el T2 =1916,38 g y T1= 1695,44 g, se demostró que existe diferencia significativa ($p<0.05$) entre tratamientos. Para Consumo de Alimento los resultados fueron: T1 = 5012,29 g; T2 = 4453,05 g; el T3 = 4428,09 g y T1 =3863,86 g, con diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Para Conversión Alimenticia, los resultados fueron: T1 = 2,88 T2 = 2,19 el T3 = 1,87 y T1 = 1,51, con diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Para peso a la Canal, los resultados fueron: T4 = 1665.30g; T3 = 1600,97g; T2 = 1341,47g y T1 = 1186,81g, con diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Para Mortalidad los resultados fueron: T4 = 2 %; T3= 2 %; y T2 = 5 %. y T1= 6 %. La relación Beneficio/Costo, los resultados son: T4 =1.7; T3 =1.6; T2 =1.3 y T1 =1.2, por lo que se concluye que la utilización del Prebiótico Salstop mejora de manera significativa los índices productivos en la producción de pollos parrilleros.

Palabras clave: *pollos parrilleros, prebiótico, ganancia de peso*

Evaluation of three levels of prebiotic additive (Salstop) in the feeding of Broiler Chickens (Cobb - 500) in the Mapiri Municipality, La Paz – Bolivia

Abstract

The present research work was carried out in the municipality of Mapiri, Achiquiri community in the department of La Paz, with the objective of evaluating the three levels of prebiotic additive (Salstop) in balanced rations for feeding broiler chickens (Cobb - 500). , weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality and carcass weight were evaluated, applying four treatments (T1=0%; T2=0.05%; T3=0.1% and T4=0.15 %), for the statistical analysis a completely randomized design was used, the results were for weight gain: T4 = 2379g; T3= 2287.10g; T2 =1916.38g and T1= 1695.44g, it was shown that there is a significant difference ($p<0.05$) between treatments. For Food Consumption the results were: T1 = 5012.29g; T2 = 4453.05g; T3 = 4428.09g and T1 =3863.86g, it was shown that there is a significant difference ($p<0.05$) between treatments. For Feed Conversion the results were: T1 = 2.88, T2 = 2.19, T3 = 1.87 and T1 = 1.51, it was demonstrated that there is a significant difference ($p<0.05$)

between treatments. For carcass weight the results were: T4 = 1665.30g; T3 = 1600.97g; T2 = 1341.47g and T1 = 1186.81g, it was shown that there is a significant difference ($p < 0.05$) between treatments. For Mortality the results were: T4 = 2%; T3 = 2%; and T2 = 5%. and T1 = 6%. Regarding the Benefit/Cost relationship, the following results were obtained: T4 = 1.7; T3 = 1.6; T2 = 1.3 and T1 = 1.2, so we can indicate that the use of the Salstop Prebiotic significantly improves the productive indices in the production of broiler chickens.

Keywords: *broiler chickens, prebiotic, weight gain*

1. Introducción

La avicultura en los Yungas y el Norte de La Paz, es una actividad poco desarrollada, algunas organizaciones, han buscado el desarrollo de esta actividad. La importancia en la producción avícola con relación al tiempo corto, tiene un costo mínimo y no requiere mucho espacio para su producción.

La producción de pollos parrilleros de la línea Cobb – 500 ha tenido un desarrollo importante en los Yungas del departamento de La Paz, por sus condiciones climatológicas favorables, además de ser una zona libre de epidemias (enfermedades) aspectos que son adecuados para la misma crianza, que durante los últimos años está muy difundida en nuestro país, sobre todo en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado local y nacional.

Debido al crecimiento de la industria, los costos de los alimentos representan el 70 % de los costos de producción avícola en la empresa y han aumentado drásticamente en los últimos años. Los aditivos multifuncionales son de vital importancia porque producen beneficios económicos en términos de rendimiento productivo, condición física, apoyo inmunológico, prebióticos, probióticos, enzimas digestivas, minerales, etc., maximizando así el uso de los alimentos, los productores requieren el retorno de la inversión lo más rápido posible (Gaspar, 2008).

En los últimos años, la avicultura ha cambiado a la cría intensiva, con el uso de tecnología de punta, mano de obra calificada, convirtiéndose por ello en un rubro productivo de importancia económica, especialmente para los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba, los cuales se identifican como dos de los mayores productores de pollos parrilleros a nivel nacional (Blajman et al, 2015).

Por ello, el objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de aditivo prebiótico Salstop (T1=0%; T2=0,05%; T3=0,1% y T4=0,15%) en la alimentación de Pollos Parrilleros (Cobb - 500) en el Municipio Mapiri.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización

El municipio de Mapiri se constituye en la Séptima Sección de la Provincia Larecacha, se encuentra a una altura promedio de 600 msnm a 314 km de distancia de La Paz. Se tienen 3 vías permanentes de acceso terrestre, presenta un clima tropical, en el cual se encuentran una gran cantidad de recursos naturales de flora y fauna, está conformada por suelos arcillosos de color rojizo, el clima fundamentalmente es propicio para realizar actividades agropecuarias en menor escala, esto por la no disponibilidad de tierras extensas el mes con más lluvia en Mapiri es Enero, con un promedio de 150 milímetros de lluvia (GAMM, 2020).



2.2. Materiales

Se utilizaron 200 pollitas parrilleras hembras (Cobb - 500) de 1 día de vida procedente de la incubadora Rosa Linda de la Ciudad de Yapacaní del departamento de Santa Cruz.

Se utilizó el siguiente material de campo: Overol, Botas de goma, Balanza analítica 2 kg (0,1g), Balanza de tipo reloj de 16 kg para el peso de los pollos parrilleros, Equipos de limpieza y desinfección, Insumos para control de plagas (hipoclorito de sodio, flameador), Campana madre capacidad 200 pollitas parrilleras BB, 2 Garrafas de gas de 10 kg, 4 Comederos para la etapa de pre-inicio tipo charolas, 8 Comederos para la etapa de inicio, 8 Comederos para la etapa de crecimiento y finalización, 8 Bebederos de 30 litros, 1 Termómetro de máxima y mínima, 1 Termómetro ambiental, 1 Redondel de Plástico Protector de Calor, Cama Cascarilla de Arroz 5 cm, Alimento balanceado de inicio 6 qq, alimento de Crecimiento y Desarrollo 12 qq, alimento de engorde 12 qq, Aditivo Prebiótico Salstop, Vitaminas Complejo B, Antibióticos Súper Pollito y Desinfectante Duplamin.

2.3. Métodos

2.3.1. Fase Preparatoria

Se inició con el vaciado sanitario, la limpieza del galpón, lavado con hipoclorito de sodio, flameado, caleado y habilitación del galpón, el mismo contaba con sistema eléctrico y red de agua interna. Se colocó la cama de cascarilla de arroz a una altura de 5 cm, el mismo estaba completamente seco para evitar la aparición y crecimiento de hongos en las aves, asimismo se extendió las cortinas para el manejo de temperatura verificando el buen funcionamiento de estas, las mismas fueron cosidas de yute.

Se acondicionó el círculo protector en el corral experimental para la respectivas 200 pollitos

parrilleros en un solo corral, donde estuvieron hasta los primeros 15 días de vida. Luego se realizó las 4 divisiones en el galpón, para cada unidad experimental que tuvo una capacidad para 50 pollitas parrilleras, tomando en cuenta la densidad de 10 pollitas parrilleras en crecimiento y desarrollo por m².

Para la recepción de los pollitos parrilleros BB de la línea Cobb - 500, lo primero que se realizó fue el control de peso, a la llegada de los pollitas parrilleras BB teniendo un promedio de 32g después se alojó en el círculo protector de crianza y se les proporcionó agua de bebida en bebederos con vitaminas ADE para rehidratarlos del viaje, al círculo protector se incorporó periódico doble sobre la cascarilla de arroz encima se colocó los bebederos y comederos manuales tipo charolas de plástico y una campana madre a gas conectada a la garrafa, la temperatura fue de 32°C - 36°C la primera semana.

2.3.2. Fase experimental

Durante la segunda semana se fue reduciendo poco a poco la temperatura interna a razón de 1°C por día hasta llegar a la temperatura ambiente que tenía una variación de 25°C a 30°C. Ya dentro del círculo se les proporciono agua con electrolitos a una relación de 4 a 7 g/litro y posteriormente después de una hora les proporciono el alimento balanceado. Se tuvo un control y revisión de cada 2 horas, ya que esta etapa es la más crítica, y así evitar el amontonamiento, pisoteo y que se asfixien en los rincones, se controló que los pollitos parrilleros BB no se mojen y que consuman agua y alimento uniformemente.

A partir de la tercera semana, se distribuyeron a las pollitos parrilleros a los tratamientos experimentales tomando en cuenta los niveles teniendo así 3 tratamientos experimentales, y un grupo testigo se proporcionó el alimento

balanceado fase de crecimiento y desarrollo 16 al 35 días según las raciones preparadas en granja hasta la finalización a los 45 días de vida.

Se procedió con la atención de los pollitos bebe desde el inicio hasta la finalización tomando en cuenta la sanidad, alimentación y agua, temperatura y humedad, luz, espacio por ave, así también se realizó la observación continua de todo el lote para detectar síntomas de neumonía, diarrea u otra enfermedad.

A partir de los 1er día a 15 días, se le adicionó Salstop en el alimento balanceado conforme los tratamientos planificados, fue mezclada en forma manual con pala hasta obtener una mezcla homogénea, teniendo en cuenta su respectiva identificación y almacenaje para cada tratamiento. La alimentación se realizó en las mañanas a horas 8:00 y por la tarde 16:00.

Tabla 1.
Fórmula de Alimento Balanceado en % utilizado por etapa.

Insumos	Inicio	Crecimiento	Acabado
Maíz Amarillo			
Grano Molido	44,48	37,83	45,81
Torta de Soja	42,69	40,65	24,44
Afrecho de arroz	4,95	9,9	9,85
Piedra Caliza	2,06	2,09	2,02
Fosfato de Calcio	0,22	0,05	0,04
Premix	0,15	0,89	0,12
Aceite de Soja	5,08	8,29	7,44
Sal Mineral	0,37	0,3	0,28
Total	100	100	100

Fuente. Elaboración propia

A partir de los 16 a 45 días, se le adicionó Salstop en el alimento balanceado conforme los tratamientos planificados, teniendo en cuenta su respectiva identificación y almacenaje para cada tratamiento.

2.3.4. Toma de datos

La toma de datos se realizó desde la llegada de los pollitos parrilleros BB considerándose el peso de llegada, y su correspondiente control de peso, se hizo todos los días hasta la finalización del ciclo productivo; el registro del alimento distribuido, alimento consumido, el alimento rechazado se registró cada día hasta la finalización de la producción tomando en cuenta etapa a evaluar.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestran los promedios de los resultados obtenidos en la presente investigación por tratamientos:

Tabla 14.

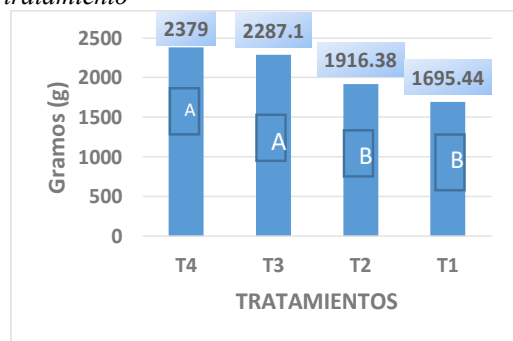
Resumen de resultados obtenidos por tratamiento.

Valores	T1	T2	T3	T4
N total de UE	50	50	50	50
Ganancia de peso (g)	1695,4	1916,4	2287,1	2379
Consumo de alimento (g)	5012,3	4453	4428,1	3863,9
% de Mortalidad	6	5	2	2
Conversión alimenticia	2,88	2,19	1,87	1,51
Peso a la canal (g)	3167,4	3031,8	2518	2277

Fuente. Elaboración propia

3.1. Ganancia de peso

El análisis de varianza (ANVA), indica para los tratamientos de niveles de Salstop (0, 5%, 10% y 15%), que existen diferencias significativas ($P < 0,05$), y el coeficiente de variabilidad de 25,39 que % indica la confiabilidad de los resultados para esta investigación. Los mismos se muestran en la siguiente figura:

Figura 1.*Comparación de Ganancia de Peso por tratamiento*

Fuente: Elaboración propia

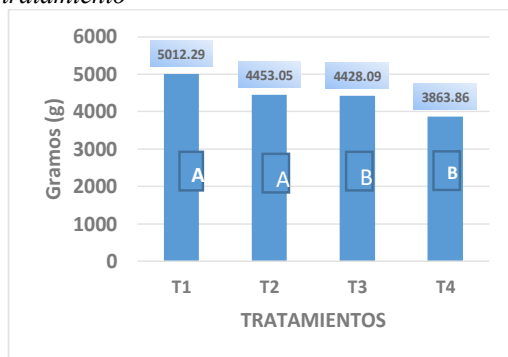
La Figura 1, muestra la comparación de medias entre tratamientos sobre la ganancia de peso, en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 en con la adición de Salstop donde el T4 = (2379g) tuvo mayor ganancia de peso con respecto a los demás niveles de Salstop, esto se debe a que el prebiótico influyó sobre la ganancia de peso. La mayor ganancia de peso del T2 puede deberse a que el nivel de pro biótico administrado en el tratamiento, formó un equilibrio en la salud intestinal de los pollos parrilleros.

Según Quispe (2016), se basa en el mantenimiento del delicado equilibrio entre el anfitrión, la micro biota intestinal y los compuestos dietéticos, esto es clave para obtener el mejor crecimiento y la mejor conversión alimenticia.

Según Quintana (2011), de acuerdo a los parámetros productivos del Cobb - 500 a las 8 semanas de edad debería de alcanzar un peso 3.644 g este dato indica que los pesos obtenidos por los tratamientos se encuentran bajos, esto se debe a diversos factores como la época del año (invierno), a la altura en que se ubica el centro experimental.

3.2. Consumo de alimento

Según el análisis de varianza (ANVA), indica para los tratamientos de niveles de Salstop (T1 = 0, T2 = 5%, T3 = 10% y T4 = 15%) existen diferencias significativas ($P < 0,05$), y el coeficiente de variabilidad fue 21,85%.

Figura 2.*Comparación de Consumo de alimento por tratamiento*

Fuente: Elaboración propia

La Figura 2, muestra que existe diferencia estadística en cuanto a consumo de alimento en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 en con la adición de Salstop donde el T1 = (5012,29g) tuvo mayor consumo de alimento con respecto a los demás niveles de Salstop.

Según Guzman, (2016), En su investigación efectos de niveles de lisina (T1 = 1%, T2 = 1.05%, T3 = 1.1% y T4 = 1.15 %) se observa que el tratamiento T0 con 1099.67g es superior a los tratamientos T1, T2 y T3 con 1095.83g 1090.00g y 1086.17g respectivamente.

Según Wankar (2018), en su tesis suplementación diferentes niveles de metionina orgánica, El consumo de alimento en la etapa de crecimiento, en pollos broiler con la adición de diferentes niveles de Metionina orgánica los tratamientos, registraron consumos de alimento de 1903,00; 1895,00; 1892,75 y 1914,75g para los tratamientos con la utilización de 0; 25; 50 y 75 % de Metionina orgánica/Ton de alimento (T0, T1, T2 y T3).

3.3. Conversión Alimenticia

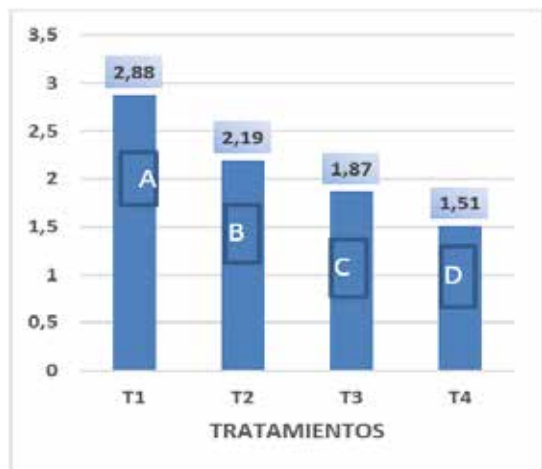
Según el ANVA, los resultados indican para los tratamientos de niveles de Salstop (0, 5%, 10% y 15%) existen diferencias significativas ($P < 0,05$), y el coeficiente de variabilidad de 22,41%.

En la comparación de medias para los tratamientos para conversión alimenticia en pollos parrilleros, se determinó que existen diferencias significativas, donde el T1 = (2,88), T2= (2,19) y el T3 (1,87). y T1 (1,51).

De acuerdo a Quintana (2011), los parámetros productivos del Cobb – 500, a las 8 semanas de edad indica que debería tener una conversión alimenticia de 2.045, siendo similar a los resultados del presente estudio. La mejor conversión alimenticia se puede deber a la acción de los lactobacilos de acuerdo a Rodríguez (2016), los lactobacilos en ausencia de aire, para obtener la energía que necesitan para vivir, fermentan parte de los alimentos y como resultado de esa fermentación liberan ácido láctico, lo cual termina acidificando el tracto intestinal.

Figura 3.

Comparación de Conversión alimenticia por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

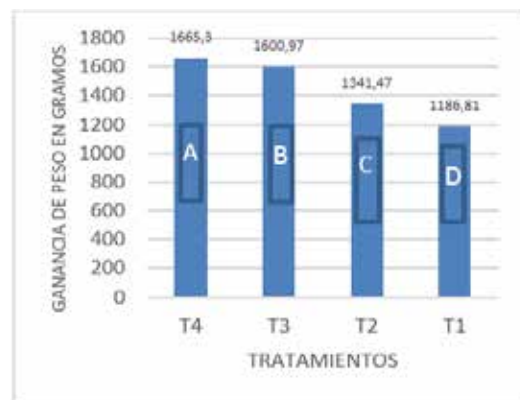
El uso de pro bióticos genera una mejor conversión alimenticia y aumento en la ganancia de peso, por acción de las bacterias ácido lácticas, que proporcionan nutrientes digeribles y enzimas digestivas, que ayudan al proceso de síntesis y absorción de vitaminas y minerales y al proceso de digestión, lo cual facilita el metabolismo de los alimentos, permitiendo mantener la flora intestinal en equilibrio y evitar la instauración de patógenos que afectan negativamente la salud intestinal del pollo parrillero (Rodríguez y Moreno, 2016).

3.4. Peso a la canal

Según el ANVA, indica que existe diferencia significativa ($P < 0,05$) entre tratamientos, y el coeficiente de variación fue de 1,45%, lo que indica la confiabilidad de los resultados.

Figura 4.

Comparación de Peso a la Canal por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4, muestra que existe diferencia estadística en cuanto a esta variable de estudio peso canal en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 en con la adición de Salstop donde el T4 = (1665,30g) tuvo mayor peso canal con respecto a los demás niveles de Salstop y esto se debe al prebiótico tenga mayor ganancia de peso y por ende mayor peso canal.

3.5. Relación Costo beneficio

La tabla 2, muestra los costos por tratamiento y el beneficio bruto, el T4 obtuvo mejor beneficio con respecto a los otros tratamientos, alcanzando.

Tabla 2.

Análisis Económico

Valores	T4 (15%)	T3 (10%)	T2 (5%)	T1 (0%)
Beneficio Bruto	2755,97	2861,34	2861,24	2945
Costo Neto	1995,13	1686,36	915,76	470,5
Relación Beneficio/Costo	1,7	1,6	1,3	1,2

Fuente: Elaboración propia

El análisis sobre el costo de producción se logró obtener, como Beneficio costo rentable en el T4 con 1.7, seguido del T3 con 1.6, T2 con 1.3 y T1 con 1.2., Por lo que podemos afirmar que la producción avícola es rentable para todo los tratamientos.

4. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos sobre el efecto de diferentes niveles de prebiótico Salstop se llega a las siguientes conclusiones: Para ganancia de peso en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 se tiene que el T4 = (2379 g), T3= (2287,10g) y el T2 (1916,38g). y T1 (1695,44 g).

Para consumo de alimento en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 existe diferentes significativas, donde el T1 = 5012,29g, T2= 4453,05 g y el T3 = 4428,09g. y T4 = 3863,86 g.

Para conversión alimenticia en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 existe

diferentes significativas, donde el T1 = 2.88, T2= 2.19, T3 = 1.87, y T1=1.51.

Para peso canal en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 existe diferentes significativas, donde el T4 = 1665.30g, T3 = 1600.97g, T2 = 1341.47g y T1 = 1186.81g.

Para el beneficio costo el mismo señala que el T3 obtuvo mejor beneficio con respecto a los otros tratamientos, alcanzando El análisis sobre el costo de producción se logró obtener, como Beneficio costo rentable en el T4 con 1.7, seguido del T3 con 1.6 , T2 con 1.3 y T1 con 1.2.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blajman, J. E., Zbrum, M. V., Astesana, D. M., Berisbil, A. p., Romero, A., Fusari, M. L., Frizzo, L. S. (2015). Probióticos en Pollos Parrilleros: Una Estrategia Para los Modelos Productivos Intensivos. Revista Argentina de Microbiología. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/82441032.pdf>
- Gobierno Autónomo Departamental de Mapiri (GAMM) (2020). Plan de Desarrollo Institucional. Ministerio de Autonomías.
- Gaspar, S. (2008). Manual de Crianza de Aves de Postura de la Línea Isa Brown. Pp. 20
- Guzmán, Y. E. (2016). Efectos del Uso de Pro Bióticos Sobre los Parámetros Morfo Métricos en Duodeno, Yeyuno e Ileón de Pollos de Engorde. Tesis, Universidad de los Llanos Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Quintana, J. A., (2011). Avitecnia Manejo de las Aves Domésticas Más Comunes. México: Trillas.



Quispe, R. S., (2016). Efecto de la Inclusión de Microorganismos Eficientes en el Agua de Bebida en la Crianza de Pollos Parrilleros en Tingo María. Tesis, Universidad Nacional Agraria de la Selva Facultad de Zootecnia, Tingo Maria - Perú.

Rodríguez, S. P., & Moreno, G. (2016). Evaluación del Efecto del *Lactobacillus spp.* en el Desarrollo del Intestino Delgado en Pollos de Rngorde. Ciencia y Agricultura.

Wankar, A. (2018). Efecto de Dos Niveles de Probiótico Microorganismos Eficientes Sobre el Comportamiento Productivo del Pollo de Carne (*Gallus gallus*) de la Línea Ross - 308 en la Localidad de Sipe - Sipe - Cochabamba. Tesis, Universidad Mayor de San Andrés (Facultad de Agronomía), La Paz.

Prevalencia de garrapatas en bovinos del Municipio de Palos Blancos del departamento de La Paz

Choque-Choque F. Efrain.¹; Fernández-Mejías Ramiro²

¹ Profesional independiente, Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Pública de El Alto. Cel.: 67026256, Contacto oficial: franklin.ch.choque@gmail.com

² Tutor de tesis, Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó el mes de mayo de 2022 con el objetivo de identificar y conocer la prevalencia de garrapatas en bovinos del Municipio de Palos Blancos del departamento de La Paz, en una muestra de 331 bovinos seleccionados al azar, tomando en cuenta como variables de estudio el género de parásito, distrito del municipio, el sexo, grupo etario y la finalidad zootécnica de los bovinos. Los resultados obtenidos mediante la observación directa al estereoscopio y comparación con las claves de identificación para los géneros de garrapatas descrita en la guía propuesta por Santiago Nava (2019), evidencian un solo género de garrapatas que es *Rhipicephalus microplus*, con una prevalencia general de 50.8%. Según el distrito del municipio existe diferencia estadística ($P < 0,05$), cuya prevalencia oscila entre del 25 al 100 %, donde los distritos de Las Delicias y San Miguel de Huachi existen mayor prevalencia (100%) y en el distrito de Tucupi existe menor prevalencia (25%). Según el sexo de los bovinos se observó que las hembras son más susceptibles a infestación por garrapatas teniendo 61.7% de prevalencia y los machos un 37.2%. En el grupo etario de los bovinos, no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0,05$), evidenciándose que la edad de los bovinos no es un factor de riesgo para esta parasitosis de garrapatas. En cuanto a la finalidad zootecnia existe diferencia estadística ($P < 0,05$), donde en los bovinos de leche se obtuvo una prevalencia de 73.6% y en los bovinos de carne 46.4%. Concluyendo en el municipio de Palos Blancos a inicios de la época de invierno, solo existe *Rhipicephalus microplus* como único genero de garrapatas que parasitan a los bovinos, con una prevalencia general significativa (50,8%), evidenciándose que tanto el distrito del municipio, el sexo y la finalidad zootécnica de los bovinos son factores que influyen en la prevalencia de éste género de garrapatas, y el grupo etario de los bovinos no influye en la prevalencia.

Palabra clave: Prevalencia, bovinos, géneros de garrapatas, grupo etareo.

Prevalence of ticks in cattle in the Municipality of Palos Blancos in the department of La Paz

Abstract

The present research work was carried out in the month of May 2022 with the objective of identifying and knowing the prevalence of ticks in cattle in the Municipality of Palos Blancos in the department of La Paz, in a sample of 331 cattle selected at random, taking into account The study variables included the genus of parasite, district of the municipality, sex, age group and the zootechnical purpose of the bovines. The results obtained through direct observation with a stereoscope and comparison with the identification keys for the tick genera described in the guide

proposed by Santiago Nava (2019), show a single genus of ticks, which is *Rhipicephalus microplus*, with a general prevalence of 50.8. %. According to the district of the municipality, there is a statistical difference ($P < 0.05$), whose prevalence ranges from 25 to 100%, in which in the districts of Las Delicias and San Miguel de Huachi there is a higher prevalence (100%) and in the Tucupí district there is a lower prevalence (25%). According to the sex of the cattle, it was observed that females are more susceptible to tick infestation, having a 61.7% prevalence and males 37.2%. In the age group of cattle, no significant statistical difference was found ($P > 0.05$), showing that the age of the cattle is not a risk factor for this tick parasitosis. Regarding the zootechnical purpose, there is a statistical difference ($P < 0.05$), where in dairy cattle a prevalence of 73.6% was obtained and in beef cattle 46.4%. Concluding in the municipality of Palos Blancos at the beginning of the winter season, there is only *Rhipicephalus microplus* as the only genus of ticks that parasitize cattle, with a significant general prevalence (50.8%), showing that both the district of the municipality, The sex and zootechnical purpose of the bovines are factors that influence the prevalence of this genus of ticks, and the age group of the bovines does not influence the prevalence.

Keywords: Prevalence, cattle, tick genera, age group.

1. Introducción

La producción de carne bovina en Bolivia en los últimos 5 años fue aumentando, teniendo cifras de 213.450 toneladas en el año 2021 en comparación de 193.172 toneladas, en la gestión 2020, donde el departamento de Santa Cruz y Beni llega a ser los mayores productores con un 74% y el departamento de La Paz con un 6% a nivel nacional (INE, 2022 citado en Ganadera, 2022).

En el municipio de Palos Blancos una de las principales actividades pecuarias como ingresos económicos es la producción de bovinos de carne, el cual viene teniendo mayor relevancia en los productores. Según INE/Censo agropecuario 2014/INFO SPIE, existe 5343 cabezas de ganado vacuno distribuidos en distintas comunidades en el municipio de Palos Blancos, siendo esta crianza sin ninguna tecnología.

A medida que la producción incrementa año tras año, se van viendo también una gran variedad de dificultades que afectan la productividad, siendo una de las principales la sanidad animal. Dentro de este pilar de

producción, en el municipio existen: enfermedades parasitarias, infecciosas, metabólicas, carenciales entre otras que disminuyen la producción, afectando la economía de los productores, entre ellos las garrapatas son ectoparásitos hematófagos que afectan directamente en la ganancia de peso en los bovinos del municipio de Palos Blancos, en el que no se cuenta con estudios establecidos, por el cual es de mucho utilidad realizar estudios sobre estos ectoparásitos para tener un mejor control en el calendario sanitario de los bovinos.

2. Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en el Municipio de Palos Blancos de la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz. El tamaño de muestra fue de 331 bovinos, el mismo fue calculado a través de la fórmula para poblaciones finitas citado por Ochoa (2008), con 95% de confiabilidad.

2.1. Procedimiento de campo

Se siguió las siguientes directrices:

Reunión con los productores. Fue con la finalidad de dar a conocer a los productores de bovinos de los diferentes distritos del Municipio de Palos Blancos los objetivos de la investigación y los beneficios del trabajo que trae para el municipio y la población en general.

Registro de datos del animal. Se procedió a registrar los datos de los bovinos (distrito, origen, número de arete, fase de crianza y raza), así como la fecha y nombre del propietario. También se les identificó con el areteo correspondiente.

Extracción de muestras. La recolección de garrapatas se realizó por los flancos, zona inguinal, orejas y parte dorsal del ganado. Posterior de la extracción de las garrapatas, estas se depositaron en un tubo de ensayo con tapón a rosca que contenía alcohol etílico al 70% como medio de conservación.

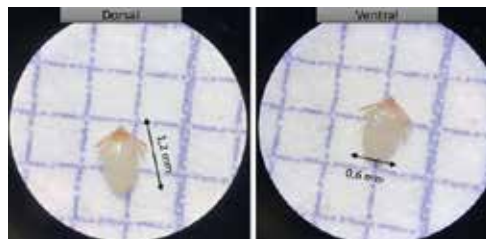
2.2. Procedimiento de laboratorio

Para la determinación del género de garrapata, se realizó en el laboratorio LACIVEA perteneciente a la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto, con la ayuda del estereoscopio con un objetivo de 10x y 20x se observó e identificó los distintos estadios y género de garrapatas, asimismo mediante el uso de las claves taxonómicas y dicotómicas descritos en la guía para la identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos presentado por Santiago Nava (2018) y la guía de garrapatas Ixodidae de Panamá de Bermúdez, et al. (2018).

3. Resultados y discusión

3.1. Géneros de garrapatas identificados en los bovinos

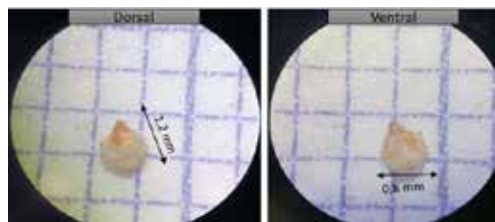
Figura 1
Larva de Rhipicephalus microplus



Fuente: Choque (2023).

En la figura 1 se observa a *Rhipicephalus microplus* en estadio larvario, en lado izquierdo una vista dorsal y lado derecho una vista ventral. Teniendo la forma oval con solo tres pares de patas con 1.2 mm de largo 0.6 mm de ancho.

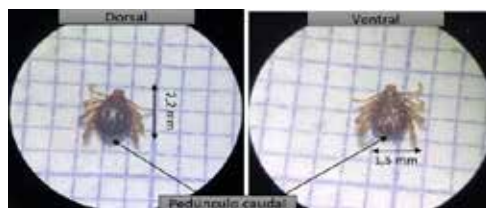
Figura 2
Ninfas de Rhipicephalus microplus



Fuente: Choque (2023)

En la figura 2, se observa a *Rhipicephalus microplus* en estadio de ninfa, en lado izquierdo una vista dorsal y lado derecho una vista ventral.

Figura 3
Macho adulto de Rhipicephalus microplus

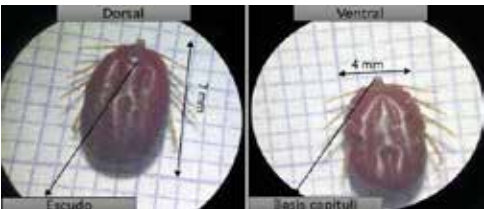


Fuente: Choque (2023).

En la figura 3, se observa al macho adulto de *Rhipicephalus microplus*, observando

claramente la ausencia de festones como es en la especie la presencia del pedúnculo caudal y la base del capitulum hexagonal tal como se mencionan en Nava, et al. (2019).

Figura 4
Hembra adulta de Rhipicephalus microplus



Fuente: Choque (2023).

En la figura 4, se observa a una hembra semi repleta de *Rhipicephalus microplus*, en la vista dorsal destacamos que el escudo en el tercio posterior es adelgazado y en la vista ventral la base del capitulum tiene la forma hexagonal tal como se mencionan en Nava, et al. (2019).

3.2 Prevalencia general de garrapatas en los bovinos según distrito

Tabla 1

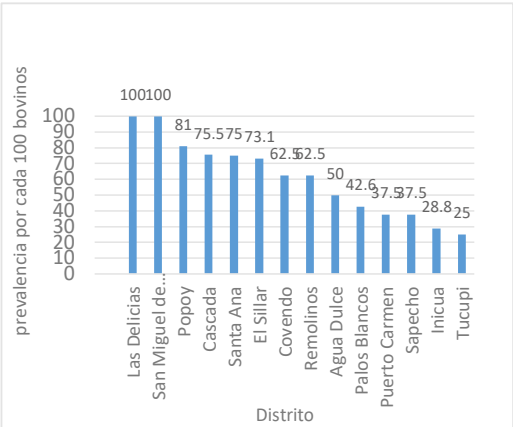
Prevalencia general de garrapatas en bovinos del municipio de Palos Blancos

Muestra		Prevalencia
(n)	Positivos	(%)
331	168	50,8

Fuente: Choque (2023).

La prevalencia general de garrapatas en los bovinos del municipio de Palos Blancos del departamento de La Paz es de 50,8% (tabla 1); es decir que aproximadamente 51 de cada 100 bovinos se encuentran parasitados por garrapatas del género *Rhipicephalus microplus*.

Figura 5
Prevalencia de Rhipicephalus microplus



según distrito

Fuente: Choque (2023).

En la figura anterior, en los bovinos de todos los distritos del municipio de Palos Blancos, existe garrapatas, cuya prevalencia oscila entre 25 al 100 %, en el que en los distritos de Las Delicias y San Miguel de Huachi presentan mayor prevalencia (100%) y en el distrito de Tucupi existe menor prevalencia (25%)

3.3 Prevalencia de garrapatas según el sexo, grupo etario y finalidad zootécnica de los bovinos

Tabla 2

Prevalencia según sexo de los bovinos

Sexo	Muestra	Positivos	Prevalencia
	(n)		(%)
Hembra	183	113	61,7
Macho	148	55	37,2

Fuente: Choque (2023).

$\chi^2 = 0,000$; existe asociación estadística ($P < 0,01$)



La tabla 2 muestra los resultados de prevalencia según el sexo de los bovinos, donde se aprecia que las hembras presentan 61,7% y los machos 37,2% de prevalencia. A través de la prueba de Chi-cuadrado se establece que existe diferencia estadística ($P < 0.01$).

Tabla 3
Prevalencia según grupo etario de los bovinos

Grupo etario	Muestra (n)	Positivos	Prevalencia (%)
<8 meses (terneras y terneros)	44	24	54,5
8 a 18 meses (vaquillas y torillos)	120	58	48,3
19 a 30 meses (vaquillonas y toretes)	101	47	46,5
>30 meses (vacas y toros)	66	39	59,1

Fuente: Choque (2023).

$\chi^2 = 0,378$; sin significancia estadística ($P > 0,05$)

En la tabla 8 se muestran los resultados de prevalencia de garrapatas según el grupo etario de los bovinos del municipio de Palos Blancos, realizada la prueba de Chi cuadrado se evidencia que no existe diferencia estadística significativa ($P > 0,05$).

Tabla 4
Prevalencia según la finalidad zootécnica de los bovinos

Finalidad zootécnica	Muestra (n)	Positivos	Prevalencia (%)
Carne	278	129	46,4

Leche 53 39 73,6

Fuente: Choque (2023).

$\chi^2 = 0,000$; existe asociación estadística ($P < 0,01$).

En la tabla 4, se observa que los bovinos de carne tienen una prevalencia de garrapatas de 46,4% y los bovinos de leche de 73,6%; al realizar la comparación estadística de las prevalencias a través de la prueba de Chi-cuadrado se evidencia que existe diferencia estadística ($P < 0,05$)

4. Conclusión

Como conclusión general, se afirma que, en el municipio de Palos Blancos a inicios de la época de invierno, solo existe *Rhipicephalus microplus* como único genero de garrapatas que parasitan a los bovinos, con una prevalencia general significativa (50,8%), evidenciándose que tanto el distrito del municipio, el sexo y la finalidad zootécnica de los bovinos son factores que influyen en la prevalencia de éste género de garrapatas, y el grupo etario de los bovinos no influye en la prevalencia.

5. Referencias bibliográficas

Bowman, D., Lynn, R., & Eberhard, M. (2004). Georgis Parasitología para Veterinarios (8va edicion ed.). Madrid: Elsevier España, S.A.

Bowman, D. D. (2011). Georgis parasitología para veterinarios (9na edición). New York: ELSEVIER

Bowman,D. (2021).Georgis Parasitology for Veterinarians. New York: ELSILVER.

Chávez T. (2018). Inaplicabilidad de la norma impositiva en la actividad ganadera en Bolivia. La Paz. <https://n9.cl/hq0p4>

- De la Vega, R., Díaz, G., & da Fonseca, A. (2010). Análisis multivariado de *Boophilus microplus* (acarí: ixodidae): fase no parasítica. *Revista de Salud Animal*, 32(2), 89-96. (29-09-2023, Recopilador) La Habana. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2010000200004&lng=es&tlng=en.
- Gomez, J., Lasso, C., & Orejuela, C. (2020). Prevalencia de Garrapatas en Bovinos en dos municipios (Bolívar y Mercedes) del sur del departamento de Cauca. tesis de grado. Universidad Antonio Nariño, Popayan. Obtenido de http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2378/1/2020_TG.SebastianGomez.pdf
- Instituto Nacional de Estadística (2020). Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Encuestas, censo agropecuario y reportes de SENASAG.
- Jonsson, N. (1997). Control of cattle ticks (*Boophilus microplus*) on Queensland dairy farms. *Australian Veterinary Journal*, 75(11). Obtenido de https://www.academia.edu/9899290/Control_of_cattle_ticks_Boophilus_microplus_on_Queensland_dairy_farms
- Nava, S., Mangold, A., Simonato, G., Putin, E., & Sproat, M. d. (2019). Guía para identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos en la provincia de Entre Ríos, Argentina (1ra edición). Buenos Aires: Ediciones INTA
- Quiroz, H. (2000). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos (4ta edición). México: Limusa.
- Rojas, E. (2022). Identificación de especies de garrapatas en bovinos de los departamentos de la Región Central del Perú [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional agraria La Molina]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5254>
- Tapias, V., & Vaca, R. (2013). Carga de ixódidos en bovinos de predios lecheros, provincia Cercado, Beni, Bolivia, 2009. *Agrociencias Amazonia*, 1(2). Obtenido de <http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/rcaa/v1n2/v1n2a03.pdf>
- Valencia, C., Appel, V., Ruiz, G., & Salazar, H. (2017). Identificação e prevalência de carrapatos (Acari, Ixodidae) em bovinos em cinco municípios no planalto de Popayán (Colômbia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 30(3). Obtenido de <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v30n3a07>.

Efecto del probiótico BioTic en dietas sobre parámetros productivos en cerdos mestizos de engorde en el Centro Experimental Kallutaca

Condori Chavez Jissica Nilda ¹, Marquez Apaza Alan¹, Vladimir Calsina Paco³

¹ Profesional independiente, Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Pública de El Alto. Cel.: 69903182.

² Magister en Ciencia Animal, Asesor de tesis, Coordinador Instituto de Investigación IICAT Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, La Paz - Bolivia. Cel.: 7207430

³ Lic. M.V.Z., Asesor de tesis, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del probiótico BioTic en dietas sobre parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y relación beneficio/costo) en cerdos mestizos de engorde en el Centro Experimental Kallutaca. La etapa experimental tuvo una duración de 84 días, entre los meses de enero y abril 2024, empleándose 21 lechones en crecimiento, dividido en tres grupos machos y hembras al azar, utilizando dos niveles del probiótico BioTic (T0 = 0%, T1 = 5 ml, T2 = 10 ml); para los resultados se empleó el ANVA para un diseño experimental DCA, para todas las variables de respuesta y para determinar las diferencias entre medias se aplicó la prueba de Duncan. Los resultados obtenidos mostraron un consumo de alimento de 440 kg por tratamiento, con 62.85 kg por unidad experimental. No existen diferencias significativas en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos. Para ganancia de peso los promedios fueron T0 = 25,06 kg, T1=28,11 kg, y T2 = 31,14 kg. sin diferencias significativas ($P>0,05$), en los tratamientos. Los valores de conversión alimenticia fueron: T0 = 2.57 kg, T1 = 2.42 kg y T2 = 2.04 kg, sin diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos. En cuanto al beneficio/costo, se observó un mayor valor en el tratamiento T2 con 1,83 Bs seguido por el T1 con 1,69 Bs y T0 con 1,54 Bs. En conclusiones, la incorporación del probiótico BioTic incrementa los parámetros productivos en cerdos mestizos de engorde.

Palabras clave: *Probiótico, Cerdos, Consumo de alimento, Ganancia de peso, Conversión alimenticia*

Effect of the use of protected urea based on calcium and sodium soap on weight gain in fattening sheep in the Centro Experimental Kallutaca, La Paz

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of the BioTic probiotic in diets on productive parameters (feed intake, weight gain, feed conversion, and benefit/cost ratio) in crossbred fattening pigs at the Centro Experimental Kallutaca. The experimental phase lasted 84 days, from January to April 2024, using 21 growing piglets, divided into three randomly assigned male and female groups, using two levels of the BioTic probiotic (T0 = 0%, T1 = 5 ml, T2 = 10 ml). ANOVA was used for a CRD experimental design for all response variables, and Duncan's test was applied to determine differences between means. The results showed a feed intake of 440 kg per



treatment, with 62.85 kg per experimental unit. There were no significant differences in the amount of feed consumed between treatments. For weight gain, the averages were T0 = 25.06 kg, T1 = 28.11 kg, and T2 = 31.14 kg. There were no significant differences ($P > 0.05$) in the treatments. The feed conversion values were: T0 = 2.57 kg, T1 = 2.42 kg, and T2 = 2.04 kg. No significant difference ($P > 0.05$) was found between treatments. Regarding the benefit/cost ratio, a higher value was observed in the T2 treatment with 1.83 Bs, followed by T1 with 1.69 Bs, and T0 with 1.54 Bs. Thus, the incorporation of the BioTic probiotic increases productive parameters in crossbred fattening pigs.

Keywords: Probiotic, pigs, Feed intake, Weight gain, Feed conversion ratio

1. Introducción

La porcicultura es una actividad crucial a nivel global, sustentando a numerosas familias en pequeñas y grandes granjas. Muchos productores contribuyen al crecimiento de esta industria, que ha crecido debido al aumento en el consumo de carne. En 2021, la producción mundial alcanzó aproximadamente 103,8 millones de toneladas. Países como China, México, Estados Unidos, la Unión Europea, Rusia y Brasil han experimentado notables incrementos en el consumo de esta carne. Este fenómeno refleja la importancia y la expansión global de la porcicultura como una actividad vital para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico en diversas regiones del mundo (Usda, 2021).

La producción porcina en Bolivia tuvo sus inicios en sistemas familiares y de pequeña escala, orientados principalmente al autoconsumo y a la venta en los mercados locales. Estos sistemas aprovechaban los espacios de terreno contiguos a las viviendas para llevar a cabo una producción a pequeña escala. En los últimos años, se han realizado importantes inversiones en el sector porcino en Bolivia, incorporando sistemas intensivos e industriales de producción. Esta modernización ha permitido aumentar la

productividad y la eficiencia en la producción porcina, contribuyendo al desarrollo y la expansión de esta actividad en el país (Rotecna, 2019).

La alimentación de los cerdos representa aproximadamente el 85% del costo total de producción. Debido al aumento en el precio de los concentrados, es crucial elegir una dieta que contenga niveles nutricionales adecuados a un costo razonable. Al seleccionar una alternativa de alimentación, se deben considerar la composición nutricional, los costos, la disponibilidad y consistencia del alimento, así como los posibles riesgos para la salud humana y animal (Vanina, 2021).

Numerosos países del mundo han descrito en la OMS, FAO Y ONU, cuan beneficioso es el uso de probióticos dentro de las dietas de los animales, demostrando que reduce enfermedades y nuevos rebrotes manteniendo mejor salud y por ende mayor grado de productividad (Molina, 2018).

En la actualidad el uso de probióticos en la porcicultura está siendo utilizado para disminuir la carga de patógenos y mejorar los cuadros gastrointestinales (Barba, 2019). Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del probiótico BioTic sobre parámetros



productivos en cerdos mestizos de engorde en el Centro experimental Kallutaca.

2. Materiales y Métodos

2.1. Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Kallutaca en la Universidad Pública de El Alto (UPEA), ubicado en el municipio de Laja, provincia Los Andes, departamento de La Paz, a una distancia de 20 Km de la ciudad de El Alto. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas de 16° 31' 27" de latitud Sur y 68° 18' 32" de longitud Oeste; a una altitud de 3.900 msnm (PDM Laja, 2016)

2.2. Materiales

Se empleó un total de 21 lechones en crecimiento de engorde de la raza mestiza Pietrain, Yorkshire, Landrace con una edad de 31 días distribuidos al azar machos y hembras.

2.3. Métodos

2.3.1. Fase preparatoria

La recepción de los semovientes se realizó tres días, antes de comenzar con el trabajo de investigación, antes de la llegada de los porcinos se tuvo que adecuar a temperatura ambiente 15° C a 18° C los lechones en crecimiento fueron pesados para poder formar 3 grupos, cada uno de ellos compuestas de siete porcinos en cada corral. Posteriormente, se registraron todos los datos obtenidos.

Para la desinfección y limpieza de los corrales, se utilizó una solución de agua con hipoclorito de sodio, seguida de un caleado

para eliminar cualquier microorganismo presente en el suelo, se realizó una limpieza diaria y un caleado completo cada 14 días. Asimismo, se adiciono calefacción y foco infrarrojo. De esta manera, se previnieron enfermedades que pudieran afectar a los lechones en crecimiento, creando condiciones óptimas.

2.3.2. Instalación y equipos

La instalación presenta las siguientes características: las paredes, pisos y comederos están contruidos con cemento, las puertas metálicas, y con bebederos tipo chupón, adheridos a las paredes. El techo está compuesto por calamina metálica y plástica. Cada corral tiene unas dimensiones de 2 metros de largo, 1.5 metros de ancho y una altura de 1 metro, y calefacciones para control de temperatura.

Se aplicó a los lechones vitaminas A, D y E vía intramuscular cada 30 días. También se les administró Oxifen de manera preventiva durante 3 días a través del agua, para tratar problemas respiratorios. Se tomaron muestras fecales y se enviaron al laboratorio para detectar la presencia de parásitos, lo cual resultó negativo.

2.3.2. Fase experimental

El suministro de alimento se realizó a diario, iniciando con un período de pre-acostumbramiento durante los primeros 3 días después del destete.

Se les proporcionó alimento balanceado *ad libitum* (a su disposición) en una cantidad de 3 - 4 kg por día durante las primeras 5 semanas. Posteriormente, la cantidad se incrementó a 6 - 7 kg diarios, suministrados en raciones iguales hasta finalizar la investigación.



La dosificación del probiótico BioTic se realizó todas las mañanas, mezclado con el alimento en una proporción de 1 kg. Se establecieron dos niveles de dosificación:

- Testigo T0. no recibió ningún tratamiento con BioTic.
- Tratamiento T1: 5 ml de BioTic.
- Tratamiento T2: 10 ml de BioTic.

2.3.3. Toma de datos

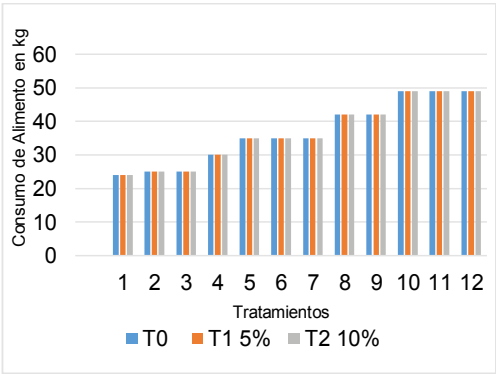
El pesaje de los cerdos se realizó semanalmente con una balanza electrónica de precisión (300 kg de capacidad). La balanza se desinfectaba con amonio cuaternario después de cada uso. Se registraron los datos de peso según el número de arete de cada animal para garantizar una identificación precisa.

En el experimento, se utilizaron 21 lechones en crecimiento, distribuidos en 3 grupos de 7 animales cada uno. Estos grupos fueron evaluados en 3 tratamientos distintos durante la etapa de crecimiento de los porcinos.

3. Resultados y discusión

3.1. Efecto del Probiótico BioTic en el Consumo de Alimento en Cerdos Mestizos de Engorde

Figura 1.
Consumo de alimento en cerdos suplementados con probiotico BioTic por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

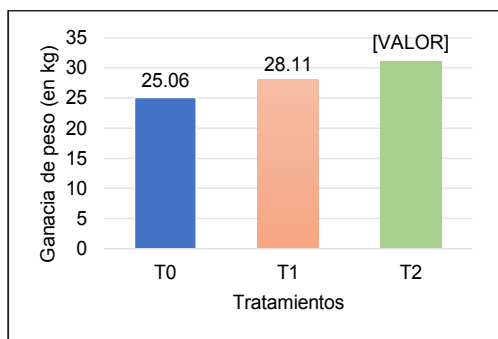
Se evaluó el consumo de alimento registrando la cantidad suministrada semanalmente durante 12 semanas. El consumo total en los tratamientos T0, T1 y T2 fue de 440 kg, con un promedio por unidad experimental de 62.85 kg.

Los lechones en crecimiento consumieron la totalidad del alimento suministrado en los tratamientos (T0, T1, T2), sin diferencias significativas en la ingesta, lo que demuestra una aceptación uniforme del alimento.

3.2. Efecto del Probiótico BioTic en la Ganancia de Peso en Cerdos Mestizos de Engorde.

Respecto al Análisis de Varianza (ANVA) para la ganancia de peso, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P>0,05$). El $CV= 15,95 \%$ indica que los datos son confiables para su análisis.

Tabla 1.
Prueba de Duncan para la ganancia de peso vivo



Fuente: Elaboración propia

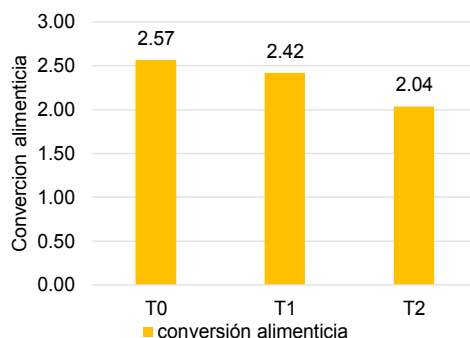
Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que el grupo testigo T0 obtuvo una menor ganancia de peso con 25,06 kg en comparación con los otros dos tratamientos T1 y T2, con 28,11 kg y 31,14 kg, los cuales lograron una mayor ganancia de peso. Esta diferencia en la ganancia de peso probablemente se deba a la ausencia del probiótico BioTic en el tratamiento T0. En cambio, en las raciones de los tratamientos T1 y T2, donde se incluyó el probiótico BioTic, se observó una mejora significativa en la ganancia de peso.

3.3. Efecto del Probiótico BioTic en la Conversión Alimenticia de Cerdos Mestizos de Engorde

Según el análisis de varianza para la conversión alimenticia los resultados indican que no se encontró una diferencia significativa ($P > 0,05$), lo que sugiere que la adición de probiótico BioTic no tuvo un impacto significativo en la conversión alimenticia de los cerdos. Además, se observa un coeficiente de variación del 21,51%, indicando que la variabilidad de los datos es relativamente baja, lo que fortalece la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Figura 2

Duncan para la conversión alimenticia en porcinos de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2, se muestra la prueba de Duncan para la conversión alimenticia con el probiótico BioTic. Los tratamientos con 0% (T0) y 5% (T1) de BioTic presentaron de 2.57 kg y 2.42 kg, respectivamente. El tratamiento con 10% (T2) mostró una mejor conversión alimenticia con 2.04 kg, destacando la eficacia del probiótico en mejorar la conversión alimenticia.

3.4. Efecto del Probiótico BioTic en la Relación Costo-Beneficio de Cerdos Mestizos de Engorde.

Para determinar la relación Beneficio/Costo, donde se evaluaron los ingresos y egresos mediante tres dietas en la alimentación de cerdos de engorde.

Los egresos comprenden la suma de todos los materiales e insumos utilizados en la investigación, incluyendo el gasto en alimentos, probiótico la adquisición de porcinos, medicamentos y otros.

El Testigo T0 tiene un precio por unidad experimental de 601. Con el Tratamiento T1, que incluye probiótico, el precio sube a 675. El Tratamiento T2, con una mayor cantidad de probiótico, alcanza 747. Aunque el costo por unidad aumenta con los tratamientos que usan probiótico, el Tratamiento T2 es el más rentable.



Tabla 2.
Relación Beneficio Costo por Tratamiento.

Detalle	T0	T1	T2
Relación beneficio/costo	1,54	1,69	1,83

Fuente: Elaboración propia

El tratamiento con probióticos BioTic en cerdos mestizos mejora la rentabilidad económica. El tratamiento T2 es el más rentable, con una relación beneficio/costo de 1,83, seguido por T1 con 1,69, y el testigo T0 con 1,54. Esto significa que, por cada boliviano invertido, T2 genera la mayor ganancia, haciendo de él la opción más eficiente económicamente.

La relación Beneficio/Costo (B/C) mayor a 1 indica que el tratamiento recupera la inversión inicial y genera ganancias adicionales. Una relación B/C igual a 1 significa que solo se recupera la inversión sin obtener ganancias. Una relación B/C menor a 1 señala una pérdida, ya que el beneficio es menor que el costo invertido. (Pérez, 2015 citado por Laura, 2018).

Villacres (2015), evaluó cuatro tratamientos con probiótico natural en 16 lechones post-destete de 60 días de edad, de raza mestiza York x Landrace, utilizando diferentes niveles de soluto (0 mg, 50 mg, 60 mg y 70 mg) en la dieta. No encontró diferencias significativas en el consumo de alimento entre los tratamientos, los cuales fueron similares, oscilando entre T0 - 88.53 kg, T1 - 87.17 kg, T2 - 87.74 kg y T3 - 88.53 kg.

En cuanto al consumo de alimento, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos: Grupo T0: 116.57 kg, Grupo T1: 119 kg con 2% de probióticos, Grupo T2:

121.2 kg con 4% de probióticos, y Grupo T3: 121.73 kg con 6% de probióticos

Armendáriz (2015), en su investigación evaluó tres niveles distintos del probiótico *Lactobacillus bulgaricus* (1.5 ml, 2.5 ml, 3.5 ml) utilizando 34 lechones durante 35 días y cuatro tratamientos diferentes. Se observó que el tratamiento T3, con una dosis diaria de 3.5 ml del probiótico, resultó en la mayor ganancia de peso entre los grupos evaluados, con un promedio de 13.31 kg. Le siguieron el T2 con una dosis de 2.5 ml y una ganancia promedio de 11.33 kg, el T1 con una dosis de 1.5 ml y una ganancia promedio de 10.19 kg, y el grupo de testigo T0 sin probiótico, con una ganancia promedio de 8.06 kg. Estas diferencias estadísticas destacan la efectividad del probiótico, especialmente en dosis más altas.

Carreño (2014), en su investigación, evaluó cuatro niveles de *Bacillus cereus var. Toyoi* como probiótico en agua durante 6 meses no encontró diferencias significativas en las conversiones alimenticias. Los tratamientos T2 (0.5%) y T1 (0.10%) tuvieron los mejores resultados, con promedios de 1.380 kg y 1.510 kg, mientras que T0 (0%) y T3 (0.25%) mostraron los peores resultados, con 1.702 kg y 1.627 kg, respectivamente. Las diferencias con el presente estudio podrían deberse a las variaciones en las dosis de probiótico y al uso de agua.

4. Conclusiones

En el consumo de alimento, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1 y T2. Cada grupo consumió 440 kg durante las 12 semanas.

La ganancia de peso vivo alimentados con diferentes niveles de probiótico BioTic en el



tratamiento T2 10 ml obtuvo la mejor ganancia de peso con 31,14 kg, teniendo así en el tratamiento T1 5 ml con una ganancia de peso 28.11 kg y para el tratamiento T0 0 ml esta obtuvo 25,06 kg

El tratamiento con T2 10 ml de probiótico BioTic obtuvo la conversión alimenticia más alta, con un promedio de 2,04. El tratamiento con T1 5 ml de probiótico BioTic mostró una conversión alimenticia de 2,42, mientras que el tratamiento T0 sin probiótico BioTic 0 ml tuvo una baja conversión alimenticia de 2,57.

La relación Beneficio/Costo (B/C) de los diferentes tratamientos, todos son rentables. El tratamiento con 10 ml de probiótico BioTic demostró la mayor rentabilidad, con un B/C de 1,83. seguido por el tratamiento con 5 ml de BioTic, que obtuvo un B/C de 1,69, y el tratamiento sin probiótico (0 ml), con un B/C de 1,54.

5. Referencias Bibliográficas

Armendáriz, T. D. (2015). La utilización del probiótico *Lactobacillus bulgaricus* en la alimentación de lechones durante el periodo de lactancia para evitar afecciones gastrointestinales en el destete, en la ciudad de Tosagua, provincia de Manabí. Latacunga – Ecuador: tesis de grado.

Barba, E. (6 de Mayo de 2019). 3tres3.com. Recuperado el 15 de Myo de 2024, de Nutricion: [https://www.3tres3.com/latam/articulos/aplicaciones-practicas-de-los-probioticos-en-la-produccionporcina_12232/#:~:text=Los%20probi%C3%B3ticos%20se%20usan%20en,los%20animales%20\(Cho%20et%20al.](https://www.3tres3.com/latam/articulos/aplicaciones-practicas-de-los-probioticos-en-la-produccionporcina_12232/#:~:text=Los%20probi%C3%B3ticos%20se%20usan%20en,los%20animales%20(Cho%20et%20al.)

Carreño, J. (2014). Evaluación de cuatro niveles de *Lactobacillus cereus* variedad toyoi,

como probiótico en la performance de lechones destetados precozmente, en el distrito de Cerro Colorado provincia y departamento Arequipa, 2013. AREQUIPA – PERU: tesis.

Mariño, I. S. (2022). Comportamiento productivo de los cerdos alimentados con alimento peletizado más la adición de probióticos. Riobamba - Ecuador: tesis

PDM. - Laja (2016). Plan de Desarrollo Municipal Laja.

Pérez, N. (2015). Adición de cuatro niveles de achiote (*Bixa Orellana*), en la ración para la pigmentación de la carne de pollos parrilleros de la línea cobb- 500, en Nor YungasLa Paz. (Tesis Licenciatura). Universidad Pública de El Alto. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. La Paz, Bolivia. Pp. 11.

Rotecna. (10 de Octubre de 2019). Obtenido de Crece la actividad del sector porcino de Bolivia: <https://www.rotecna.com/blog/bolivia-crecimiento-porcino/>

Usda. (15 de Enero de 2021). Los siguientes seis Megaproductores Globales. Obtenido de ElSitioPorcino:<https://www.elsitioporcino.com/>

Vanina, B. A. (Septiembre de 2021). Obtenido de Principiosbásicos:<https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Principiosbasicosdenu-tricionporcina.pdf?locale=es>

Villacres, J. L. (2015). Probiótico natural en la alimentación de porcinos en las etapas de crecimiento y engorde con diferentes niveles de soluto. Ecuador: Tesis.

Sustitución proporcional de harina de maíz por arrozillo (*Oryza sativa*) en la alimentación de pollos de recría, Label Rouge sobre los indicadores productivos en “Avícola Santiago” Achocalla, La Paz

Mamani Marin Patricia Ximena¹, Marquez Apaza Alan²

¹Profesional Investigador Independiente “MVZ - UPEA”. Contacto oficial mamanimarinpatriciaximena@gmail.com Cel.: 73210727

² Magister en Ciencia Animal, Asesor de tesis, Coordinador Instituto de Investigación IICAT Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, La Paz - Bolivia. Cel.: 7207430

Resumen

El presente trabajo se efectuó con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución proporcional de la harina de maíz por arrozillo en la alimentación en aves de recría línea Label rouge. El estudio de investigación se llevó en la granja “Avícola Santiago” ubicada en el municipio de Achocalla, departamento de La Paz. Se utilizó 200 pollitos BB, divididos en 4 tratamientos de la línea Label rouge, con una edad desde el primer día hasta la sexta semana. Las raciones utilizadas fueron elaboradas con el método algebraico, la fuente de sustitución fue de arrozillo para los tratamientos T1 = 75 % arrozillo, T2 = 50 % arrozillo, T3 = 25 % arrozillo, y para el tratamiento T4 se utilizó un alimento comercial de aves con maíz sin arrozillo, los resultados sobre el consumo de alimento diario indican donde cada ave consumió: T1 = 20.18 g/día, T2 = 22.24 g/día, T3 = 17.94 g/día, T4 = 22.94 g/día, en cuanto a la ganancia de peso promedio se registró los siguientes resultados: T1 = 204,91 g (a), T3 = 225,34 g (ab), T2 = 231,07g (b), T4 = 256,58 g (c), al realizar el ANVA se estableció que no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre los tratamientos donde el T4 es superior al T1, T2, T3. Para la ganancia media diaria de peso los resultados fueron: T4 = 5,63g/día (c), T2 = 5,13g/día (b), T3 = 5,01g/día (ab), T1 = 4,55g/día (a), al realizar el ANVA se estableció que no existe diferencia significativa ($p>0,05$), entre los tratamientos donde el T4 es superior al T1, pero similar al T2 y T3. En la conversión alimenticia los resultados fueron: T1 = 4,95g, T2 = 4,59g, T4 = 4,18g, T3 = 3,69g, al realizar el ANVA se estableció si existe diferencia significativa ($p<0,05$) Entre los tratamientos donde el T1 es mayor al T2 y T3, este es similar al T4. La relación Beneficio costo, el T2 tiene rentabilidad de 1,17, seguido por el T4 = 1,14, seguidos del T3 = 1,12, y el T1 = 1,10, por todo esto el T2 logra mejor costo en cuanto a índices productivos.

Palabras clave: pollos, Arrozillo, sustitución, maíz.

Proportional substitution of corn flour for rice (*Oryza sativa*) in the feed of farming poultry, Label Rouge on the production indicators “Avícola Santiago” Achocalla, La Paz

Abstract

The present work was carried out with the objective of evaluating the effect of the proportional replacement of corn flour with rice in the diet of Label rouge line breeding birds. The research study was carried out at the “Avícola Santiago” farm located in the municipality of Achocalla, department of La Paz. 200 BB chicks were used, divided into 4 treatments from the Label rouge line, with an age from the first day to the sixth week. The rations used were prepared with the algebraic method, the replacement source was rice for treatments T1 = 75% rice, T2 = 50% rice, T3 = 25% rice, and for treatment T4 a commercial poultry feed was used. with corn without rice, the results on daily food

consumption indicate where each bird consumed: T1 = 20.18g/day, T2 = 22.24g/day, T3 = 17.94g/day, T4 = 22.94g/day, as for the average weight gain the following results were recorded: T1 = 204.91g (a), T3 = 225.34g (ab), T2 = 231.07g (b), T4 = 256.58g (c), when performing the ANVA established that there is no significant difference ($p>0.05$) between the treatments where T4 is higher than T1, T2, T3. For the average daily weight gain, the results were: T4 = 5.63g/day (c), T2 = 5.13g/day (b), T3 = 5.01g/day (ab), T1 = 4.55g/day (a), when performing the ANVA it was established that there is no significant difference ($p>0.05$) between the treatments where T4 is higher than T1, but similar to T2 and T3. In the feed conversion the results were: T1 = 4.95g, T2 = 4.59g, T4 = 4.18g, T3 = 3.69g, when performing the ANVA it was established if there is a significant difference ($p<0.05$) between the treatments where T1 is greater than T2, and T3, this is similar to T4. Regarding mortality, no deaths were recorded due to the rice ration. Regarding the cost-benefit ratio, T2 achieves a profitability of (RC/B = 1.17) 50% rice, followed by T4 (RC/B = 1.14) 0% rice, followed by T3 (RC/B = 1.12) 25% rice, and T1 (RC/B = 1.10) 75% rice. For all this, T2 achieves better cost in terms of productive rates.

Keywords: Poultry, Rice, substitution, corn.

1. Introducción

La avicultura en Bolivia juega un papel muy importante en lo económico y social, ya que, en estos últimos tiempos, ha expresado un importante crecimiento no solo en la producción de toneladas de carne y huevo, sino también en el consumo interno y subproductos avícolas mejorando así la dieta alimenticia (Iturri, 2010).

Por eso es importante la generación de alimentos de buena calidad y bajo costo en la producción ya que la alimentación avícola representa un 70 % (Quispe, 2015).

El arrozillo constituye un alimento básicamente energético, porque sus componentes más importantes son los glúcidos o hidratos de carbono. El uso del arrozillo es habitual en dietas para aves se suele utilizar en la fabricación de alimentos balanceados su riqueza calórica (Ralda, 2012).

Una alternativa para la reducción de costos en la alimentación en avicultura sería la utilización de uno de los subproductos del procesamiento del arroz por su bajo costo, riqueza de ciertas vitaminas y contenido satisfactorio de energía, proteína y minerales (Rivera, 2014).

Por ello el objetivo de la investigación fue Evaluar la sustitución proporcional de harina de maíz por arrozillo (*Oryza Sativa*) en la alimentación de aves de recría, Label Rouge sobre los indicadores productivos en la “Avícola Santiago” Achocalla, La Paz

2. Materiales y Métodos

2.1. Localización

El Municipio de Achocalla, pertenece a la tercera sección de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, se ubica entre los grados 16°26'08" latitud sur y 68°56'43" de longitud oeste a una altura de 3810 m.s.n.m. La granja Avícola Santiago se ubica al borde oeste de la segunda laguna y a un km de la primera laguna dirección norte.

2.2. Materiales

Se utilizaron 200 aves de la línea Label rouge, además de material de escritorio, material de campo (balanza, insumos para alimento balanceado, material de bioseguridad, material de bioseguridad) y otros.



2.3. Métodos

2.3.1. Fase preparatoria

Se hizo la limpieza de la gallinaza, todo el galpón con una escoba y pala. Una vez limpiado el galpón se procedió con el lavado del galpón con abundante agua todo por dentro y afuera. Se realizó el flameando y Fumigado con Yodigen 30 plus del galpón realizándose tanto la parte interna del galpón y la parte exterior del galpón. Un día antes a la llegada de los pollitos BB, se preparó todos los materiales a usarse como: bebederos, comederos, campanay otros.

A la llegada de los 200 pollitos BB a la granja avícola Santiago de Achocalla se realizó las siguientes operaciones: se trasladó a los pollitos BB desde las cajas de la empresa, a su respectiva criadora con especial cuidado, el conteo de las pollitas BB, y fueron pesados al azar. Una vez establecido, los pollitos BB, en el círculo protector se suministró agua de bebida ya preparada con el complejo vitamínico y frangollo para mejorar la condición de los pollitos BB, renovando el agua dos veces al día.

2.3.2. Fase experimental

El suministro de alimento frangollo se realizó encima del periódico en charolas para los pollitos BB cada 3 a 4 horas se le aumento para que vayan asimilando. Durante 3 días después se les separo a cada corral y se les dio el alimento balanceado preparado con arrozillo T1 = 75 % arrozillo, T2 = 50 % arrozillo, T3 = 25 % arrozillo, T4 = Maíz, en comederos de plástico se les daba 2 veces al día las horas para dicha distribución fueron una en la mañana a las 8:30 am y otra en la tarde a las 3:00 pm la cantidad de alimento ofrecido variaba de acuerdo al consumo por ave/gr/día y siguiendo las recomendaciones estipuladas por el estándar en alimentación en aves.

Por las noches se dio luz artificial, de esta forma tenga la luz las 24 horas hasta los 14

días, con el propósito de que el pollito BB encuentre alimento a disposición. El control del peso de los pollitos se realizó cada semana desde la llegada a la granja y hasta finalizar el trabajo de investigación, tomándose el peso de las 200 aves cada semana para su posterior comparación.

Tabla 1.

Fórmula del alimento concentrado para cada tratamiento

Insumos utilizados	T1 (75%)	T2 (50%)	T3 (25%)	T4 (0%)
Arrocillo	57,75	38,5	19,25	0
Maíz	19,25	38,5	57,75	77
Soya solvente	6,5	6,5	6,5	6,5
Soya integral	36,25	36,25	36,25	36,25
Sal yodada	0,625	0,625	0,625	0,625
Calcita	2	2	2	2
Fosfato	1,75	1,75	1,75	1,75
AB20	0,313	0,313	0,313	0,313
Treonina	0,038	0,038	0,038	0,038
Lisina	0,125	0,125	0,125	0,125
Metionina	0,1	0,1	0,1	0,1
Agromix	0,625	0,625	0,625	0,625
Cantidad total (kg)	125,32	125,326	125,32	125,326

Fuente. Elaboración propia

2.3.3. Toma de datos

El tipo de estudio es experimental, ya que se aplicaron los diferentes niveles de sustitución proporcional de la harina maíz por el arrozillo durante la etapa de recría de los pollitos de corral de la línea Label rouge

Consumo de alimento el consumo de alimento es la cantidad de alimento consumido en relación al alimento proporcionado en kilogramo.

CA= Alimento Ofrecido – Alimento Rechazado

Ganancia de peso El peso vivo de las aves se determinó mediante el pesaje semanal de las aves en gramos con una balanza digital.

Ganancia media diaria El aumento de peso de los pollitos, será expresado en g en los días que

dura el proceso, será calculado por la siguiente fórmula.

$$GMD = \frac{GP}{\text{días del proceso}}$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso

GMD = Ganancia media diaria

Conversión alimenticia La cantidad de alimento proporcionado el cual se convertirá en una unidad de producto aves.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento kg/g}}{\text{ganancia de peso kg/g}}$$

Mortalidad Se determina tomando el número de aves muertas y/o descartadas acumulado, multiplicándolo por 100 y dividiendo en el número de aves que iniciaron el lote.

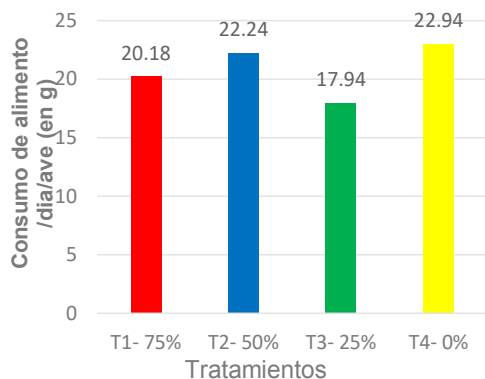
$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{aves muertas y/o descartadas} \times 100}{\text{número de aves}}$$

3. Resultados y Discusión

Consumo de alimento. en la figura 1, se observa que no hubo variación de consumo de alimento entre los tratamientos ya que llegaron a consumir todo el alimento suministrado, el T1 = 20.18g, T2 = 22.24g, T3 = 17.94g, T4 = 22.94g.

Figura 1.

Consumo de alimento promedio por



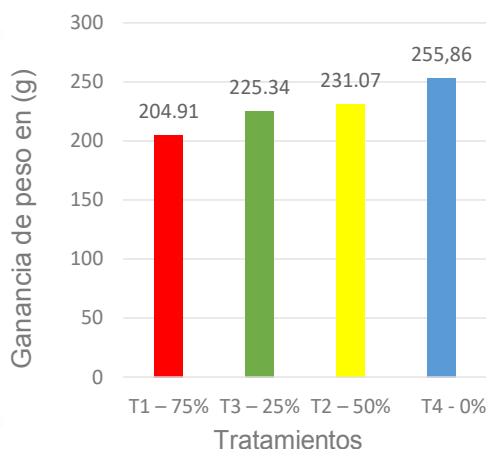
tratamiento

Fuente: Elaboración propia

Ganancia de peso. se determinó la ganancia de peso en la sustitución proporcional del maíz por el arrozillo a diferentes niveles con distintos tratamientos sobre el consumo de alimento diario en las aves donde los resultados fueron T4 = 255,86 g, T2 = 231,07 g, T3 = 225,34 g, T1 = 204, 91 g, al realizar el ANVA se estableció que no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) entre los tratamientos, donde el T4 es superior al T2, T3, y T1.

Figura 2.

Ganancia de peso promedio por tratamiento

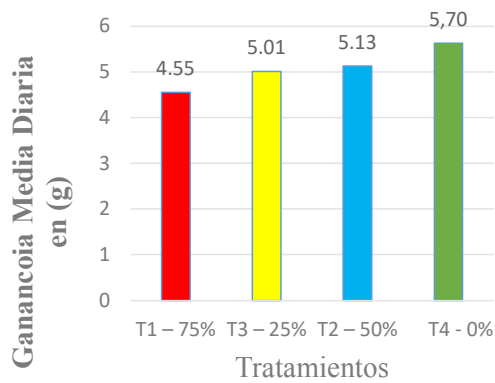


Fuente: Elaboración propia

Ganancia media diaria. Se determinó la ganancia media diaria, en diferentes niveles con distintos tratamientos sobre el consumo de alimento diario en aves donde los resultados fueron: T4 = 5,70 g/día, T2 = 5,13 g/día, T3 = 5,13 g/día, T1 = 4,55 g/día, al realizar el ANVA se estableció que no existe diferencia Significativa ($p > 0,05$) entre los tratamientos donde el T4 es superior al T1 y T3, pero similar al T2.



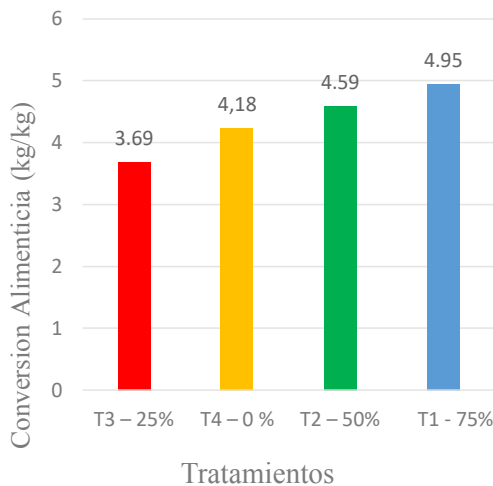
Figura 3.
Ganancia media diaria por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

Conversión alimenticia se determinó la conversión alimenticia con distintos tratamientos sobre el consumo de alimento diario en aves donde los resultados fueron: T1 = 4,95g, T2 = 4,59g, T4 = 4,18g, T3 = 3,69g, al realizar el ANVA se estableció que si existe diferencia significativa ($p < 0,05$). Entre los tratamientos donde el T1 es mayor al T2, y T3, este es similar al T4.

Figura 4.
Conversión alimenticia promedio por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

Análisis económico. Se realizó el análisis económico por cada tratamiento con la sustitución proporcional de maíz por arroccillo y alimentadas en aves de recría línea Label Rouge donde el T2 logra una rentabilidad de ($RC/B = 1,17$) 50 % arroccillo, seguido por el T4 ($RC/B = 1,14$) 0 % arroccillo, el T3 ($RC/B = 1,12$) 25 % arroccillo y el T1 ($RC/B = 1,10$) 75 % arroccillo.

4. Conclusiones

El consumo de alimento diario de las aves fueron: T1 = 20,18g/día, T2 = 22,24g/día, T3 = 17,94g/día, T4 = 22,94g/día., sin diferencias entre los tratamientos.

Las ganancias de peso fueron: T1 = 204,91g (a), T3 = 225,34g (ab), T2 = 231,07g (b), T4 = 256,58g (c), sin diferencias significativas.

La ganancia media diaria fue: T4 = 5,70g/día (c), T2 = 5,13g/día (b), T3 = 5,01g/día (ab), T1 = 4,55g/día (a), sin diferencia significativa.

La Conversión alimenticia fueron: T3 = 3,69g (a), T4 = 4,18g (ab), T2 = 4,59g (b c), T1 = 4,95g (c), con diferencias significativas.

La línea Label Rouge, el T2 logra una rentabilidad de ($RC/B = 1,17$) 50 % arroccillo, seguido por el T4 ($RC/B = 1,14$) 0 % arroccillo, el T3 ($RC/B = 1,12$) 25 % arroccillo y el T1 ($RC/B = 1,10$) 75 % arroccillo.

5. Referencias bibliográficas

Antezana, F. (2005). Guía de Avicultura. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. Pp. 35 - 40

AMEVEA. (2009). Revista Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura Bolivia 1ra Edición. Pp. 10

Acevedo, A. M. (2010). Grupo de Virología Animal Dirección de Microbiología



- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET) Vol. 11. Pp. 87.
- Acosta, A.; Cárdenas, M. (2006). Enzimas en la Alimentación de las Aves. Fitasas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Instituto de ciencia Animal. Vol. 40 N°4 Habana - Cuba. Pp. 7
- Iturri, M. A. (2010). Evaluación Productiva de Pollos Parrilleros de la Línea Cobb 500 Bajo Tres Niveles de Bicarbonato de Sodio, Determinados por Sexo en Ración Alimenticia. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia, Repositorio umsa.bo. Pp. 10.
- Quispe, F. (2015). Evaluación del Efecto de Tres Niveles de Phasa en la Alimentación de Gallinas en la Fase Postura Pico en la Zona Kupini del Departamento de La Paz (Tesis de Grado). Universidad Mayor de San Andrés. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz – Bolivia, Pp. 1.
- Ralda, I. (2012). Materias Primas para Alimentación Animal, Arroz Partido.
- Rivera, Q. Y. (2014). Estudio Comparativo de Arroz Ñelen (*Oryza sativa*) en Sustitución del Grano del Maíz Grano (*Zea mays*) Sobre los Índices Productivos de Gallinas (Hy line Brown) Lima, 2013. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tacna – Perú 2014. Pp. 25.
- P.D.M. (2012). Plan de Desarrollo Municipal. Gobierno Autónomo Municipal de Achocalla, Pp. 150.
- Zavieso, D. (2000). Influencia de Algunas Características de Composición de Ingredientes Alimenticios en la

Productividad del Broiler. VII Seminario Internacional de Producción y Patología Aviaria. Pp. 54 – 55.

Zanella, A., Lavazza, A., Marchi, R., Moreno, A y Paganelli, F. (2003). Bronquitis Infecciosa Aviar Caracterización de un Nuevo Aislado de Italia Avian dis., vol 47.

Identificación de parásitos gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha K del departamento de Potosí

Ochoa Portillo, Miriam¹, Mollericona, Jose Luis²

¹ Investigador Tesistas de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Pública de El Alto. Contacto oficial: *: miriamOchoa.Portillo@gmail.com Cel.: 591-63251567

² Profesional Guía Investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Universidad Pública de El Alto El Alto, Bolivia, Cel.: 591-71215771

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo identificar parásitos gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha K del departamento de Potosí, También determinar su asociación con las variables edad, sexo, peso y lugar de muestreo e identificar los géneros parasitarios presentes. Se colectaron un total, de 226 muestras de heces durante la captura de vicuñas realizado en la época de esquila anual del 2022 las muestras fueron colectadas del recto y conservadas con formol al 10 % en frascos de plásticos identificados, una vez terminada la colecta se procedió a evaluarlas en laboratorio utilizando las técnicas de flotación de Wisconsin modificado y técnica de sedimentación modificada del cual se obtuvo los siguientes resultados: el estudio evidenció la presencia de formas parasitarias compatibles con huevos de los géneros de coccidia: *E. punoensis* (97,8 %), *E. alpaca* (81%), *E. macusaniensis* y *E. peruviana* (2,2) y en nematodos: *O. Strongylida* (48,7%), *Trichuris sp* (35%), *Capillaria sp* (15,5%) y *L. chavez* (3,1%). Para la variable edad asociada con la presencia de endoparásitos, coccidias y nematodos no se encontró diferencia significativa ($p>0,05$). La presencia de parásitos en vicuñas según el sexo, no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) para la mayoría de los géneros de parásitos, pero sin embargo para *O. Strongylida* si mostró significancia ($p<0,05$) con una presencia del 57% en vicuñas hembras y 40,8% en machos. La presencia de parásitos en vicuñas según el peso, los resultados mostraron diferencias significativas ($p<0,05$) para los géneros: *E. punoensis* con 100% de presencia en la categoría de 20 kg – 30 kg y para *O. Strongylida* con 88,2% de presencia en la categoría >50 kg. La presencia de parásitos gastrointestinales según el sitio de muestreo si existe diferencia significativa ($p<0,05$) para los géneros *Eimeria punoensis* con mayor presencia (100%) en 5 comunidades: Santiago Rio Blanco, Rio Grande, Vila Vila, Culpina K y Viluyo; *Eimeria peruviana* en mayor porcentaje en Culpina K con un 13,3%; *Trichuris sp* con un 60% en la comunidad Pampa Grande; en Viluyo se encontró mayor porcentaje de *Capilaria sp* 43,3%; *O. Strongylida*. Se encontró en mayor porcentaje en Culpina K con 70%. Se identificó varios géneros parasitarios y un alto porcentaje de prevalencia parasitaria en las vicuñas.

Palabras clave: *Coccidia*, *nematodo*, *vicuñas*.

Identification of gastrointestinal parasites in vicuñas (*Vicugna vicugna*) in the municipality of Colcha K in the department of Potosí

Abstract

The objective of this research work was to identify gastrointestinal parasites in vicuñas (*Vicugna vicugna*) in the municipality of Colcha K in the department of Potosí, also to determine their

association with the variables age, sex, weight and sampling location and to identify the parasitic genera present. . A total of 226 fecal samples were collected during the vicuña capture carried out during the annual shearing season of 2022. The samples were collected directly from the rectum and preserved with 10% formaldehyde in respectively identified plastic bottles, once the collection was finished. of feces in the 8 communities were evaluated in the laboratory using the modified Wisconsin flotation techniques and modified sedimentation technique from which the following results were obtained: the study showed the presence of compatible parasitic forms with eggs of the coccidia genera: *E. punoensis* (97.8%), *E. alpaca* (81%), *E. macusaniensis* and *E. peruviana* (2.2) and in nematodes: *O. Strongylida* (48.7%), *Trichuris* sp (35%), *Capillaria* sp (15.5%) and *L. chavez*i (3.1%). For the age variable associated with the presence of endoparasites, coccidia and nematodes, no significant difference was found ($p>0.05$), these parasites affect any age indistinctly. The presence of parasites in vicuñas according to sex, no significant differences were found ($p>0.05$) for most of the parasite genera, but however for *O. Strongylida* it did show significance ($p<0.05$) with a presence of the 57% in female vicuñas and 40.8% in males. The presence of parasites in vicuñas according to weight, the results showed significant differences ($p<0.05$) for the genera: *E. punoensis* with 100% presence in the 20 kg - 30 kg category and for *O. Strongylida* with 88 .2% presence in the >50 kg category. The presence of gastrointestinal parasites according to the sampling site does exist a significant difference ($p<0.05$) for the *Eimeria punoensis* genera with the greatest presence (100%) in 5 communities: Santiago Rio Blanco, Rio Grande, Vila Vila, Culpina K and Viluyo; *Eimeria peruviana* in a higher percentage in Culpina K with 13.3%; *Trichuris* sp with 60% in the Pampa Grande community; In Viluyo, a higher percentage of *Capilaria* sp 43.3% was found; *O. Strongylida*. It was found in a higher percentage in Culpina K with 70%. Several parasitic genera and a high percentage of parasite prevalence in vicuñas were identified.

Keywords: *Coccidia*, *nematode*, *vicunas*.

1. Introducción

Los camélidos sudamericanos tienen gran importancia tanto social como cultural, los ancestros de la familia camelidae se originaron en los grandes llanos de América del norte hace 40 a 45 millones de años, donde se dividió en dos tribus Lamini y Camelini correspondientes a los camélidos del viejo y nuevo mundo. Posteriormente hace tres millones de años, ambas tribus migraron hacia Asia (Camelini) y a América del Sur (Lamini), ahí se originaron los géneros *Lama* y *Vicugna* hace 2 millones de año (Harrison , 1979).

Actualmente existe el convenio de la vicuña el cual consiste en el manejo y aprovechamiento sustentable, comunitario y en vida silvestre, las

mismas se organizan anualmente para realizar los procesos de captura, esquila y acopio de la fibra. Este modelo logro históricamente a nivel mundial la conservación y recuperación de la fauna silvestre (Convenio de la vicuña, 2018).

La investigación tiene como finalidad generar una línea base sobre endoparásitos presentes en las vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha K del departamento de Potosí, realizando las respectivas colectas de heces durante las capturas y esquilas del municipio de Colcha K, a fin de entender la relación de los parásitos y hospedero. y de esta manera poder contribuir a nuevos estudios y conocimientos que nos conduzcan a tener más información para poder concientizar a los comunarios y frenar la desaparición de esta

especie, además aportar información de las pérdidas económicas que generan estas parasitosis y así seguir aprovechando la fibra de vicuña.

2. Materiales y métodos

2.1. Localización

La Sección Municipal Colcha "K" se encuentra a 20°44'26"S 67°39'38"O, presenta los siguientes límites territoriales:

- Al norte con la Provincia Daniel Campos (municipio Taha, Salar de Uyuni) y el municipio San Pedro de Quemes.
- Al Sud con las Provincias Enrique Baldivieso (municipio San Agustín) y Sud Lipez (municipio San Pablo de Lipez)
- Al Este con las Provincias A. Quijarro (municipio Uyuni) y Sud Chichas (municipio Atocha)
- Al Oeste con el municipio San Pedro de Quemes y la República de Chile.

2.2. Material Biológico

Como material biológico se utilizó las vicuñas (*Vicugna vicugna*) capturadas para esquila.

2.3. metododos

2.3.1. Fase preparatoria

El estudio se realizó en base a las capturas para el aprovechamiento de la fibra de vicuña, durante la época de esquila (septiembre-diciembre) de la gestión 2022. Para el estudio se recabaron los permisos correspondientes para participar de la esquila y realizar el muestreo correspondiente, en coordinación con la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGB- AP), Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Bolivia), Asociación Comunitaria para la Comercialización de Fibra de Vicuña de Bolivia (ACOFIV BOLIVIA) y las

Comunidades Manejadoras de Vicuñas del municipio de Colcha K (CMV).

2.3.2. Toma de muestras

De acuerdo a los lineamientos técnicos y el plan nacional del manejo de la vicuña el periodo de captura, esquila y liberación de las vicuñas para el aprovechamiento de la fibra se da entre el 1ro de septiembre hasta el 15 de diciembre, debido a que las hembras preñadas tienen menor riesgo de aborto, las crías tienen mayor edad por lo cual una eventual separación de los grupos familiares tendría un menor impacto.

Con los datos previos al del monitoreo se identificó, las zonas de pastoreo, fuentes de agua, topografía del terreno y la cantidad de vicuñas, se determinó el diseño y tamaño de la manga de captura (corral o embudo trampa). Con la participación de los pobladores de la región se realizó la instalación de los postes y mallas según los lineamientos técnicos del manejo de la vicuña (Maydana, 2008).

En la captura participaron miembros de las 8 comunidades (Santiago Rio Blanco, Calcha K, Pampa Grande, Rio Grande, Vila Vila, Culpina K, San Juan y Viluyo), las autoridades comunales, motoqueros y el técnico responsable. La captura se realizó de acuerdo a los lineamientos técnicos descritos por (Maydana, 2008). Los comunarios se escondieron a los laterales de la manga divididos en grupos, una vez que las vicuñas ingresaron a la manga el monitor dio la orden de cerrar la manga donde se hizo el uso de las banderolas, cuando las vicuñas ingresaron al corral se cerró la entrada, se cubrió alrededor del corral con lonas oscuras para evitar que las vicuñas observen a las personas y se estresen. Las vicuñas capturadas descansaron 1 hora antes de comenzar la esquila para disminuir el

estrés. Luego se procedió con la selección de los animales para la esquila, siguiendo los criterios descritos por (Maydana, 2008). Dos sujetadores atraparon a la vicuña, se le puso el capuchón para aislar su vista y pasaron al punto de selección donde se tomó los datos de sexo, edad (Cría, 1 año, 2 años y >2 años), peso (20 kg – 30 kg, 31kg – 40 kg, 41kg – 50 kg y >50 kg). Luego lo trasladaron a la playa de esquila donde se realizó la sujeción con tranquilas compuesta de cuerda, madera circular y estaca, una vez sujeta la vicuña se procedió a la extracción de la muestra tomada directamente del recto de la vicuña en bolsas plásticas con su respectiva identificación, se añadió formol al 10%.

2.3.3. Análisis de la muestra

Procese las muestras de heces fecales en el laboratorio para realizar el examen microscópico, Los métodos empleados fueron los siguientes: Método de flotación de Wisconsin modificado y el Método de Sedimentación Modificada.

2.3.3.1 Método de flotación de Wisconsin modificado

Se pesaron 2 gramos de heces, y se añadieron 20 ml de solución sobresaturada de sacarosa (SSS) y se mezcló en el mortero, posteriormente se tamizó en el vaso precipitado, luego se vertió el preparado en el tubo falcón de 15 ml y se centrifugó durante 5 minutos a 1500 r.p.m. Una vez centrifugado se colocó el tubo en una gradilla sobre una superficie plana y se abrió la tapa cuidadosamente. Seguidamente se vertió la solución sobresaturada de sacarosa (SSS) hasta formar un menisco en la cima del tubo. Se colocó un cubreobjetos sobre el menisco formado y se dejó en reposo por un tiempo de 10 minutos para permitir que los huevos floten. Se levantó el cubreobjetos y se colocó sobre una lámina portaobjetos. Posteriormente se observó con el microscopio con el objetivo de 10 X y 40 X (Hendrix, 2002).

2.3.3.2 Método de sedimentación modificado

Se pesaron 2 gramos de heces, se añadieron 20 ml de agua y se mezcló en el mortero, posteriormente se tamizó en el vaso precipitado, luego se vertió el preparado en el tubo falcón de 15 ml y se centrifugó durante 5 minutos a 1500 r.p.m. una vez centrifugado se decantó 10 ml y al sobrante de 5 ml se agregó 10 ml de agua y se volvió a centrifugar por 5 minutos a 1500 r.p.m. una vez centrifugado se decanta 10 ml y el sobrante de 5 ml se vierte en una placa Petri inclinada y se deja reposar por 5 minutos. Se pipeteo lentamente 0.5 ml de la línea de arenilla que aparece en el sedimento. Se transfirió el sedimento a un portaobjetos y se cubrió con un cubreobjetos para observar al microscopio con el objetivo 10X Y 40X (Hendrix, 2002).

3. Resultados y discusión

3.1. Identificación de parásitos gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Asociación Regional de Comunidades Manejadoras de Vicuña del municipio de Colcha K del departamento de Potosí.

Tabla 1.

Parásitos gastrointestinales identificados en el municipio de Colcha K – Potosí

Endoparásitos	Municipio de Colcha K - Potosí	
Coccidias	+	-
Eimeria punoensis	+	
Eimeria alpaca	+	
Eimeria macusanensis	+	
Eimeria peruviana	+	
Nematodos	+	-
Trichuris sp	+	
Capilaria sp	+	
O. Strongylida	+	
Lamanema chavez	+	

Fuente: Elaboración propia

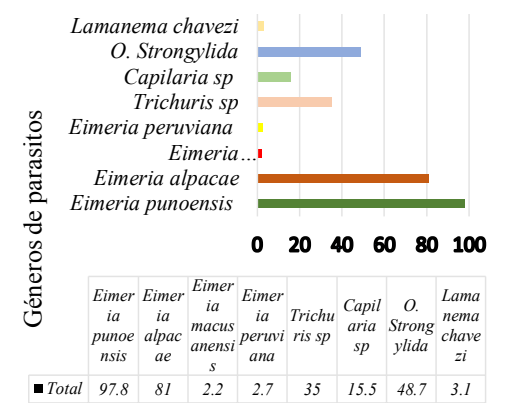
De acuerdo a la tabla 1, se identificó 8 especies de parásitos 4 de ellos pertenecen al grupo de

protozoarios (*Eimeria punoensis*, *Eimeria alpaca*, *Eimeria macusanensis* y *Eimeria peruviana*) y en el grupo de nematodos se identificó 4 especies (*Trichuris sp*, *Capillaria sp*, *O Strongylida* y *Lamanema chavezi*).

4.2. Determinación de la presencia de parásitos gastrointestinales en vicuñas mediante examen coprológico.

Estos hallazgos coinciden con el estudio realizado por (Beltran Saavedra y otros, 2014) quién registro similares géneros de parásitos en Apolobamba-Bolivia donde evaluó 82 alpacas. Entre las especies detectadas predomino *Eimeria punoensis* con 67,3%, *E. alpaca* 16,4%, *E. macusaniensis* 12,7%, *Lamanema spp* 5,5%, *O. Strongylida* 52,7%, *Capillaria sp* 28,6%, *Trichuris sp* 36,4%.

Figura 1. Determinación de la presencia de parásitos gastrointestinales en vicuñas.



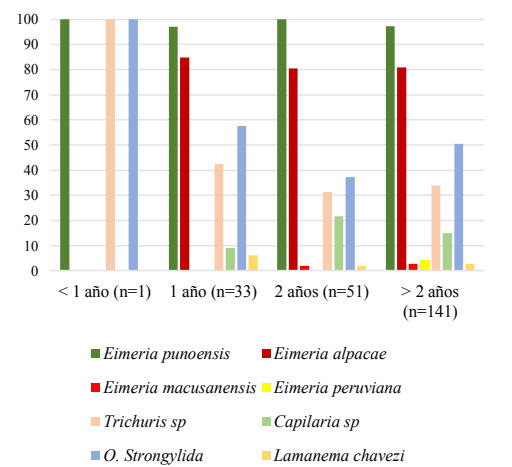
Fuente: Elaboración propia

Tambien (Wilson Martela y otros, 2021) quien realizo una investigación en tres regiones de Bolivia en 98 vicuñas de vida libre o silvestre. Donde identificaron 12

especies de endoparásitos de las 98 muestras de heces analizadas, de las cuales cinco pertenecen al grupo de las coccidias.

4.3. Relacionar la presencia de parásitos gastrointestinales según la edad

Figura 2. Determinación de la presencia de parásitos gastrointestinales.



Fuente: Elaboración propia

Según la figura 2 el análisis estadístico chi-cuadrado (anexo A), no se encontraron diferencias significativas ($P>0,05$) para la variable edad asociada con la presencia de endoparásitos, coccidias y nematodos, nos muestra la presencia de parásitos según la edad de las vicuñas, > 2 años tuvieron infestación de 8 diferentes huevos de parásitos, en 141 vicuñas se observó mayor cantidad en el grupo de coccidias (*Eimeria punoensis* 97.2%, *Eimeria alpaca* 80.9%) y en el grupo de nematodos mayor cantidad de (*O. strongylida* 50.4%), con menor frecuencia (*Lamanema chavezi* 2,8%, *Eimeria macusanensis* 2,8%). Y en las vicuñas de 2 años se encontró 7 tipos de

parásitos en 51 vicuñas se observó mayor cantidad de *Eimeria punoensis* 100% en el grupo de coccidias, *O. strongylida* 37,3% en el grupo de nematodos con menor frecuencia (*Lamanema chavezi* 2%, *Eimeria macusanensis* 2%). Las vicuñas de 1 año dieron positivo a 6 tipos de parásitos de las 33 vicuñas, se observa mayor porcentaje el grupo de coccidias *Eimeria punoensis* con 97% y en el grupo de nematodos *O. Strongylida* 57,6% y en menor porcentaje *Lamanema chavezi* 6,1%. Las vicuñas <1 año dieron positivo a 3 tipos de parásitos en las coccidias *Eimeria punoensis* 100%, *Eimeria alpaca* 100% y en el grupo de nematodos *Trichuris* sp 100%, teniendo así diferencias numéricas en cuanto a los porcentajes, pero no diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$).

Según (Beltran Saavedra y otros, 2014) no se observaron diferencias significativas asociadas a la edad para Coccidias, Nematodos y Cestodos en su estudio en el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba. Evaluaron el estado sanitario de vicuñas en contacto con el ganado doméstico, en donde encontró que las heces de vicuñas estudiadas presentaron alto porcentaje de las coccidias *Eimeria punoensis* 84.4% y *E. alpaca* 90.6%.

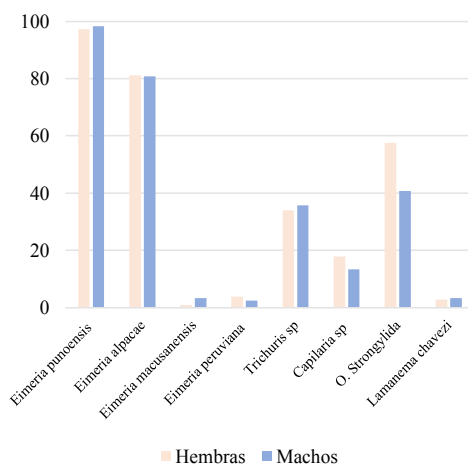
En un estudio realizado en Argentina (Cafune y otros, 2014), demostraron la presencia de las cinco especies de *Eimeria* en vicuñas, con un porcentaje mayor al 65% en el caso de *E. punoensis* y *E. alpaca* tanto en adultos como en jóvenes, en vicuñas no existen estudios que

indiquen cuál es la edad a partir de la cual se pueden adquirir estos parásitos.

4.4. Relacionar la presencia de parásitos gastrointestinales según el sexo en el municipio de Colcha K

Figura 3.

Presencia de parásitos gastrointestinales según el sexo en el municipio de Colcha k



Fuente: Elaboración propia

La figura 3 nos muestra observamos la presencia de parásitos en vicuñas según el sexo, mediante el análisis estadístico chi-cuadrado (anexo B) no existen diferencias significativas ($p>0,05$) para la mayoría de los géneros de parásitos, sin embargo, para *O. Strongylida* si mostró significancia ($p<0.05$) con una presencia del 57% en vicuñas hembras y 40,8% en machos.

Según (Curay Cabanillas, 2018), en relación al sexo y la frecuencia de helmintos, no se observó diferencia significativa ($p>0.05$) entre machos (81.6%) y hembras (80.9%), considerando que el sexo de la vicuña no es un factor de

riesgo, debido a que tanto la hembra como el macho se exponen a condiciones similares de pastoreo, por lo tanto, a los mismos riesgos de infección.

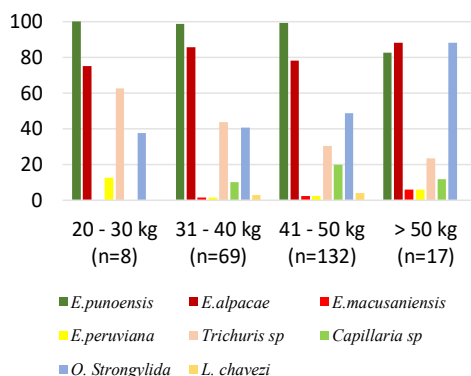
También Ruiz (2016), hace mención que el sexo no es considerado un factor de riesgo en las vicuñas. Por el comportamiento de la vicuña, es social, organizándose en grupos familiares, compuestos de un macho territorial y en promedio de 4 a 5 hembras, ubicados en terrenos estables.

De acuerdo con los resultados obtenidos y en comparación con otras investigaciones el sexo no es considerado un factor de riesgo ya que tanto hembras como machos están expuestos al mismo ambiente, grupos sociales y en constante interacción con animales domésticos. Sin embargo, para el género *O. Strongylida* si hubo resultado significativo, esto puede que se deba a la mayor ingesta de alimentos por las hembras en lugares contaminados, según (Vila & Cassini, 1993).

4.5. Relacionar la presencia de parásitos gastrointestinales según el peso en el municipio de Colcha K.

Figura 4.

Presencia de parásitos gastrointestinales en vicuñas según peso en el municipio de Colcha K.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se observa la presencia de parásitos en vicuñas según el peso, los resultados con chi-cuadrado (anexo C) mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para los géneros: *E. punoensis* con 100% de presencia en la categoría de 20 – 30 kg y para *O. Strongylida* con 88,2% de presencia en la categoría >50 kg.

Según Masson y otros, (2016), en un estudio realizado en Helmintiasis y Eimeriosis Gastrointestinal en Alpacas Criadas al Pastoreo en 2 Granjas Comunes de la Región Pasco, Perú, y su Relación con el Peso y Condición Corporal se observa que las crías con carga parasitaria alta de *Eimeria* sp presentan un menor peso corporal, es decir, el peso corporal refleja la carga parasitaria del parásito. La condición corporal evidenció una tendencia no significativa hacia una relación inversa.

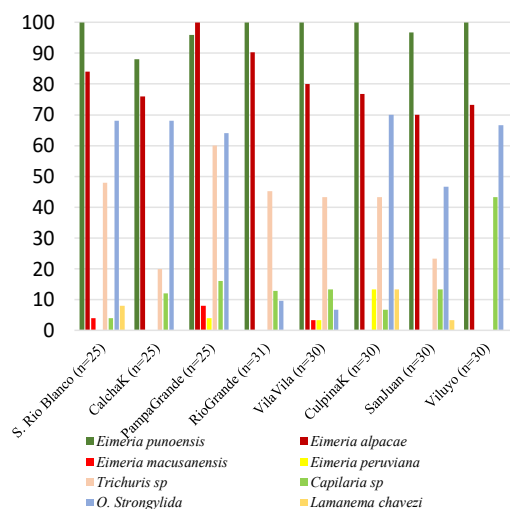
Según Quispe Pino, (2019), en un estudio realizado en relación entre el peso vivo y el grado de infección por nematodos gastrointestinales en alpacas del centro experimental la raya se muestra una correlación positiva baja, no significativa de $p > 0,05$ para alpacas entre el peso vivo 63,59 kg y la carga parasitaria, así mismo una correlación inversa baja, no significativa de -0.12 para alpacas 45,39 kg entre el peso vivo y la carga parasitaria.

Según la investigación y comparando con otras investigaciones encontramos diferencias, ya que el manejo realizado en alpacas es diferente al de las vicuñas, además de que aún no existen más estudios en vicuñas sobre la relación peso y carga parasitaria, en el caso de mi investigación los animales >50 kg se vieron más afectados por *O. Strongylida*, esto puede que se deba a que la mayoría de estos animales eran hembras preñadas, debido a la gestación estas necesitan más alimento y agua para poder cubrir sus requerimientos nutricionales, de esta manera son más susceptibles al consumo de pastos y agua contaminados y animales de 20 – 30 kg fueron mayormente parasitados por *E.punoensis*, la presencia de este parásito puede que se deba a que son animales jóvenes comparando con la figura 3, donde nos muestra que animales 1 año de edad son de igual manera muy afectados por este parásito, de esta manera encontramos una relación entre la edad y el peso, que son propicias para la parasitosis de este género.

4.6. Presencia de parásitos gastrointestinales en vicuñas según el sitio de muestreo en el municipio de Colcha K.

Figura 5.

Presencia de parásitos gastrointestinales según el sitio de muestreo en el municipio de Colcha k.



Fuente: Elaboración propia

La figura 5 se observa que si existe diferencia significativa ($p < 0,05$) según el análisis estadístico chi-cuadrado (anexo D) para los géneros *Eimeria punoensis* con mayor presencia (100%) en 5 comunidades: Santiago Río Blanco, Río Grande, Vila Vila, Culpina K y Viluyo; *Eimeria peruviana* en mayor porcentaje en Culpina K con un 13,3%; *Trichuris sp* con un 60% en la comunidad Pampa Grande; en Viluyo se encontró mayor porcentaje de *Capilaria sp* 43,3%; *O. Strongylida* se encontró en mayor porcentaje en Culpina K con 70%; *Lamanema chavez* se encontró en 3 comunidades pero en mayor porcentaje en Culpina K con 13,3%.

Según Beltrán Saavedra, (2020), se analizaron 350 muestras fecales de vicuñas colectadas en 13 comunidades del ANMIN Apolobamba, de los cuales el 96.3% ($n = 337$) fueron positivas a endoparásitos, el 84.3% ($n = 295$) presentaron coccidias, el 83.4% ($n = 292$) presentaron helmintos (nematodos y cestodos). Los endoparásitos identificados corresponden a 13 géneros y/o especies endoparasitarias y 1 agrupación correspondiente al orden Strongylida. Entre los endoparásitos diagnosticados, las coccidias *Eimeria punoensis* y *E. alpaca* presentaron mayor prevalencia, los nematodos *Trichuris sp.* y orden Strongylida presentaron mayores prevalencias, seguidos por *Nematodirus cf spathiger*; y los cestodos del género *Moniezia* presentaron prevalencias bajas.

Según Ruiz Hurtado (2016), en los Nematodos identificados las muestras positivas en la comunidad de Cotapampa 8.3 % *Capillaria spp.* Para *Lamanema spp.* muestra positiva en la comunidad de Caripe 6.3 %. Para el género de *Marshallagia spp.* en la comunidad Jachajocko 60 %. Para el Orden Strongylida la mayor prevalencia se observó en la comunidad de Ucha Ucha 76.9 %. Para *Nematodirus spp.* la mayor prevalencia se observa en la

comunidad de Hichocollo 40 % y Jachajocko 33.3 %. Para *Trichuris spp.* la mayor prevalencia corresponde con la comunidad de Cotapampa 66.7 % y la menor prevalencia corresponde con la comunidad de Amarca 30 %. también se Identificó la presencia de Eimerias en las comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro. Donde se observó mayor porcentaje en *E. punoensis* fue del 69.2% en la comunidad de Ucha Ucha y para *E. Alpaca* fue del 75 % en la comunidad de Cotapampa.

Según los resultados de los autores y en comparación del trabajo de investigación, los microclimas de las diferentes regiones estudiadas, el tipo de pasturas, bebederos, dormideros son usados por vicuñas sanas y enfermas, esto aparentemente crea un excelente medio para la transmisión de los huevos de parásitos. Por lo que se considera que estos factores influyen a la presentación de estos géneros de parásitos que son comunes en los camélidos, también el movimiento de los grupos de tropillas de vicuñas que se mueven constantemente y rotan de un lugar a otro son los que diseminan las parasitosis.

4. Conclusiones

En conclusión, se identificó un total de 8 especies de parásitos gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en las ocho comunidades del municipio de Colcha K.

Los parásitos gastrointestinales identificados son: Coccidias: Se encontraron *E. punoensis* (97,8 %), *E. alpaca* (81%), *E. macusaniensis* y *E. peruviana* (2,2) Nematodos: *O. Strongylida* (48,7%), *Trichuris sp* (35%), *Capillaria sp* (15,5%) y *L. chavez* (3,1%).

En la variable edad asociada a la presencia de parásitos gastrointestinales no se encontraron diferencias significativas ($P>0,05$), pero si

hubo altos valores numéricos en coccidias y nematodos es decir estos parásitos afectan indistintamente a cualquier edad.

Según el sexo asociada a la presencia de parásitos gastrointestinales, no se encontró diferencias significativas ($p>0,05$) para la mayoría de los géneros de parásitos.

Según el peso asociada a la presencia de parásitos gastrointestinales, se encontró diferencia significativa para los géneros: *E. punoensis* con 100% de presencia en la categoría de 20 kg – 30 kg y para *O. Strongylida* con 88,2% de presencia en la categoría >50 kg.

La presencia de parásitos gastrointestinales según el sitio de muestreo, se encontró diferencia significativa en seis géneros de parásitos esto debido a los diferentes factores ambientales como micro clima, humedad, temperatura y suelo.

4. Referencias bibliográficas

- Baldo, J., Arzamendia, Y., & Vila, B. (2014). la vicuña manual para su uso conservacion y uso sostenible. Conicet, 19.
- Beltran Saavedra, L., Gonzalez Acuña, D., Nallar Gutierrez, R., & Ticona Chalco, H. (2014). 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, vol. 1(2), 2-17. https://doi.org/http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812014000200002



- Beltrán Saavedra, L. (2020). Evaluación de la sarna y otros parásitos externos e internos durante capturas, esquilas y liberaciones de vicuñas en comunidades del Anmin Apolobamba, La Paz – Bolivia. 1-15. https://doi.org/https://panorama.solutions/sites/default/files/2._informe_tecnico_evaluacion_de_salud_de_vicunas_apolobamba_2019_final_2.pdf
- Convenio de la vicuña. (2018). <http://www.conveniovicuna.org/>.
- Harrison, J. (1979). Revisión of the Camelinae (Artiodactyla Tylopoda) and Description of the New Genus Alforjas. Palaeontological Contributions, 95:1-20.
- Hendrix, M. (2002). Centrifugal flotation procedure. En: Laboratory procedures for veterinary technicians. 4ta. ed. Mosby. United States of America.
- Leguía , G. (1999). Coccidiosis, Fasciolosis, Teniasis, Gastroenteritis verminosa ,enfermedades producidas por ectoparasitos, características morfológicas y biométricas de parásitos de camelidos sudamericanos, enfermedades parasitarias de los camelidos sudamericanos . Mar EIRL.
- Maydana, D. (2008). Lineamiento técnico del manejo de la vicuña. Oruro: SERNAP.
- Municipio de Colcha K. (2004-2007). PDM Municipio de Colcha k 2004-2007. Medicusmundi, 2-12.
- Quispe Pino, K. M. (2019). Relación entre el peso vivo y el grado de infección por nematodos gastrointestinales en alpacas del centro experimental la Raya. 1-58. <https://doi.org/https://docplayer.es/165622477-Universidad-nacional-del-altiplano.html>
- Vila, B. L., & Cassini, M. H. (1993). Summer and autumn activity patterns of vicuña. manejo sustentable de la vicuña y el guanaco (28), 251-258.
- Wilson Martela, M., Víctor Castañón , R., Rodolfo Nallar, G., & Max Espinoza, P. (2021). estudio coproparasitario en poblaciones de vicuña (*Vicugna vicugna*) en tres regiones de Bolivia. cibus scientia, Vol.1(1), 41-50. <https://doi.org/https://cibumscientia.umsa.bo/index.php/1/article/view/15/17>

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos (*Bos indicus*) en comunidades de la TCO Lecos de Apolo La Paz

Coaquira Maraza Jimena¹, Mollericono-Quispe Jose Luis²

¹ Investigador Tesistas de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Pública de El Alto. Contacto oficial: *: jimenacoaquira190397@gmail.com

² Profesional Guía Investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Universidad Pública de El Alto El Alto, Bolivia, Cel.: 591-71215771

Resumen

Los parásitos gastrointestinales impactan la ganadería, provocando así un retraso en el crecimiento, bajas producciones de leche, carne y mala conversión alimenticia. El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos en las comunidades de la TCO Lecos de Apolo La Paz, la identificación de los parásitos gastrointestinales se efectuó con un examen coproparasitario a través de la técnica de flotación por centrifugación y sedimentación modificada. Se analizaron 140 muestras fecales donde se obtuvieron los siguientes resultados, el 96% de los bovinos son afectados por parásitos gastrointestinales con mayor predominancia fueron *Eimeria* sp con un 81.4%, seguido de *Trichostrongylus* sp con un 55% y *Cooperia* sp con un 42.1%. Se evaluó la relación de los parásitos respecto a las variables del hospedero, donde observamos significancia ($p < 0.05$) en bovinos de un año y mayor a dos años quienes presentaron mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales con un 17.14% y 54.28% de acuerdo al sexo la prevalencia de hembras fue de 53% y en machos 43%. Las comunidades con mayor riqueza en parásitos gastrointestinales fueron: Mulihuara, Puchai, Pata Salinas y Tupili. Los parásitos diagnosticados son comunes para los bovinos, pero se recomienda establecer un plan sanitario de los hatos ganaderos ya que carecen de ello el cual podría ayudar en el manejo correcto así también continuar con los estudios de salud en animales domésticos.

Palabras clave: Parásitos gastrointestinales, prevalencia, *Eimeria*, *Bos indicus*.

Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle (*Bos indicus*) in communities of the TCO Lecos of Apolo La Paz

Abstract

Gastrointestinal parasites have an impact on livestock, causing stunted growth, low milk and meat production and poor feed conversion. The objective of this study was to determine the prevalence of gastrointestinal parasites in cattle in the communities of the TCO Lecos of Apolo La Paz, the identification of gastrointestinal parasites was carried out with a coproparasitic examination through the technique of flotation by centrifugation and modified sedimentation. A total of 140 fecal samples were analyzed and the following results were obtained: 96% of the cattle were affected by gastrointestinal parasites, the most predominant being *Eimeria* sp with 81.4%, followed by *Trichostrongylus* sp with 55% and *Cooperia* sp with 42.1%. The relationship of the parasites with respect to the host variables was evaluated, where we observed significance ($p < 0.05$) in cattle one year old and older than two years who presented a higher prevalence of gastrointestinal parasites with 17.14% and 54.28% according to sex, the prevalence in females was 53% and in males 43%. The communities with the highest prevalence of gastrointestinal parasites were: Mulihuara, Puchai, Pata Salinas and Tupili. The parasites diagnosed are common in cattle, but it is recommended to establish a health plan for the herds, since they lack one, which could help in the correct management of the herds, as well as to continue with health studies in domestic animals.

Keywords: *Gastrointestinal parasites, prevalence, Eimeria, Bos indicus.*

1. Introducción

La parasitosis interna que afecta a los animales en producción puede considerarse como una de las limitaciones más importantes en los sistemas desarrollados bajo condiciones de pastoreo, que afecta la salud productiva de los animales, impactando notablemente en la rentabilidad final del sistema de producción (Steffan et al., 2012).

“La gastroenteritis parasitaria de los rumiantes es una entidad patológica de origen mixto en la que están involucrados diversos parásitos: protozoarios, helmintos, trematodos, cestodos y nematodos” (Quijada et al., 2008). Las infecciones por lombrices gastrointestinales están asociadas a los pastoreos debido a que desarrollan parte de su ciclo de vida en la pastura para alcanzar el estadio infectivo y poder ser ingeridas con los bocados de forraje.

Los factores que pueden influir en la aparición de enfermedades parasitarias son el clima, malas prácticas de manejo sanitario, estado nutricional del animal, la edad, etc.

Los efectos del parasitismo sobre la producción son muy conocidos. La anorexia y la reducción en la ingestión de alimentos, las pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, las alteraciones en el metabolismo proteico, la reducción de niveles minerales, la depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y la diarrea contribuyen a reducir las ganancias de peso, crecimiento del pelo y producción de leche (Soulsby, 1987).

Apolo es conocido como una región productora de bovinos, que se desarrolla desde épocas coloniales, la misma que se concentra en el valle de Apolo, y que coincide con el área más densamente poblada. La ganadería bovina en Apolo es principalmente de pequeña escala a medianos productores que cuentan desde una,

diez, cincuenta, hasta doscientas cabezas de ganado.

En la actualidad no se conoce la prevalencia de los parásitos gastrointestinales que afecta a los bovinos de las comunidades del Territorio de Origen Comunitario Lecos de Apolo, de la cual surge la necesidad de realizar este trabajo de investigación a fin de identificar las diferentes especies parasitarias que afectan a los bovinos.

Por tal motivo la presente investigación tuvo por objetivo determinar la prevalencia e parásitos gastrointestinales en bovinos en las comunidades de la TCO Lecos del municipio de Apolo.

2. Materiales y Métodos

2.1 Localización

El presente estudio se realizó en el Municipio de Apolo, Primera Sección de la Provincia Franz Tamayo, se encuentra ubicado al norte del Departamento de La Paz, en la zona denominada Alto Beni en las estribaciones de la cordillera oriental y la zona amazónica. Dista a 450 km de la ciudad capital La Paz.

Su capital, el centro poblado de Apolo, se encuentra a 1.460 m.s.n.m.

Limita al norte con las Provincias con la Provincia Abel Iturralde (municipios de Ixiamas y San Buenaventura); al sur con el municipio de Bautista Saavedra (municipio de Charazani), Larecaja y Sur Yungas; al este con la República del Perú y el municipio de Pelechuco Reyes (departamento de Beni) y al oeste (Provincia Franz Tamayo).

Geográficamente el Municipio de Apolo se sitúa entre las coordenadas 13° 55' 54" y 15° 14' 50" de latitud sud y 69° 07' 41" y 67° 23' 05" de longitud oeste.

La extensión territorial del municipio de Apolo es de 13.862 km² (10.700 km², según PDM-



Apolo), representando el 11% de la superficie departamental y el 1% del territorio nacional.

Las comunidades donde se realizó el estudio fueron: Tupili, Munaypata, Pata Salinas, Santo Domingo, Puchahui, Mulihuara, Correo, Ilipana Yuyo, Pucasucho y Cuba.

2.2. Materiales

Para el trabajo de investigación se utilizó registros, material de gabinete, material de laboratorio (microscopio, mortero, solución salina, solución azucarada, portaobjetos y otros).

Para obtención de muestras se coordinó con la Central Indígena del Pueblo Leco de Apolo CIPLA a través de la Sociedad para la Conservación de Vida Silvestre (WCS), donde se planteó el estudio a desarrollarse y con la aprobación del CIPLA se programó la visita a las comunidades.

2.3 Colecta de muestras

Se colectó 140 muestras fecales directamente del recto de los animales, las muestras fueron conservadas y almacenadas en envases plásticos con formol al 10%, para su conservación. Todas las muestras colectadas fueron remitidas al laboratorio de WCS La Paz donde se procedió para el análisis coprológico.

2.4 Muestreo

El presente estudio fue descriptivo y transversal, porque se describió en un tiempo específico la presencia o ausencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos El tipo de muestreo empleado fue probabilístico, oportunista no aleatorio debido a que los bovinos están a campo abierto y distribuido en sectores de pastoreo y al realizar el muestreo fueron acorralados y con el apoyo de los propietarios se realizó la sujeción para la toma de muestra.

En función a los resultados obtenidos se evaluó las asociaciones entre la presencia de parásitos frente a las variables de bovinos sexo, edad y las localidades de muestreo empleando el software estadístico SPSS v. 23 mediante la prueba de Chi-Cuadrado de Pearson aplicando el test exacto de Fisher con 1 grado de libertad y 95% de confiabilidad.

3. Resultados y Discusión

En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos y se detalla que de 140 animales a los cuales se les realizó el análisis de laboratorio, 134 resultaron positivos lo que representa un 96% y 6 resultaron negativos, lo que es un 4%.

Tabla 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en las comunidades de TCO Lecos

Casos	Número	Totales (%)
Positivos	134	96%
Negativos	6	4%
Totales	140	100%

Fuente: Elaboración propia

3.1. Identificación de parásitos gastrointestinales en bovinos de las comunidades Lecos de Apolo.

En la tabla 2, se observa la presencia de doce tipos de parásitos siendo los más comunes los protozoarios *Eimeria* sp y los nematodos *Trichostrongylus* sp descrita a continuación:

Tabla 2. Géneros de parásitos gastrointestinales

GENERO	CASOS POSITIVOS	TOTAL %
<i>Eimeria</i> sp	114	81,4
<i>Trichostrongylus</i> sp	77	55
<i>Cooperia</i> sp	59	42,1
<i>Haemonchus</i> sp	27	19,3
<i>Ostertagia</i> sp	22	15,7
<i>Strongyloides</i> sp	11	7,9
<i>Bonostomum</i> sp	5	3,6
<i>Toxocara vitolorum</i>	2	1,4
<i>Oesophagostomum</i>	2	1,4

sp		
<i>Moniezia sp</i>	1	0,7
<i>Trichuris sp</i>	1	0,7
<i>Capillaria sp</i>	1	0,7

Fuente: Elaboración propia

El género con mayor prevalencia fue *Eimeria* spp con un porcentaje de (81.4 %) seguido de *Trichostrongylus* spp con (55%) y *Cooperia* spp con (42.1%). De la misma manera los géneros con menor prevaencia fueron *Oesophagostomum* spp (1.4%), *Toxocara vitolorum* (1.4%), *Moniezia* spp (0.7%), y el género de *Trichuris* spp que tuvo una prevalencia de (0.7%).

La mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos se representó por coccidias, esto concuerda con la investigación que realizó Pinilla et al., (2018) que indican que la prevalencia global del parasitismo gastrointestinal en bovinos fue de 83,2% de los cuales la mayor prevalencia fue de protozoos del género *Eimeria* sp 77,9%. Al igual que Guallas (2015) determinó prevalencia de parasitosis gastrointestinal y pulmonar ante y post mortem en bovinos faenados, de 87,72 % en *Eimeria bovis*

3.2. Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según edad

En la tabla 3 se observa que los bovinos de un año y mayor a dos años, presentan mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales. A diferencia de los bovinos menores a un año y menor a dos años que registran menor cantidad de parásito.

Existe un mayor porcentaje de parasitosis en las edades de un año y mayores a dos años fueron los que presentaron mayores prevalencias de parásitos gastrointestinales. Chuchuca (2019) en un estudio menciona que los individuos jóvenes son los más susceptibles a padecer de parasitismo gastrointestinal, porque al dejar de ser lactantes entran en contacto con el pasto, el cual es un reservorio para dichos parásitos que allí se alojan, además el cambio brusco de

alimentación, el estrés provocado hace que disminuya las defensas del animal provocando una infestación parasitaria.

En un estudio realizado por Armijos (2013) menciona que los bovinos jóvenes de 12 a 24 meses son los más afectados con una prevalencia de 19,55%, seguido por la edad de 25 a 36 meses significa el 11,65%, continuando por la edad de mayores de 49 meses de edad lo que representa el 10,90%, y por ultimo de 37 a 48 meses de edad el porcentaje de 9,02%, los factores por los cuales se presentó una alta infestación parasitaria en los tres grupos etarios de animales pueden incluir el no rotar cada año el desparasitante empleado.

Se registra diferencia significativa ($P < 0.05$) para los parásitos *Eimeria* sp., y *Strongyloides* sp., en bovinos menores a un año. Los otros parásitos diagnosticados no registran significancia.

Tabla 3.

Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según edad

Edad de los bovinos	Positivos	%	Negativos	%
Menor a 1 año	17	12,14	0	
1 año	24	17,14	2	1.42
2 años	17	12,14	0	
Mayor a dos años	76	54,28	4	2.85
Totales	134	96	6	4

Fuente: Elaboración propia

Existe un mayor porcentaje de parasitosis en las edades de un año y mayores a dos años fueron los que presentaron mayores prevalencias de parásitos gastrointestinales. Chuchuca (2019) en un estudio menciona que los individuos jóvenes son los más susceptibles a padecer de parasitismo gastrointestinal, porque al dejar de ser lactantes entran en contacto con el pasto, el cual es un reservorio para dichos parásitos que allí se alojan, además el cambio brusco de alimentación, el estrés provocado hace que disminuya las defensas del animal provocando una infestación parasitaria.



3.3. Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo

En la Tabla 4, se detallan los resultados obtenidos referentes a la variable del sexo de los animales, se observan que existe un total de 60 machos que resultan positivos los cuales representan un porcentaje del 43%, por otro lado un total de 74 hembras resultan positivas dando como porcentaje el 53%.

Tabla 4.
Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo

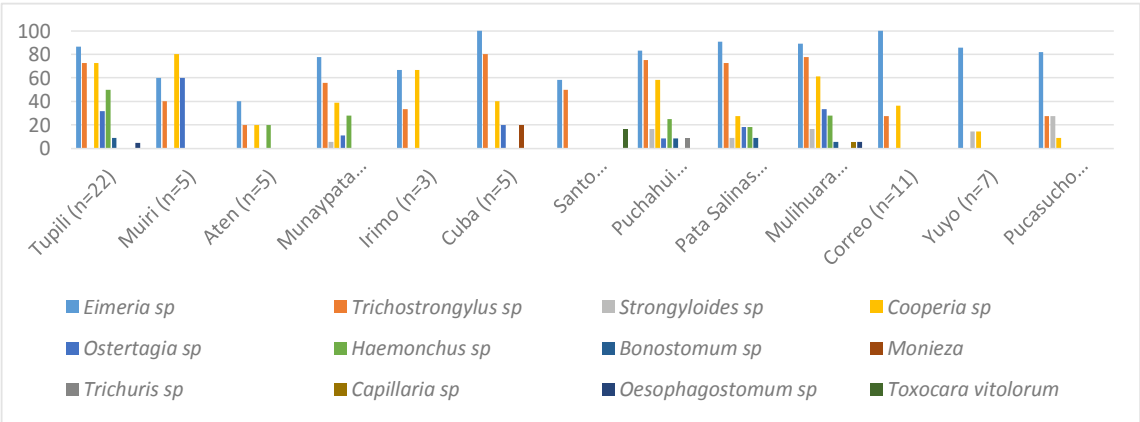
Sexo	Frecuencia	Positivo	Negativo	Prevalencia %
Hembra	76	74	2	53
Macho	64	60	4	43
Totales	140	134	6	96

Fuente: Elaboración propia

Se observó que los bovinos hembras presentan mayores prevalencias (8 tipos de parásitos), a diferencia de los bovinos machos que registran menores prevalencias. Así también no se registró diferencia significativa por sexo.

Natividad (2013), manifiesta que en la provincia de Azuay halló bajos niveles de prevalencia respecto a la variable sexo, los cuales van de 28,20 % para hembras y 22,93 % para machos; indicando que el porcentaje de prevalencia no está condicionado con el sexo de los bovinos. De igual forma San

Figura 1.
Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según comunidad



Fuente: Elaboración propia

Pedro (2013) realizo un diagnóstico a 50 bovinos en Riobamba el cual establece que el sexo no influye en la presencia de parásitos gastrointestinales.

Guayas D, (2015) Menciona en el estudio que realizó en 100 animales en la provincia de Loja obtuvo una diferencia no muy significativa entre machos y hembras, la prevalencia de machos fue de 78,57% y las hembras una prevalencia 84,09%. Nuestro estudio presenta similares características. Determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según comunidad

En la figura 1 se observa que los bovinos de las comunidades de Mulihuara, Puchahui, Pata Salinas y Tupili son las que registran mayor riqueza de parásitos gastrointestinales. A diferencia de las comunidades de Iririmo, Yuyo, Santo Domingo y Correo donde se observa la presencia de tres parásitos únicamente.

Se observa diferencia significativa ($P<0.05$) para los parásitos *Trichostrongylus* spp y *Moniezia benedeni* en la comunidad de Cuba con una prevalencia del 80% y 20% respectivamente. *Cooperia* sp., y *Ostertagia* sp., en la comunidad de Muiri con prevalencias del 60% y 80%. *Haemonchus* sp., en la comunidad de Tupili con el 50% de prevalence. El parásito *Toxocara vitulorum* en la comunidad de Santo Domingo con una prevalencia del 16.7%.



Los parásitos *Trichostrongylus* sp y *Moniezia benedeni* registran significancia en la comunidad de Cuba, posiblemente por la carencia de asistencia veterinaria, la falta de un calendario sanitario, el uso inadecuado de los desparasitantes de forma empírica comprometen la susceptibilidad del control de parásitos y el no rotar en los pastizales donde se genera el sobrepastoreo y los animales tienden a consumir pastos contaminados con heces donde se alojan los huevos de los parásitos, provocando más infestación en los bovinos.

Los parásitos *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., *Bonostomum* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., y *Oesophagostomum* sp., no registraron diferencia significativa ($P>0.05$).

4. Conclusiones

Se identificó la presencia de 12 tipos de endoparásitos; un protozooario *Eimeria* sp., y diez nematodos *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Haemonchus* sp., *Ostertagia* sp., *Strongyloides* sp., *Bonostomum* sp., *Toxocara vitulorum*, *Oesophagostomum* sp., *Trichuris* sp., y *Capillaria* sp. En cestodos se registra la presencia de *Moniezia benedeni*. De los bovinos evaluados se determinó que el 100% de las muestras analizadas el 96% presentó infestación por parásitos gastrointestinales.

Los géneros con mayor prevalencia fueron *Eimeria* sp con 81,4% seguido de *Trichostrongylus* sp con 55% y *Cooperia* sp con 42,1% respectivamente.

Según la edad se obtuvo como resultado una mayor prevalencia y significancia estadística en el rango de un año con el 17,14% y mayor a dos años con el 54.28%. A diferencia de los bovinos menores a un año y menor a dos años que registran menor cantidad de parásitos.

La prevalencia según sexo en bovinos es de 53% en hembras y 43% en machos. En las comunidades de Mulihuara, Puchahui, Pata

Salinas y Tupili son las que registraron mayor diversidad de parásitos gastrointestinales a diferencia de las comunidades de Yuyo, Santo Domingo y Correo donde se observa la presencia de solo tres parásitos.

5. Referencias Bibliográficas

- Armijos, N. I. (2013). Prevalencia de parásitos gastrointestinales de bovinos que se sacrifican en el camal municipal de Santa Isabel. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Astudillo, A. (2016). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos adultos de los Cantones Orientales de la provincia del Azuay. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Avances en la producción ganadera en el Norte de La Paz Apolo MMNP https://www.pub.eldiario.net/noticias/2015/2015_01/nt150101/agraria.php?n=69&-avances-en-la-produccion-ganadera-en-el-norte-de-la-paz.
- Berenguer, J. G. (2007). Manual de Parasitología. Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario (Vol. 31). Edicions Universitat Barcelona.
- Borchert, A. (1983). *Parasitología Veterinaria*. Tercera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
- Colina, J. C., Mendoza, G. A., & Jara, C. A. (2013). Prevalencia del parasitismo por *Eimeria* en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú) y su relación con factores sociodemográficos y ambientales. *Revista REBIOLEST*, 1(2), 72-78.
- Chuchuca, A. 2019 Prevalencia de parasitosis intestinal en el ganado bovino mediante el análisis coprológico cuantitativo.
- Guayllas, D. 2015 Prevalencia de parasitosis gastrointestinal y pulmonar ante y post mortem en bovinos y porcinos faenados



en el camal municipal del cantón Yantzaza. [Tesis Universidad Nacional de Loja].

Hendrix, M. CH. (2002). Centrifugal flotation procedure. En: Laboratory procedures for veterinary technicians. 4ta. ed. Mosby, Inc. United States of America.

Pinilla, J. C., Flórez, P., Sierra, M., Morales, E., Sierra, R., Vásquez, M. C., ... & Ortiz, D. (2018). Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), 278-287.

Determinación de parásitos externos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el municipio de Colcha “K” del Departamento de Potosí

Ochoa Portillo, Leonor Karen ¹, Mollericon Quispe, Jose Luis ²

¹ Investigador independiente. Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Pública de El Alto.

² Docente Universitario. Parasitología Veterinaria. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Wildlife Conservation Society, Calle: Jaime Mendoza # 987. Zona San Miguel, La Paz, Bolivia.

Resumen

En el presente trabajo de investigación realizado en el municipio de Colcha K ubicado en el departamento de Potosí se identificó la presencia de ectoparásitos (*Amblyomma parvitarsum*, *Microthoracius praelongiceps* y *Sarcoptes scabiei*), los cuales son comunes en los camélidos domésticos y silvestres en Bolivia y otros países vecinos. La prevalencia general encontrada en el municipio de Colcha K fue de *Amblyomma parvitarsum* 14.2%, *Microthoracius praelongiceps* 1.7% y *Sarcoptes scabiei* 0.4% respectivamente. Los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según la variable edad, donde *Amblyomma parvitarsum* tuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) afectando más a las vicuñas < 1 año con 100% y 1 año con 96,9%, lo que quiere decir que este ectoparásito prefiere parasitar animales menores de 1 año y animales de un año. Mientras que, *Sarcoptes scabiei* y *Microthoracius praelongiceps* no tuvieron diferencias significativas ($p > 0.05$). Los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según la variable sexo, *Amblyomma parvitarsum* presento mayor porcentaje con 28% y también *Microthoracius praelongiceps* 3.6% ambos tuvieron diferencia significativa ($p < 0.05$) en sus resultados respectivamente, lo que quiere decir que estos dos ectoparásitos prefieren parasitar más a los machos que hembras. Por otro lado, *Sarcoptes scabiei* no tuvo diferencias significativas ($p > 0.05$). Los porcentajes de ectoparásitos de acuerdo al sitio de muestreo, se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) para los ectoparásitos *Amblyomma parvitarsum* afectando mayormente a las vicuñas capturadas en Santiago Rio Blanco con 45,8%, seguido por Calcha K y Rio Grande ambos con 20.6% y para *Sarcoptes scabiei* en la comunidad de Calcha K con un 3.2%, *Microthoracius praelongiceps* no tuvo diferencia significativa ($p > 0.05$) en los resultados por sitio de muestreo. El presente trabajo de investigación presenta información nueva y actualizada sobre las infestaciones parasitarias presentes de ectoparásitos y genera pautas para el bienestar de la fauna silvestre, monitoreo y manejo de la salud de vicuñas manejadas en vida silvestre.

Palabras clave: Vicuña, ectoparásitos, Colcha K.

Palabras clave: Parásito, Apolobamba, Perros, Prevalencia, Intensidad media,

Determination of external parasites in vicuñas (*Vicugna vicugna*) in the municipality of Colcha “K” in the Department of Potosí

Abstract

In the present research carried out in the municipality of Colcha K located in the department of Potosí, the presence of ectoparasites (*Amblyomma parvitarsum*, *Microthoracius praelongiceps* and *Sarcoptes scabiei*) was identified, which are common in domestic and wild camelids in Bolivia and others. neighboring countries. The general prevalence found in the municipality of Colcha K was *Amblyomma parvitarsum* 14.2%, *Microthoracius praelongiceps* 1.7% and *Sarcoptes scabiei* 0.4% respectively. The prevalence percentages of ectoparasites according to the age variable, where *Amblyomma parvitarsum* had a

significant difference ($p < 0.05$), affecting vicuñas < 1 year with 100% and 1 year with 96.9% more, which means that this ectoparasite prefers parasitize animals under 1 year old and animals one year old. While *Sarcoptes scabiei* and *Microthoracius praelongiceps* did not have significant differences ($p > 0.05$). The percentages of prevalence of ectoparasites according to the sex variable, *Amblyomma parvitarsum* presented a higher percentage with 28% and also *Microthoracius praelongiceps* 3.6%, both had a significant difference ($p < 0.05$) in their results respectively, which means that these two ectoparasites prefer to parasitize more to males than females. On the other hand, *Sarcoptes scabiei* did not have significant differences ($p > 0.05$). The percentages of ectoparasites according to the sampling site, a significant difference ($p < 0.05$) was found for the ectoparasites *Amblyomma parvitarsum*, affecting mainly the vicuñas captured in Santiago Rio Blanco with 45.8%, followed by Colcha K and Rio Grande both with 20.6% and for *Sarcoptes scabiei* in the community of Colcha K with 3.2%, *Microthoracius praelongiceps* had no significant difference ($p > 0.05$) in the results by sampling site. The present research work presents new and updated information on the present parasitic infestations of ectoparasites and generates guidelines for the well-being of wildlife, monitoring and management of the health of vicuñas managed in the wild.

Keywords: Vicuña, ectoparasites, Colcha K.

1. Introducción

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es un camélido sudamericano, silvestre que habita en las regiones elevadas de los andes (3.000-4.600 metros de altitud) (Wheeler, 2006).

Debido a la caza indiscriminada, en 1968 la vicuña fue declarada como especie en vías de extinción por la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) y en 1969 se firmó el convenio para la conservación de la vicuña, entre Bolivia y Perú, acuerdo que permitió la implementación de acciones en ambos países para proteger a la vicuña con fondos de la cooperación internacional (Wheeler, 2006).

La vicuña posee una de las fibras más finas del mundo, al ser una especie bien adaptada a estos ecosistemas andinos ofrece mayores ventajas en la utilización de las praderas naturales y producción secundaria, al igual que sus parientes domésticos, las llamas y la alpaca. Ya en tiempos pre colombianos, los incas hacían un uso sostenible de la vicuña a través de los “chacus” que implicaba el arreo de cientos de vicuñas, su captura esquila y posterior liberación, además de

ceremonias y danzas especiales para la ocasión. En este sentido, la vicuña tuvo un rol ecológico, económico y social muy importante para los pobladores andinos (Anderson, 1990).

A la llegada de los españoles, se abandonaron estas prácticas y empezó una caza indiscriminada que continuo en la vida republicana, a pesar de leyes de protección de la especie que se dictaron en ambas épocas. De dos millones de vicuñas que se estimó que existían en la región cuando llegaron los españoles, el número de vicuñas se redujo a poco más de 10.000 animales en Bolivia y Perú a finales de los años 60 (Anderson, 1990).

Es en la reserva nacional de fauna Ulla Ulla (ahora área natural de manejo integral nacional Apolobamba) que se tomaron las primeras acciones a la protección de la especie. Diez años después, debido a una notable recuperación de las poblaciones de vicuña, en el que se la reconoce a la especie como una alternativa de producción económica para los pobladores andinos y los países signatarios se comprometen a su aprovechamiento gradual bajo estricto control del estado. a este convenio se adhirieron además de Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y posteriormente Argentina (Blood y otros, 1992).



El convenio de la vicuña, fue el instrumento marco que hizo posible un esfuerzo sostenido de protección de la vicuña por parte de los países con presencia de la especie, en el caso de Bolivia, fue muy importante el papel que jugaron las comunidades campesinas (principalmente aymaras y quechuas) que acompañaron los esfuerzos tanto del estado como de otras organizaciones para lograr la recuperación de la especie los resultados de estos esfuerzos se tradujeron en la promulgación de una norma en 1997 (el D.S.24529), que autorizó el aprovechamiento de la fibra de vicuña procedente de la esquila de animales vivos de forma experimental en tres áreas piloto, realizándose las primeras captura esquilas de vicuñas en 1998 en Ulla Ulla y Sud Lipes (Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz. Bolivia, 2010).

Actualmente el aprovechamiento de la fibra de vicuña se realiza en 67 comunidades manejadoras de vicuña que pertenecen a 4 departamentos de los 5 que cuentan con poblaciones de la especie.

El presente estudio genera información sobre los ectoparásitos que afectan a las vicuñas que son aprovechadas en la regional de Colcha K del departamento de Potosí.

2. Materiales y métodos

2.1. Localización.

La sección municipal de Colcha K, presenta los siguientes límites territoriales:

Al norte con la provincia Daniel Campos Municipio Tahua, Salar de Uyuni, y el Municipio San Pedro de Quemes.

Al sud con la provincia Enrique Valdivieso. Municipio San Agustín y Sud Lipez.

Al este con las provincias A. Quijarro, Municipio Uyuni y Sud Chichas, Municipio Atocha.

Al oeste con el Municipio San Pedro de Quemes y la República de Chile (Censo INE, 2012).

2.2. Materiales.

Vicuñas (*Vicugna vicugna*)

2.3. Métodos

Se realizó reuniones de coordinación con la Asociación Regional de Manejadores de Vicuñas de Colcha K, para obtener los permisos para participar de las capturas de vicuñas en las comunidades manejadoras. Una vez presentado el tema de investigación y con la autorización del directorio se cronograma las fechas de visita y toma de muestras.

Se realizó el monitoreo con previa anticipación días antes de la captura, evaluando el lugar de huida, bebederos de agua y donde duermen.

Una vez que se ubicó el lugar de captura donde hay mayor cantidad de vicuñas se pasó al armado de la manga de captura poniendo postes y tesado de las mallas y las banderolas posterior a eso se procedió al arreo de las vicuñas con la participación de comunarios designándoles a cada uno el papel que desempeñar en el momento del arreo ejemplo como ser corredores, motoqueros, jefe del arreo, una vez capturadas las vicuñas en el corral de captura se dejó descansar aproximadamente de 30 a 45 min para que en el momento de la esquila no estén estresadas las vicuñas, pasado ese tiempo se aprovechó para preparar la playa de esquila y se prosiguió al registro según las variables edad (<1 año, 1 año, 2 años y >2 años), sexo (hembra y macho), y sitio de muestreo (Santiago Rio Blanco, Culpina K, Pampa Grande, Culpina K, Rio Grande, Vila Vila, San Juan y Viluyo) una vez sujetadas las vicuñas se procedió a la toma de las muestras de parásitos externos (garrapatas, piojos y acaros).

Para la colecta de ectoparásitos se procedió a revisar el pelaje y la piel de todo el cuerpo de cada vicuña en ambos flancos y en la parte de la zona perianal, las axilas, las entrepiernas y el abdomen.

Colecte ectoparásitos (garrapatas y piojos) las garrapatas las extraje de la zona peri anal y los piojos se encontraban en la parte externa de las piernas y la espalda los cuales lo deposite en los tubos falcón, y los conserve en alcohol al 70%, con su respectiva identificación.

Para la colección de los ácaros de la sarna, primeramente, se evidenció la presencia de lesiones características de la enfermedad en regiones del cuerpo desprovistas de fibra, como las axilas y entrepiernas. La colección de los ácaros se realizó a través de un raspado profundo sobre la piel de los animales afectados, con la ayuda de un bisturí hasta lograr un ligero sangrado, las muestras fueron colectadas en un tubo falcón con alcohol al 70% con su respectiva identificación.

***Amblyomma parvitarsum*.** Se sacaron los ectoparásitos del tubo falcón se lo coloca en una placa petri donde se procede a limpiar a cada uno de ellos. Posterior a esto se observa en microscopio donde se puede identificar el sexo y las características propias de cada ectoparásito.

Microthoracius praelongiceps Se colocan los ectoparásitos en la placa petri se los limpia con pincel uno por uno, se los devuelve a los tubos falcón con hidróxido de potasio al 20% durante 24 horas, una vez deshidratado se procedió a colocarlo en microscopio con bálsamo y observar a 40X, y se identifica al parasito por sexo y sus características morfológicas.

Sarcoptes scabiei Las muestras se las transparenta con hidróxido de potasio al 10% posterior a ello los puse en el tubo falcón y lo llevé a la centrifugadora por 5 minutos a 1500 revoluciones por minuto, luego se vacía en una placa petri con ayuda de una pipeta se coloca en el portaobjetos y se lleva a microscopio para su observación 10X y 40X, para la respectiva identificación en cuanto a su sexo y morfología.

Las muestras de los ectoparásitos garrapatas fueron taxonomizadas según las claves

dicotómicas de (Nava y col. 2017), por observación bajo un microscopio. Los piojos y ácaros de la sarna fueron transparentados en hidróxido de potasio al 10% y para su taxonomía se utilizaron las claves según (Leguia, 1999) y (Soulsbi, 1988).

3. Resultados y discusión

3.1. Identificación morfológica de los ectoparásitos (garrapatas, piojos y ácaros).

De 702 vicuñas muestreadas se colectaron garrapatas, piojos y ácaros los cuales se describe su identificación. Se identificó el género *Amblyomma parvitarsum* 127 especímenes de machos y 60 hembras de los cuales se describen:

Se colectaron 187 ejemplares de artrópodos de la familia Ixodidae, caracterizados por la presencia de escudo quitinoso que cubre el tercio anterior en las hembras no alimentadas y casi toda la superficie dorsal en los machos, en machos el escudo recubre todo su cuerpo en cambio en hembras el escudo solo cubre la cuarta parte de su cuerpo.

Figura 1.

Amblyomma parvitarsum hembra y macho respectivamente



Fuente: Elaboración propia

Para realizar la caracterización del género *Amblyomma parvitarsum* se consideró las siguientes características: La coloración del escudo que es café claro con ornamentaciones de color dorado carmesí pálido con pigmento gris o

plateado en la zona central, la depresión posterior del escudo anterior a los festones no es profunda, festones estrechos y largos, ojos pequeños.

Para la clasificación del género se tomó en cuenta el número de festones marginales que son once, escudo con ornamentaciones, la forma de coma que tienen las espiraclas y el capítulo que es más largo que ancho. Para la clasificación de machos y hembras use las claves morfológicas de (Nava y otros, 2017).

Machos tamaño corporal grande, longitud total 4,4 mm, ancho 3,1 mm. Contorno del cuerpo ovalado alargado, más estrecho en la parte anterior, escápulas redondeadas, surcos cervicales profundos y cortos, en forma de coma, surco marginal incompleto. Ojos orbitados. Scutum adornado, postero-mediano mancha estrecha, que se extiende hasta el nivel de las placas espiraculares, postero-accesorio manchas cortas, manchas laterales distintas, la primera y la segunda manchas laterales unidas, puntos cervicales rectos, dirigidos hacia atrás, puntuaciones más grandes en el parte anterior tercio del escudo. Carena ausente. Base capitulo dorsalmente subrectangular, cuernos cortos. Hipóstoma espatulado, fórmula dental 3/3. apertura genital Situado a nivel de la coxa II, en forma de U. Patas: coxa I con dos bien diferenciadas, triangulares, espolones cortos subiguales, el externo más largo que el interno, coxas II III cada uno con un espolón romo, corto y triangular, coxa IV con una estrecha, afilada y larga espolón, llegando al nivel del ano, trocánteres sin espolones, presencia de dos espinas en la tibia de las piernas II IV. Placas espiraculares en forma de coma.

Hembra tamaño corporal grande, longitud total 5,0 mm, ancho 3,3 mm. Contorno del cuerpo ovalado. Longitud del escudo 1,9 mm, ancho 2,2 mm, escápulas redondeadas, surcos cervicales profundo anteriormente, poco profundo posteriormente, de forma sigmoidea, se extiende posteriormente hasta el tercio posterior del

escudo. Ojos orbitados. Tubérculos quitinosos en la parte posterior margen corporal ausente. Escudo adornado, de color amarillento muy pálido, central área corta y estrecha, puntuaciones pequeñas, más grandes en los campos anterolaterales. Noto glabro. Base capítulo dorsalmente rectangular, cuernos ausentes, porosas áreas ovaladas. Hipóstoma espatulado, fórmula dental 3/3. Abertura genital ubicada a nivel de las coxas II, en forma de U. Patas: coxa I con dos bien diferenciadas, triangulares, espolones cortos subiguales, el externo más largo que el interno coxa II IV cada una con un espolón triangular, corto y romo, el espolón de la coxa IV más largo que el espolón de las coxas III, III trocánteres sin espolones; Presencia de dos espinas en la tibia de las piernas. IIIV. Placas espiraculares en forma de coma.

En las garrapatas se toma en cuenta la presencia del poro genital y el número de patas, 8 en adultos y 6 en larvas (Fasccioli, 2011).

En comparación con otros estudios y las claves morfológicas de (Nava y otros, 2017) pude encontrar artrópodos de la familia ixodidae, pertenecientes al género *Amblyomma parvitarsum*.

Figura 2.

Microthoracius praelongiceps hembra y macho respectivamente



Fuente: Elaboración propia

Los parásitos observados al microscopio presentan la cabeza corta, en hembras antenas cortas casi del mismo largo que la porción

preantenal porción pre antenal mayor a su base, cuerpo grande, ultimo segmento abdominal con esclerito, en machos cuerpo grande apodema basal tan o más largo que pseudopene, endomero antero dorsal bien esclerotizado con procesos laterales no contiguos a la extremidad de los parameros.

Los ejemplares del género *Microthoracius* spp. son caracterizados por tener la cabeza alargada en forma puntiaguda e insertada dorsalmente en el tórax dándole una apariencia angular típica, ojos bien evidentes, tórax pequeño y corto, patas de igual tamaño y forma con garras puntiagudas (Leguia, 1999).

En comparación con otros estudios y las claves morfológicas de (Espaine, 1996), (Leguia, 1999) pude encontrar ejemplares clase Insecta, orden Pthiraptera, familia microthoraciidae, especie *praelongiceps*.

Figura 3.

Sarcoptes scabiei hembra y macho respectivamente



Fuente: Elaboración propia

Microthoracius praelongiceps caracterizados por tener un cuerpo grande, antenas cortas casi del mismo largo que la porción pre antenal, y porción pre antenal mayor que su base. (Leguia, 1999) quienes indican que las antenas son cortas, casi del mismo largo que la porción pre-antenal, $a/pa = 1.1$ ($1.05 - 1.2$), porción pre-antenal mayor que su base, $pa/b = 1.09$ ($0.88 - 1.39$) todas las medidas están expresadas en mm.

(Beltran y otros, 2011) realizó el registro de *M. mazzai* y *M. minor* en vicuñas del AMNI Apolobamba, La Paz – Bolivia. No realizando registro de *M. praelongiceps*. En un estudio realizado en comunidades que están entre los departamentos de La Paz y Oruro se encontró *M. praelongiceps* lo que indica que sería el primer reporte de este parasito en vicuñas de estos lugares (Ruiz, 2016).

Las muestras de los ácaros de la sarna fueron observadas en el microscopio identificándose como parásitos del orden acari o acarina ya que presentan la cabeza, tórax y abdomen unidos sin meteorización externa.

Se determinó el sexo a través de las características de los tarsos donde el primero, segundo y cuarto par de patas de los machos así como el primer y segundo par de patas de las hembras terminan en ventosas con forma de campana, mientras que el tercer par de patas en los machos y el tercer y cuarto par de patas en las hembras terminan en cerdas.

Los ejemplares en estudio corresponden con el ácaro *Sarcoptes scabiei* coincidiendo con lo planteado por (Soulsbi, 1988) quien indica que es un parásito diminuto con un contorno irregularmente circular. Donde la hembra mide 330 a 600 um por 250 a 400 um y el macho de 200 a 240 um por 150 a 200 um. Otra de las características morfológica de importancia para la identificación del acaro es la longitud de las patas (Cordero del Campillo y otros, 1999), indican que en los adultos todas las patas son cortas el tercer y cuarto par de patas no se proyecta más allá del cuerpo.

En comparación con otros estudios y las claves morfológicas de (Espaine, 1996) (Soulsbi, 1988) pude encontrar parásitos del orden acari o acarina (sarna *Sarcoptes scabiei*).

3.2. Prevalencias de los ectoparásitos

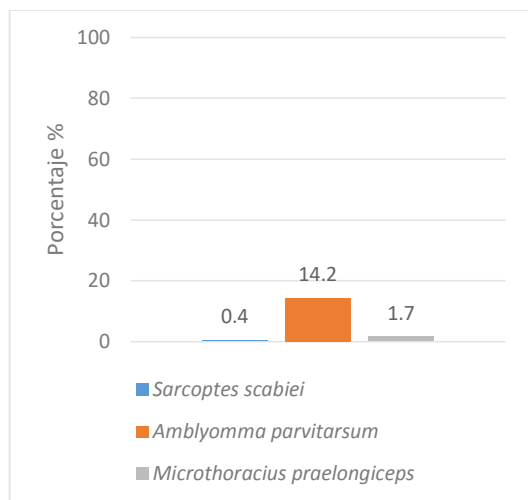
La prevalencia según la figura 1, para la prevalencia de los ectoparásitos encontrados en

vicuñas en el Municipio de Colcha K, los resultados son: con mayor prevalencia *Amblyomma parvitarsum* 14.2%, *Microthoracius praelongiceps* 1.7% y en menor prevalencia *Sarcoptes scabiei* 0.4%.

Los resultados reportados por (Beltran y otros, 2006) quienes identificaron la presencia de *Amblyomma parvitarsum* en vicuñas (*Vicugna vicugna*) capturadas en el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, en el departamento de La Paz – Bolivia, donde reportaron una prevalencia del 16.7 %.

Figura 1.

Prevalencia de ectoparásitos en vicuñas del Municipio de Colcha K



Fuente: Elaboración propia

En un estudio realizado (Lamo, 2011), reporta prevalencia de ácaros entre 8 y 15% en guanacos de Tierra del Fuego.

En un estudio realizado en ectoparásitos por Coronel (2023), en 396 vicuñas. De las cuales obtuvo una prevalencia de 9% (36 de 396) para lesiones de sarna ocasionadas por el ácaro *Sarcoptes scabiei*, se encontró una prevalencia del 14,64% (58 de 396) para garrapatas *Amblyomma parvitarsum* y 1,76% (7 de 396)

presentaron piojos *Microthoracius praelongiceps*.

En un estudio realizado en Apolobamba por Beltran (2011), la proporción de vicuñas afectadas por ectoparásitos fue de 16.7% presentando infestaciones por *Amblyomma parvitarsum*, parásito que puede ser compartido con CSAs domésticos (Leguia, 1999). Los hospedadores intermediarios de estas garrapatas son reptiles del género *Liolaemus*.

Los resultados reportados en la comuna de General Lagos, Chile. Donde del total de alpacas estudiadas (n= 59), el 40,7% (n= 24), resultó positivo a la presencia de *M. praelongiceps* (Gonzales, Cabezas, Moreno, & Castro, 2007).

Los resultados obtenidos de la prevalencia de *Amblyomma parvitarsum* fueron casi similares a los citados Beltran (2016), mientras que para *Microthoracius praelongiceps* y *Sarcoptes scabiei* fueron muy diferentes, pero de igual manera se encontraron diferencias significativas de acuerdo a los siguientes cuadros de la investigación realizada.

3.3. Prevalencias de ectoparásitos según edad.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre las edades se evidencia que no presentan diferencia significativa ($P>0.05$) (,095), por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_o), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que el parásito *Sarcoptes scabiei* ataca indistintamente a cualquier edad en vicuñas (la parasitosis no es dependiente de la edad del huésped).

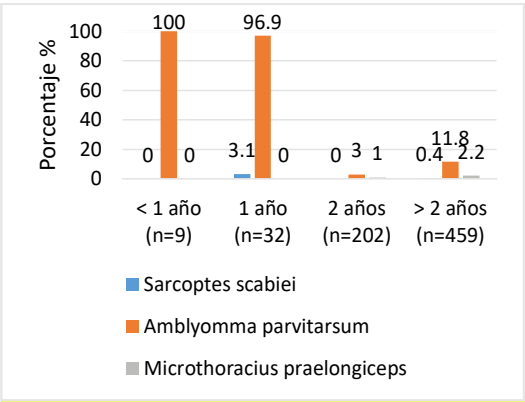
Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre la variable edad se observa que es significativo ($P<0.05$) (,000), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_o), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la parasitosis de *Amblyomma parvitarsum* es dependiente de la edad del huésped.



Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre las edades se evidencia que no es significativo ($P>0.05$) (,586), por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_o), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, el parásito *Microthoracius praelongiceps* ataca indistintamente a cualquier edad en vicuñas, (no depende de la edad).

Figura 2.

Prevalencia de ectoparásitos según edad



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se observa los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según edad, donde *Amblyomma parvitarsum* tuvo diferencia significativa ($p<0.05$) afectando más a las vicuñas < 1 año con 100% y 1 año con 96,9%, lo que quiere decir que este ectoparásito prefiere parasitar animales menores de 1 año y animales de un año. Mientras que, *Sarcoptes scabiei* y *Microthoracius praelongiceps* no tuvieron diferencias significativas ($p>0.05$).

Estudios realizados (Coronel Mamani, 2023) en Apolobamba, las prevalencias registradas por edad en *Amblyomma parvitarsum* y *M. minor* con 25% en vicuñas menores a un año, seguido de *S. scabiei* con 11,3% en vicuñas de dos años, y en menor prevalencia *Microthoracius praelongiceps* con 2.4% en vicuñas mayores a dos años.

Coronel (2023), en su estudio indica que según la variable edad muestra diferencia significativa ($p<0.05$) para la especie *M. minor* con una prevalencia del 25% en vicuñas menores a un año. Atribuye este resultado a la cantidad de muestras colectadas.

La asociación de la presencia de ectoparásitos con la edad muestra que no existe diferencia significativa ($p \geq 0.05$) para esta variable asociado con la presencia de ectoparásitos (*Microthoracius praelongiceps*, *Amblyomma parvitarsum* y *Sarcoptes scabiei*). A pesar que la descripción estadística muestra que las vicuñas adultas tienen una prevalencia más baja que las otras categorías, este resultado datos podrían estar sesgados por el poco N° de muestras colectadas (Ruiz, 2016).

En 75 alpacas (58.5%) se encontraron *Amblyomma parvitarsum*, *Microthoracius praelongiceps* y *Sarcoptes scabiei*, las infestaciones halladas no presentaron diferencias entre edades ($P>0.05$). Las alpacas positivas a *Amblyomma parvitarsum* fueron procedentes de las comunidades de Cañuhuma y Medallani pertenecientes a la ecorregión de puna norteña. Este hecho puede deberse a que el hospedero de las fases juveniles de *A. parvitarsum* son reptiles del género *Liolaemus*, los cuales, en ese estudio, fueron observados comúnmente en las localidades de la ecorregión de puna norteña, pero no en las de puna húmeda (Beltran y otros, 2006).

3.4. Prevalencias de ectoparásitos según sexo.

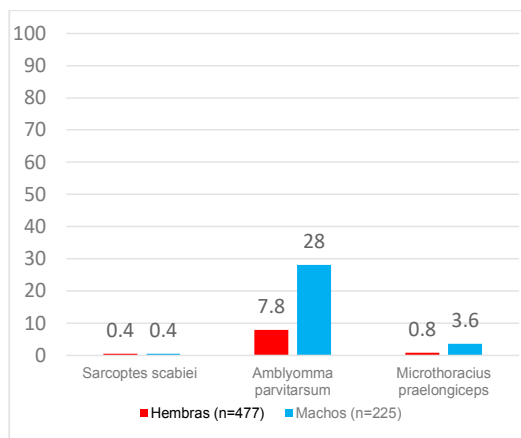
Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre el sexo se evidencia que no es significativo ($P>0.05$) (,962), por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_o), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, el parásito *Sarcoptes scabiei* ataca indistintamente a cualquier sexo tantas hembras como a machos en vicuñas.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre el sexo se observa que es significativo ($P<0.05$) (,000), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la parasitosis de *Amblyomma parvitarsum* es dependiente del sexo ya que afecta en mayor porcentaje a los machos en comparación a las hembras.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre el sexo se observa que es significativo ($P<0.05$) por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la parasitosis de *Microthoracius praelongiceps* es dependiente del sexo de igual manera afecta en mayor porcentaje a los machos.

Figura 3.

Prevalencia de ectoparásitos según sexo



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 podemos observar los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según la variable sexo, donde *Amblyomma parvitarsum* tuvo mayor porcentaje en machos con 28% y *Microthoracius praelongiceps* con mayor porcentaje también en machos con 3.6%, es decir tanto *Amblyomma parvitarsum* y *Microthoracius praelongiceps* presentaron diferencia significativa ($p<0.05$) en sus resultados respectivamente, lo que quiere decir que estos

dos ectoparásitos prefieren parasitar más a machos que a las hembras. Por otro lado, *Sarcoptes scabiei* no tuvo diferencias significativas ($p>0.05$).

La presencia de *Amblyomma parvitarsum* fue de 29.6% de un total de 98 hembras y es de 34.4% de un total de 32 machos no se obtuvo diferencias significativas ($p>0.05$), lo que nos indica que el parásito afecta tanto a machos como hembras por igual (Quispe, 2011).

En 75 alpacas se encontraron *Microthoracius praelongiceps*, *Amblyomma parvitarsum* y sarna que era causada por *Sarcoptes scabiei*, se observaron diferencias ($P>0.05$) solamente en las infestaciones por piojos *Microthoracius praelongiceps* entre sexos (Hembras= 25%= 50; Machos= 8%= 25) (Beltran y otros, 2006).

3.5. Prevalencia de ectoparásitos según el sitio de muestreo.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre las comunidades se observa que es significativo ($P<0.05$) (,038), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la parasitosis de *Sarcoptes scabiei* es dependiente de las comunidades.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre las comunidades se observa que es significativo ($P<0.05$) (,000), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la parasitosis de *Amblyomma parvitarsum* es dependiente de la comunidad.

Con relación al análisis de chi-cuadrado sobre las comunidades se observa que no es significativo ($P>0.05$) (,084), por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_0), con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, es decir, que la

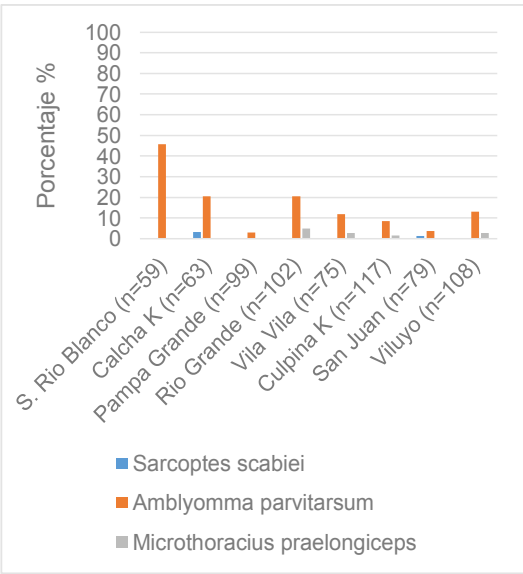


parasitosis de *Microthoracius praelongiceps* no es dependiente de la comunidad.

En la figura 4 se muestra los porcentajes de ectoparásitos de acuerdo con el sitio de muestreo, encontrando diferencias significativas ($p<0.05$) para los ectoparásitos *Amblyomma parvitarsum* afectando mayormente a las vicuñas capturadas en S. Rio Blanco 45.8%, seguido por Calcha K y Rio Grande ambos con 20.6% y *Sarcoptes scabiei* en Colcha K con un 3.2% seguido de San Juan con 1,3%, *Microthoracius praelongiceps* no tuvo diferencia significativa ($p>0.05$) en los resultados por comunidad.

Figura 4.

Prevalencia de ectoparásitos según sitio de muestreo



Fuente: Elaboración propia

Según (Coronel Mamani, 2023) La prevalencia de ectoparásitos en vicuñas de acuerdo con las comunidades muestreadas, donde la mayor prevalencia es *Amblyomma parvitarsum* con 36,1% en la comunidad de Cololo para *Sarcoptes scabiei* 26,1% en la comunidad de Ucha Ucha y para *M. praelongiceps* 30% en la comunidad de

Amarca y en menor prevalencia *M. minor* 4% en la comunidad de Plan aeropuerto.

Los resultados en la comunidad de Caripe 18.8 % y de la comunidad de Marka Aroma 23% a la presencia de *Amblyomma parvitarsum* en vicuñas (Vicugna vicugna), no se obtuvo diferencia significativa $p>0.05$ en cuanto al sitio de muestreo solo diferencia numérica (Ruiz, 2016).

La prevalencia de sarna *Sarcoptes scabiei* en las comunidades fueron de: Ucha Ucha 46%, Marka Aroma 30.8 %, Cotapampa 20 % y Jachajocko con un 6,7 % encontrándose diferencia significativa $p < 0.05$ entre la presencia de sarna asociado al lugar de captura (Ruiz, 2016).

(Leguia, 1999) indica que la prevalencia de la sarna sarcóptica puede superar el 40% de los rebaños de alpacas del Perú, siendo la segunda enfermedad parasitaria en importancia de ese país. Estos resultados podrían estar relacionados con la mala alimentación entre otros factores como plantea (Blood y otros, 1992) quien indica que son más susceptibles los animales con mala alimentación y sometidos a condiciones de estrés físico, fisiológico o ambiental.

Comparando los resultados con otras investigaciones podemos decir que *Sarcoptes scabiei* y *Amblyomma parvitarsum*, afectaron a diferentes comunidades, esto puede que se deba al estado nutricional de las vicuñas, los cambios ambientales y en su hábitat afectan de la misma manera en su alimentación, la siembra de quinua en extensiones grandes también disminuye la cantidad de alimento que deben comer las vicuñas ya que el tamaño de sus pasturas se ve reducido por la siembra.

4. Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se identificó la prevalencia de ectoparásitos (*Amblyomma parvitarsum*, *Microthoracius praelongiceps* y *Sarcoptes scabiei*), los cuales



son comunes en los camélidos domésticos y silvestres en Bolivia y otros países vecinos.

La prevalencia general encontrada en el municipio de Colcha K para ectoparásitos se obtuvo los siguientes resultados, con mayor prevalencia *Amblyomma parvitarsum* 14.2%, seguida de *Microthoracius praelongiceps* 1.7% y en menor prevalencia *Sarcoptes scabiei* 0.4%.

Los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según la variable edad, donde *Amblyomma parvitarsum* tuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) afectando más a las vicuñas < 1 año con 100% y 1 año con 96,9%, lo que quiere decir que este ectoparásito prefiere parasitar animales menores de 1 año y animales de un año. Mientras que, *Sarcoptes scabiei* y *Microthoracius praelongiceps* no tuvieron diferencias significativas ($p > 0.05$).

Los porcentajes de prevalencia de ectoparásitos según sexo, donde *Amblyomma parvitarsum* presento mayor porcentaje con 28% y también *Microthoracius praelongiceps* 3.6% tuvieron diferencia significativa ($p < 0.05$) en sus resultados respectivamente. Por otro lado, *Sarcoptes scabiei* no tuvo diferencias significativas ($p > 0.05$).

Los porcentajes de ectoparásitos de acuerdo al sitio de muestreo, encontrando diferencias significativas ($p < 0.05$) para los ectoparásitos *Amblyomma parvitarsum* afectando mayormente a las vicuñas capturadas en Santiago Rio Blanco con 45,8%, seguido por Calcha K y Rio Grande ambos con 20.6% y *Sarcoptes scabiei* en Calcha K con un 3.2%, *Microthoracius praelongiceps* no tuvo diferencia significativa ($p > 0.05$) en los resultados por sitio de muestreo.

5. Referencias Bibliográficas

- Anderson. (1990). Dimension de la fibra en metodos textiles. New York : 171.
- Beltran, F., Nallar, R., Ayala, G., Limachi, J., & Gonzales, J. (2011). Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. Ecología en Bolivia , 14-27.
- Beltran, L., Gonzales, D., Nallar, R., & Ticona, H. (2006). Estudio coproparasitario y ectoparasitario en alpacas (*Vicugna pacos Linnaeus*, 1758) de Apolobamba, con nuevos registros de Phthiraptera (Insecta) e Ixodidae (Acari), La Paz – Bolivia.
- Blood, D., Henderson, A., & Radostis, D. (1992). Fasciolosis. En Medicina Veterinaria (págs. 986-991). Interamericana.
- Coronel Mamani, C. (2023). Prevalencia de ectoparasitos y endoparasitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el area natural de manejo integrado nacional Apolobamba, La Paz. 37-42.
- Fasccioli, V. (2011). Garrapatas (*Acari: Ixodidae y Argasidae*) de la colección de invertebrados del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino. Catálogos N° 25.
- Leguia, G. (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitologico de camelidos sudamericanos . peru.
- Levine, N. (2011). Ácaros de la sarna. Tratado de parasitología veterinaria, 565.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz. Bolivia. (2010). Estado Poblacional de la vicuña en Bolivia. 80.
- Nava, S., Venzal, J., Gonzales, D., Martins, T., & Guglielmone, A. (2017). Diagnostico, distribucion y hospedadores con taxonomia, ecologia e importancia sanitaria. 131-140.
- Quispe, H. (2011). Estudio de parásitos externos y gastrointestinales en vicuñas (*Vicugna vicugna mensa/is*) en el anexo mamuta de la provincia de tarata en la región de Tacna.
- Ruiz, C. (2016). Identificación y caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los Departamentos de La Paz Y Oruro.
- Soulsbi, E. (1988). Parasitologia y enfermedades parasitarias en los animales domesticos. la razon, 2.
- Wheeler, J., Kadwell, M., & Fernandez, M. (2001). Genetic analisis reveals the wild ancetors of the llama and the alpacas.