



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto.

Prevalencia de *Sarcocystis* spp en perros pastores del Centro Experimental La Raya. UNA-Puno.

2. Área de Investigación.

| Área de investigación | Línea de Investigación | Disciplina OCDE |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Medicina Veterinaria | Salud Animal. | |

3. Duración del proyecto (meses).

12 meses

4. Tipo de proyecto.

| | |
|----------------------------|---|
| Individual | |
| Multidisciplinario | x |
| Director de tesis pregrado | |

5. Datos de los integrantes del proyecto.

| | |
|----------------------------|---|
| Apellidos y Nombres | Vilca de Díaz Feliciano (autora). Melo Anccasi Máximo (coautor) |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia. |
| Celular | 951967500 (autora). 951911890 (coautor) |
| Correo Electrónico | feli.vilca@hotmail.com (autora) maximomelo@yahoo.co.uk (coautor) |

I. Título.

Prevalencia de *Sarcocystis* spp en perros pastores del Centro Experimental La Raya. UNA-Puno

II. Resumen del Proyecto de Tesis.

La Sarcocistiosis intestinal en cánidos es una enfermedad ocasionada por protozoarios Apicomplexos del género *Sarcocystis*, debido a la ingestión de carnes con quistes macrocópicos o microscópicos de *Sarcocystis* spp que evolucionan a nivel del intestino delgado donde ocurre las fases de gametogonia y esporogonia,



producto de esta evolución estas especies eliminan junto con el material fecal gran cantidad de ooquistes y esporoquistes ocasionando altos niveles de contaminación del medio circundante, especialmente los pastizales. El objetivo del estudio será determinar la prevalencia del parásito en perros pastores de camélidos sudamericanos domésticos del Centro experimental. La Raya, dependencia de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, considerando la edad (jóvenes y adultos) y procedencia (cabañas de pastoreo) debido a que el centro se dedica a la crianza de alpacas y llamas, y como tal debería irradiar tecnología a las ganaderías de camélidos aledañas al centro, sin embargo no se está cumpliendo por diferentes factores, tampoco se conoce la prevalencia de esta enfermedad en estas especies y menos en perros, el estudio se realizará entre enero a diciembre del 2021, para lo cual se tomará muestras de material fecal de 40 perros pastores del Centro experimental, de los cuales 20 serán de cabañas de la zona alta y 20 de la zona baja, muestras que serán procesadas en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano,, mediante el método de concentración por flotación con sacarosa, el análisis estadístico se realizará utilizando la prueba de Chi cuadrado. Los resultados del estudio permitirán conocer la situación de la enfermedad en el centro por ser los perros las principales fuentes de infección para alpacas y llamas, y de esta manera sugerir en la elaboración de planes y programas de control de la enfermedad

III. Palabras claves (Keywords).

Esporoquistes, perros pastores, Prevalencia, Sarcocystis

IV. Justificación del proyecto.

La Sarcocistiosis es una enfermedad parasitaria ocasionada por protozoarios Apicomplexos del Género *Sarcocystis*, la característica de este género es formar quistes tabicados macroscópicos o microscópicos en el tejido muscular del hospedador intermediario, Referente a la Sarcocistiosis en camélidos sudamericanos se han referido prevalencias del 70 al 100% de micro y macro quistes en las cuatro especies en todas las regiones del país (Mostajo 1983, Fernández 1991; Castro et al., 2004 ; Gutiérrez 2015., Leguía y Santiago, 2018),el principal problema que este parásito entraña, es el impacto que tiene sobre la producción de estas especies, las formas macroscópicas dan una mala presentación visual a las canales, depreciándolas, ocasionando su decomiso en los camales de beneficio, limitando su consumo y comercialización,

Los hospedadores definitivos como perros, debido a la estrecha convivencia con alpacas y llamas se infectan mediante su alimentación con carne con quistes, a nivel del intestino delgado ocurre la evolución de las fases de gametogonia y esporogonia, producto de estas evoluciones estas especies eliminan junto con el material fecal gran cantidad de ooquistes y esporoquistes por periodos prolongados, contaminando de esta manera el medio ambiente, fundamentalmente pastizales, adicionándose la excesiva población de perros en las zonas ganaderas y la acción predatora de los zorros; los cuales al no desarrollar inmunidad son re infectados continuamente, a diferencia de otras coccidias solo deben sobrevivir en el medio donde son depositados, esta diferencia le brinda una mayor adaptabilidad y ventaja, se menciona que en climas templados pueden permanecer viables alrededor de un año, por debajo de 0°C son capaces de sobrevivir 2 meses, incluso

son resistentes en condiciones de sequedad donde mantienen su viabilidad por 3 meses (Cordero del Campillo et al., 1999). Teniendo en cuenta que este centro se dedica a la crianza y explotación de alpacas y llamas, como dependencia de la Universidad Nacional del Altiplano debería ser el centro modelo de desarrollo que irradie tecnología para las explotaciones ganaderas aledañas, sin embargo este propósito no se está cumpliendo a cabalidad, es así que referente a la enfermedad abordada no se ha realizado investigación referente a la prevalencia de esta enfermedad en perros pastores como principales transmisores del patógeno para los camélidos sudamericanos del Centro, por lo que justifica realizar esta investigación para el entendimiento de la situación del problema, información que es necesaria conocer, para que de acuerdo a los resultados obtenidos recomendar acciones o prácticas de prevención y control de esta enfermedad, situación que en este caso tiene limitaciones debido a que estas especies representan una fuente económica importante, se encuentran en manos de pequeños productores con bajos niveles educativos y el desconocimiento de acciones simples de prevención, que posibilitan el mantenimiento de prevalencias altas en zonas ganaderas siendo un reto para los programas de salud

V. Antecedentes del proyecto.

- En un estudio de prevalencia de *Sarcocystis* en alpacas (mayores de 2 años) beneficiadas en el camal municipal de Santa Rosa-Melgar, mediante la inspección directa y observación microscópica encontró que el 100% de muestras de esófago y corazón resultaron ser positivos a *Sarcocystis* spp. (Mostajo, 1983).
- El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de *Sarcocystis* sp. en perros pastores de asociaciones alpaqueras del distrito de Maranganí, Cusco, durante las dos épocas del año (seca y lluviosa). se colectaron 211 muestras fecales de perros pastores de los productores alpaqueros de la zona, las muestras de heces fueron analizadas mediante el método de flotación con solución de Sheather para determinar la presencia de ooquistes o esporoquistes de *Sarcocystis* sp. Se encontró una frecuencia de $42.3 \pm 9.2\%$ (47/111) y $72.0 \pm 8.8\%$ (72/100) en la época seca y lluviosa, respectivamente. Los resultados muestran una asociación significativa entre la tasa de infección y la época del año, el mes de noviembre presentó la mayor tasa ($77.8 \pm 12.1\%$) y en mayo se obtuvo la menor tasa $17.6 \pm 12.8\%$ (Choque et al., 2007).
- En alpacas procedentes del departamento de Junin, sobre seroprevalencia de *Sarcocystis*, utilizando la técnica de ELISA indirecta en 941 muestras de sangre de alpacas (entre hembras y machos), de diferentes edades; se obtuvo los siguientes resultados: la seroprevalencia en animales menores de 1 año fue de 46 %, 1 año 98 %, 2 años 96 %, 3 años 95 %, mayores de 4 años 98 % y una seroprevalencia general de 89.7 %.(Castro et al., 2004).
- En alpacas beneficiadas en el camal municipal de Nuñoa- Melgar, para determinar la prevalencia de Sarcocistiosis microscópica en corazón de 939 animales entre jóvenes y adultos, se reportó una prevalencia de 80.62 %, según edad las alpacas adultas presentaron mayor prevalencia 54.21 % en relación a los jóvenes 26.41%.(Gutierrez et al., 2014).

- En un estudio de prevalencia de *Sarcocystis* spp en alpacas y perros pastores de la Unidad de producción Cochas de la SAIS Tupac Amaru mediante quistes macro y microscópicos de músculo esquelético y cardiaco de alpacas beneficiadas en el camal de la empresa. La búsqueda de quistes macrocópicos se realizó mediante el examen visual de las canales en tanto que los quistes microscópicos se diagnosticaron mediante el método del triquinoscopio. El examen parasitológico de heces de perros pastores se efectuó en el 30% de la población por el método de flotación con solución sobresaturada de sulfato de Zinc a fin de detectar ooquistes y/o esporoquistes. Se encontró altos niveles de infección por micro o macroquistes de *Sarcocystis* (75% al 100%) en alpacas de 2,3 y 4 años de edad, respectivamente y un 36% de perros pastores infectados con ooquistes y/o esporoquistes (Leguía y Santiago, 2018).
- Los esporoquistes de *Sarcocystis* pueden permanecer viables por mucho tiempo, la mayoría no son ingeridos por las alpacas, en la estación seca, la intensa radiación solar, el clima seco y quizás las heladas nocturnas de la puna, matan a los esporoquistes; en contraste durante la estación lluviosa (diciembre a marzo), el clima es más caluroso, húmedo y a menudo nublado, ayudando la supervivencia de los esporoquistes, simultáneamente, el crecimiento del césped es abundante, favoreciendo el consumo de esporoquistes por alpacas (Leguía, 1991).
- La supervivencia en el medio de los esporoquistes de *Sarcocystis* es muy grande, ya que en condiciones atmosféricas propias de climas templados pueden permanecer viables alrededor de un año; sometidos a temperaturas de 4°C mantienen su capacidad infectante durante 2 años, por debajo de 0 °C son capaces de sobrevivir 2 meses, incluso son resistentes en condiciones de sequedad, donde mantienen su viabilidad durante 3 meses, esto debido a que lo único que tienen que hacer en el medio es sobrevivir, no evolucionar. Además, al carecer de cuerpo de stieda, son resistentes a la acción de agentes químicos del medio.(Cordero del Campillo y Col.,1999).
- El perro como hospedador definitivo elimina junto con el material fecal hasta un máximo de 560,000 esporoquistes por día de *Sarcocystis aucheniae* a los 15 días post infección; y 2'000,000 de esporoquistes por día de *Sarcocystis lamacanis* a los 22 días post infección. Ambas especies, tienen una sobrevivencia de 4 – 5 meses a más en las pasturas. (White, 1998).
- Los esporoquistes de *Sarcocystis* son resistentes a las formas ambientales, en condiciones experimentales se demostró que pueden sobrevivir a la congelación mas no a la desecación, en consecuencia los esporoquistes pueden sobrevivir por largo tiempo en zonas húmedas, superar el invierno, mas no en climas secos y calurosos (Moro,1987).
- Se analizaron 480 muestras de excrementos de caninos mediante la técnica de flotación con solución de azúcar. La prevalencia de infección por coccidias fue de 16.3%, no observándose diferencia en cuanto a edad y sexo- *Sarcocystis* spp fue el género que se presentó con mayor frecuencia 11.3% seguido de *Isospora* de tamaño intermedio y en menor proporción *Isospora canis* 1.9% (Gorman et

al., 1989).

- En perros procedentes de zonas rurales, criados en 3 empresas dedicadas a la crianza de alpacas en Cajamarca, mediante el análisis coproparasitológico, se utilizó el método de flotación directa con solución saturada de azúcar, se colectaron 102 muestras de perros de ambos sexos y de diferentes edades, 35 muestras de perros de la Cooperativa Agraria de trabajadores Atahualpa Jerusalen Porcón. Se encontró una frecuencia de 42.16% de *Sarcocystis* spp en la población en estudio, encontrándose una mayor frecuencia en perros en Huacraruco 64.71 % en comparación de perros de Porcón 31.43% y Sorocucho 30.30% (Idrogo, 2018)

VI. Hipótesis del trabajo.

La prevalencia de Sarcocistiosis es mayor en perros pastores adultos y procedentes de cabañas de la zona baja en relación a perros adultos de la zona alta del Centro experimental La Raya

VII. Objetivo general.

Determinar la prevalencia de Sarcocistiosis en perros pastores del Centro experimental La Raya.

VIII. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de Sarcocistiosis en perros pastores del Centro Experimental La Raya según la edad de los animales (jóvenes y adultos).
- Determinar la prevalencia de Sarcocistiosis en perros pastores según procedencia de cabañas de zona baja y alta.

IX. Metodología de investigación.

9.1. Población y muestra. La investigación se realizará con 40 muestras, 20 muestras serán de perros de la zona alta y 20 de la zona baja.

TABLA 1. Distribución de muestras para la investigación

| CABAÑAS | UBICACIÓN DE CABAÑAS | | TOTAL MUESTRAS |
|-----------------|----------------------|------------|----------------|
| | ZONA ALTA | ZONA BAJA | |
| | N° MUESTRA | N° MUESTRA | |
| ENQUEÑOSA | 10 | - | |
| OCOÑOSA | 10 | - | |
| KORPACANCHA | - | 10 | |
| MACHUHUASI | - | 10 | |
| SUBTOTAL | 20 | 20 | 40 |

9.2. Metodología:

9.2.1. Coordinación para charla de capacitación.

Primeramente, se coordinará con el director del Centro experimental para programar una charla de capacitación sobre la enfermedad a todos los encargados y responsables del pastoreo de las alpacas y llamas y obviamente dueños de perros pastores a quienes, previamente antes del evento se estará realizando una encuesta referida sobre el nivel de conocimiento de la enfermedad y fundamentalmente sobre la alimentación de los caninos. Así mismo se les explicará sobre la importancia de la investigación a realizar y la colaboración requerida.

9.2.2. Colección de muestras fecales:

Para la colección de las muestras fecales de los perros pastores, se realizará la visita a las diferentes cabañas del Centro de acuerdo al cronograma programado, colectándose las muestras fecales de estos animales a cualquier hora del día, con todas las medidas de bioseguridad, previa sujeción del animal, estimulando la defecación mediante la introducción de una vagueta al recto y colectando aproximadamente unos 5 gr. en frascos de boca ancha limpias y rotuladas, en las que se anotará, el nombre, edad, procedencia y la fecha y hora de colección; así mismo también será posible coleccionar la muestra fresca del suelo evitando tomar la parte que estuvo en contacto con el suelo.

9.2.3. Método cualitativo de concentración por flotación con sacarosa.

Para realizar esta evaluación, las heces serán primeramente emulsionadas en un mortero con 15 ml de Tween 80, filtradas y centrifugadas por 2' a 1000 rpm, el sobrenadante será descartada y el sedimento será mezclada con 10 volúmenes de solución saturada de sacarosa (1280 g/l, p.e. 1.18) y luego centrifugada durante 5' a 2000 rpm, agregar solución de sacarosa hasta que en el borde del tubo de centrifuga se forme un menisco convexo, la colección de ooquistes y esporoquistes se realizará con una laminilla cubreobjetos colocada a una lámina portaobjetos y observada al microscopio con objetivos de 10 y 40x. Según: Villena et al (2004)

Reactivos a utilizar:

Solución de flotación: se utilizará solución sobresaturada de:

- Sacarosa fría (1280 g/litro; peso específico, 1.18).

Soluciones dispersantes:

- Tween 80.
- (Kuczynka y Shelton, 1999)

9.3. Análisis Estadístico.

La determinación de la prevalencia se utilizará la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos positivos}}{\text{N}^\circ \text{ total de animales muestreados}} \times 100$$

Los datos obtenidos serán procesados mediante la prueba estadístico de Ji – cuadrado, cuya fórmula es la siguiente:

$$x_c^2 = \frac{\sum(O_i - E_j)^2}{E_j}$$

Donde:

x_c^2 = Cuadrado calculado.

O_i = Valores observados de esporoquistes de *Sarcocystis* spp.

E_j = Valores esperados de esporoquistes de *Sarcocystis* spp.

\sum = Sumatoria.

X. Referencias.

- Afonso, E., Lemoine, M., Poulle, M.L., Ravat, M.C., Romand, S., Thulliez, P., Villena, I., Aubert, D., Rabilloud, M., Richi, B., Gilot-Fromont, E. (2008). Spatial distribution of soil contamination by *Toxoplasma gondii* in relation to cat defecation behavior in an urban area. *J. Parasitol.* 38: 1017-1023.
- Alva, José, Rojas M. y Nuñez A. (1980). Decomiso por parásitos y su importancia económica en alpacas (*Lama pacos*). *Rev. Inv, Pec. (IVITA)* 5:61-62.
- Castro E, Sam R, López T, González A. y Silva M. (2004). Evaluación de la edad como factor de riesgo de seropositividad a *Sarcocystis* spp en alpacas. *Rev. Inv. Vet. Perú.*
- Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez M, Fernández S. y López I. (1999). *Parasitología Veterinaria*. Ed. Interamericano, Mc. Graw-Hill. Madrid-España.
- Choque, J., Chávez, A., Pacheco, A., Leyva, V., Panes, S., Ticona, D. (2007). Frecuencia de *Sarcocystis* sp en perros pastores de Asociaciones alpaqueras de Marangan, Cusco. *Rev Inv Vet. Perú* (1) 84.88
- Gorman G., Yanez S., Alcaino C. (1989). Coccidias intestinales en caninos de San Miguel Región Metropolitana Chile. *Avances en Medicina Veterinaria*. Vol, 4(1).
- Gutiérrez Wilfredo, Vilca F, Calsín B. (2015). Prevalencia e histopatología de *Sarcocystis lamacanis* en tejido cardiaco de alpacas beneficiadas en el Camal Municipal de Nuñoa. VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Puno-Perú.
- Idrogo M, (20018). Frecuencia de *Sarcocystis* spp en perros *Canis lupus familiaris*) criados en tres empresas alpaqueras de Cajamarca 2017. Tesis de Médico Veterinario. Fac. Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Kuczynska E. and Shelton D. (1999). Method for detection and enumeration of *Cryptosporidium parvum* oocysts from calf feces, manures, and soils. *Appl Environ Microbiol.* 65(7)2820-6.
- Leguía G. y Casas E. (1999). *Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos*. Ed. de Mar. Lima Perú. 190 pp.
- Leguía G. y Santiago B. (2018). Prevalencia de *Sarcocystis* en alpacas (Glama

- pacos) y en perros pastores de una ganadería de la sierra central del Perú. Rvst. Biotempo-Lima. 15(1):59-62.
- Lucas, J, (2012). Sarcocystis spp en el Perú. Peruvian Journal of Parasitology. Fac. Med. Vet. U.N.M.S.M. Lima. IVITA. 20(2):64-73.
 - Mostajo W. (1983). Sarcocistiosis en alpacas beneficiadas en el Camal Municipal de Santa Rosa Melgar-Puno. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Unv. Nac. Altp. Puno. 68 pp.
 - Moro M. (1987). Sarcocistiosis: enfermedades infecciosas parasitarias de las alpacas. Revista de Camélidos Sudamericanos, Lima. 4: 38-43.
 - SENAMHI. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. (2009). Oficina regional Puno.
 - White, S. (1998). Sarcocystosis: A Parasite Endemic to Andean Alpacas. The Alpaca Registry Journal. 3.1.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto.

La Sarcocystiosis es un grave problema en la producción de camélidos sudamericanos que limita la producción de estas especies, siendo los perros y zorros sus principales transmisores, y su control es un reto, por la no existencia de fármacos efectivos para el tratamiento tanto en los hospedadores definitivos como intermediarios, la no existencia de vacunas y el desconocimiento de algunos factores de riesgo, empeoran la situación y, precisamente la investigación que se propone realizar complementada con otros factores podría ser una alternativa en los planes y programas de prevención y control

XII. Impactos esperados.

i. Impactos en Ciencia y Tecnología.

Este estudio, parte de una motivación es decir el deseo de conocer y comprender el problema racionalmente, actividad comprendida como investigación científica y los resultados obtenidos constituirán el conocimiento científico. La tecnología proviene de analizar el problema buscando la solución mediante la aplicación práctica del conocimiento

ii. Impactos económicos.

El conocimiento de la prevalencia de la sarcocistiosis en perros pastores del centro experimental, es un factor epidemiológico importante que podría contribuir en el establecimiento de planes y programas de prevención y control de la enfermedad, repercutiendo en la disminución de pérdidas económicas que ocasiona en la producción de camélidos sudamericanos domésticos, por decomiso de las carcasas en los camales de beneficio

iii. Impactos sociales.

Mejorar las condiciones de manejo ganadero, mediante la participación de los mismos productores y pastores que conviven con el ganado y los canes, a través de su organización comunal y/ o a través de asociaciones de

productores, esta participación directa de los productores ayudara a realizar un mejor control de esta enfermedad

iv. Impactos ambientales.

Los resultados obtenidos en la investigación, permitirán recomendaciones en un buen manejo de los pastizales de camélidos sudamericanos, a través de una mejora y disposición de las excretas de los perros pastores, principal fuente de contaminación del medio ambiente y un mayor control en la alimentación de estas especies.

XIII. Recursos necesarios.

La evaluación de las muestras colectadas se realizará en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, laboratorio que cuenta con el equipamiento necesario para la realización de la investigación.

XIV. Localización del proyecto.

La investigación, se realizará con muestras de material fecal de perros pastores del Centro Experimental La Raya, dependencia de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, ubicado en el Distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar, Departamento de Puno, entre las coordenadas 14°30'33" de latitud Sur y 70°57'12" de longitud Oeste, a una altitud de 4,200 a 5,400 m.s.n.m., con una temperatura pro-medio anual de 6.52 °C (rango de -10.7 a 17.8 °C) y una precipitación pluvial de 525.7 mm., (SENAMHI, 2009). Las muestras de material fecal colectadas de perros pastores serán procesadas y evaluadas en el Laboratorios de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.-Puno

El centro experimental La Raya tiene una extensión de 5,905.25 Hás. En relación a la altitud existen 2 zonas: zona baja con una altitud promedio de 4,150 msnm y la zona alta con una altitud promedio de 5,400 msnm. El centro cuenta con 9 cabañas representativas de pastoreo.

XV. Cronograma de actividades.

| Actividad | Trimestres | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Encuesta a pastores de alpacas del Centro Experimental | x | x | | | | | | | | | | |
| Coordinación y charla de capacitación. | | | x | x | | | | | | | | |
| Colección de muestras y evaluación. | | | | | x | x | x | x | | | | |
| Redacción y presentación del informe final. | | | | | | | | | x | x | x | x |



XVI. Presupuesto.

| Descripción | Unidad de medida | Costo Unitario (S/.) | Cantidad | Costo total (S/.) |
|------------------|------------------|----------------------|----------|-------------------|
| Gasto personal | 2 | S/. 100.00 | 10 | S/. 2 000.00 |
| Mat. y Reactivos | Und. | S/. 50.00 | 60 | S/. 3 000.00 |
| Servicios. | Und. y muestra | S/. 50.00 | 60 | S/. 3 000.00 |
| | | | TOTAL | S/. 8 000.00 |