

## Densidad poblacional de protozoarios en el compartimiento 1 de alpacas durante la época seca

### Population density of protozoa in compartment 1 of alpacas during the dry season

Madeline V. García<sup>a,\*</sup> , Ysaac R. Chipayo<sup>b</sup> , Rosita J. Camargo<sup>a</sup>, Juan P. Olazabal<sup>a</sup> ,  
Felipe A. San Martín<sup>a</sup> 

<sup>a</sup> Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Circunvalación 2800, San Borja, Lima, Perú.

<sup>b</sup> Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Circunvalación 2800, San Borja, Lima, Perú.

\* Autor de correspondencia: [madeline.garcia@unmsm.edu.pe](mailto:madeline.garcia@unmsm.edu.pe)

<https://doi.org/xxxxxxx>

Recepción: 16 de noviembre 2020 | Aprobación: 12 de diciembre 2020 | Publicación: 01 de enero 2021

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la densidad poblacional de protozoarios del compartimiento 1 (C1) de alpacas en condiciones naturales durante la época seca. El trabajo se realizó en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, región Puno en el mes de setiembre del 2016. Se utilizaron 21 alpacas machos, Huacaya adultas, mantenidos en pasturas naturales. El contenido del C1 se colectó al beneficio y se fijaron con formol al 18,5 % y se conservaron en oscuridad hasta su análisis. El análisis de las muestras se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Las muestras fijadas fueron coloreadas con Lugol y azul de metileno acidificado. El recuento de protozoarios se realizó con una cámara de Neubauer Improved mediante microscopía óptica. La población de protozoarios en alpacas en época seca fue de  $35,4 \pm 37,9 \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>. El rango estuvo entre  $3,83 \times 10^4$  y  $154,35 \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>. El presente estudio es el primer reporte sobre la densidad de protozoarios del contenido de C1 de alpacas en condiciones naturales durante la época seca con un alto número de muestras (21) y se constituye como la base para futuros estudios con estos microorganismos tan importantes que han sido dejados en la investigación científica. Además, contribuye con información básica de la microbiota del C1 de alpacas.

**Palabras clave:** holotricos, entodiniomorfos, *Vicugna pacos*, recuento de protozoarios

### Abstract

The objective of the present work was to determine the population density of the protozoa of the companion 1 (C1) of alpacas under natural conditions during the dry season. The work was carried out in the district of Ayaviri, province of Melgar, Puno region in the month of September 2016. 21 male alpacas, Huacaya adults, maintained in natural pastures were used. The C1 content was collected to the benefit, fixed with formaldehyde at 18.5%, and kept in darkness until analysis. The analysis of the samples was carried out in the Faculty of Veterinary Medicine of the National University of San Marcos. The fixed samples were colored with Lugol and methylene blue acidified. The protozoan count was performed with a Neubauer Improved chamber by means of optical microscopy. The population of protozoa in alpacas in the dry season was  $35.4 \pm 37.9 \times 10^4$  protozoa ml<sup>-1</sup>. The range was between  $3.83 \times 10^4$  and  $154.35 \times 10^4$  protozoa ml<sup>-1</sup>. The present study is the first report on the density of protozoa of the C1 content of alpacas under natural conditions during the dry season with a high number of samples (21) and constitutes the basis for future studies with these important microorganisms that have been left in scientific research. In addition, it contributes with basic information of the microbiota of the C1 of alpacas.

**Keywords:** holotric, entodiniomorphs, *Vicugna pacos*, protozoan count

## 1. INTRODUCCIÓN

La alpaca (*Vicugna pacos*) es una de las dos especies domesticas de Camélidos Sudamericanos (CSA). Estos animales utilizan extensas áreas de praderas naturales, que debido a factores asociados a la altitud no podrían ser aprovechadas de manera eficiente por otros animales domésticos (Novoa y Flores, 1991).

La microbiota de los compartimientos fermentativos de los CSA, especialmente alpacas, han sido descritas muy pobremente. Existen pocas publicaciones que han tratado de caracterizar estas comunidades (Del Valle *et al.*, 2008, Pei *et al.*, 2013). Sin embargo, ningún reporte ha sido realizado en las condiciones naturales de su crianza.

Los protozoarios están localizados en las cámaras fermentativas de los herbívoros son parte de la microbiota ruminal y desempeñan un papel importante en la fermentación del alimento ingerido, que constituye cerca del 50 % de la microbiota ruminal porque produce alrededor del 20 % de proteína microbiana para el animal con una digestibilidad por encima del 90 %.

Además, estos microorganismos están implicados en la metanogénesis, ya que contribuyen con el hidrógeno para que las arqueas produzcan metano y gas de efecto invernadero (Coleman, 1985; Dehority, 2003; Veira, 1986).

Este trabajo tuvo por objetivo determinar la densidad poblacional de protozoarios en el compartimiento 1 de alpacas, mantenidos en pastos naturales durante la época seca.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, región Puno en el mes de setiembre del 2016. Se utilizaron 21 alpacas machos, Huacaya adultas, mantenidos en pasturas naturales.

Las muestras se colectaron dentro de la hora del beneficio de los animales de todo el contenido del C1 (Del Valle *et al.*, 2008). El contenido del C1 se filtró a través de una doble capa de gaza estéril y lo filtrado se preservó con formalina (18,5 %). Para esto se siguieron los procedimientos descritos por Dehority (1993) y se conservaron en oscuridad hasta su análisis.

El análisis de las muestras se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Las muestras fijadas se colorearon con Lugol y azul de metileno acidificado. El recuento de protozoarios se realizó con una cámara de Neubauer Improved mediante microscopía óptica (Dehority, 1993).

El recuento se hizo por duplicado, cuando la variación entre las muestras sobrepasó el 15 % y se fueron contados una tercera vez, con los promedios de los tres valores. Los resultados se expresaron como número de protozoarios por ml<sup>-1</sup>(nº protozoarios/ml) por animal. Se utilizó estadística descriptiva para la presentación de los resultados.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población de protozoarios en alpacas en época seca fue de  $35,4 \pm 37,9 \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>. El rango estuvo entre  $3,83 \times 10^4$  y  $153,35 \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>. El presente estudio es el primer reporte sobre la densidad de protozoarios del contenido de C1 de alpacas en condiciones naturales durante la época seca con un alto número de muestras (21 animales).

La densidad, en este reporte, se encuentra por debajo del rango reportado por Del Valle *et al.* (2008) que reportaron  $143,79 (119,20-179,36) \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>. Sin embargo, este estudio fue tan solo con seis alpacas, una cifra mucho menor a la empleada en el presente reporte. Pei *et al.* (2010) reportaron una densidad de  $2,56 \pm 3,38 \times 10^2$  protozoarios ml<sup>-1</sup>, con tan solo cuatro alpacas alimentadas con alfalfa. El número de animales empleados en estos estudios fue pequeño, tal vez las muestras analizadas no fueron representativas.

El presente reporte es la base para futuros estudios con estos microorganismos tan importantes que han sido dejados en la investigación científica. Además,

contribuye con información básica de la microbiota del C1 de alpacas que ha sido poco estudiada. Es necesario generar información acerca de la microbiota de CSA, para poder realizar adecuado uso de esta especie.

### 4. CONCLUSIONES

Se concluye que la densidad poblacional de protozoarios del compartimento 1 de alpacas en condiciones naturales durante la época seca fue  $35,4 \pm 37,9 \times 10^4$  protozoarios ml<sup>-1</sup>.

### Referencias bibliográficas

- Coleman, G. S. (1985). The cellulase content of 15 species of entodiniomorphid protozoa, mixed bacteria and plant debris isolated from the ovine rumen. *The Journal of Agricultural Science*, 104(2), 349-360.
- Dehority, B. A. (1993). *Laboratory manual for classification and morphology of rumen ciliate protozoa*. Florida: CRC Press.
- Dehority BA (2003) *Rumen Microbiology*. Nottingham: Nottingham University Press.
- Del Valle, I., De la Fuente, G., & Fondevila, M. (2008). Ciliate protozoa of the forestomach of llamas (*Lama glama*) and alpacas (*Vicugna pacos*) from the Bolivian Altiplano. *Zootaxa*, 1703, 62-68.
- Novoa, C., & Forez, A. (1991). *Producción de rumiantes menores: alpacas*. Lima: Ed Rerumen. 311 p.
- Pei, C. X., Liu, Q., Dong, C. S., Li, H. Q., Jiang, J. B., & Gao, W. J. (2013). Microbial community in the forestomachs of alpacas (*Lama pacos*) and sheep (*Ovis aries*). *Journal of Integrative Agriculture*, 12(2), 314-318.
- Veira, D. M. (1986). The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant. *Journal of Animal Science*, 63(5), 1547-1560. Veira, D.M. 1986. The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant. *Journal of Animal Science*, 63, 1547-1560.