

**PRODUCCION DE LECHE EN LLAMAS CRIADAS CON Y SIN CORRAL DE PERNOCTE****MILK PRODUCTION OF LLAMAS MANAGED AT NIGHT IN SHEDS WITH OR WITHOUT ROOF**Yavi R.<sup>1</sup>, Stemmer A.<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. \*a.stemmer@umss.edu.bo**Abstract**

The study was carried out in four communities in the high Andes of the province of Ayopaya, department of Cochabamba with the aim to evaluate the effect of night sheds with and without roof on milk production in llamas during the rainy season 2011. A randomized blocks design was used. A total of 184 llamas were used (49 females with their respective crias were sheltered at night in roofed sheds and 43 females with their crias slept in sheds without roof). The trial lasted for 63 days. Milk production was registered once per week, applying the suckling method. Llamas managed in roofed sheds produced significantly more milk from the first to the fifth week of lactation, between 57 and 83 g in 12 hours. The suckling method is not to be recommended for crias older than 5 weeks, because they do not immediately try to suck once their muzzle is removed. Night temperatures had a minimum of 3°C and a maximum of 17°C in roofed sheds; in sheds without roofs the minimum was -2°C and the maximum 13°C.

**Keywords:**

*Lama glama*  
Suckling method

**Palabras clave:**

*Lama glama*  
Amamantamiento  
de crías

**Resumen**

El estudio se realizó en cuatro comunidades alto andinas de la Provincia Ayopaya, departamento de Cochabamba con el objetivo de evaluar el efecto de corrales de pernocte con y sin techo en la producción de leche de llamas durante la estación lluviosa 2011. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar. Se emplearon 184 llamas (49 madres con sus respectivas crías que durmieron bajo techo y 43 madres y sus crías que durmieron en corrales a cielo abierto). El ensayo tuvo una duración de 63 días. La producción de leche se registró una vez por semana, para lo cual se utilizó el método de amamantamiento de crías. Las llamas manejadas bajo techo producían significativamente más leche desde la primera hasta la quinta semana de lactación, entre 57 y 83 g en 12 horas. En crías mayores a 5 semanas, el método de amamantamiento no es recomendable porque no tienen urgencia de lactar directamente cuando se les saca el bozal. Las temperaturas nocturnas registradas reportaron una mínima de 3°C y una máxima de 17°C en corrales con techo; en corrales sin techo la mínima fue -2°C y la máxima 13°C.

**Introducción**

En la región alto andina de Ayopaya, las llamas constituyen parte importante del sistema de producción de pequeños criadores. La llama es adaptada a las duras condiciones climáticas, marcadas por la alternancia entre temporadas de lluvias y secas con heladas nocturnas. Las llamas convierten con eficiencia la vegetación de estos ambientes en carne, fibra, cuero, estiércol y transporte (Bernal, 2005). La leche es un alimento importante para el crecimiento y desarrollo de las crías, les proporciona energía, proteína, minerales, vitaminas y agua. La producción de leche está influenciada por las condiciones climáticas, la condición corporal, la calidad de los forrajes, la genética y otros factores. El pico de producción de leche en llamas ocurre entre los 30 y 45 días de lactación según Goyochea *et al.* (2008). Al contrario, Soza *et al.* (2006) indican que la producción láctea máxima ocurre en la octava semana. Chiri (2003) encontró una relativa variabilidad individual en la producción de leche, en llamas *kh'ara*, se registró 51 a 280 ml y entre 58 a 218 ml en llamas *th'ampulli*; el ordeño se realizó después de 14 horas de separación de la cría. El objetivo principal del presente trabajo de investigación, fue determinar el efecto de los corrales de pernocte con y sin techo en la producción de leche de llama en época de lluvia en la Provincia Ayopaya, Cochabamba.

## Material y métodos

El ensayo se llevó a cabo en las comunidades de Machacaima, Palca Palca, Kumara y San Bartolomé, del Municipio de Cocapata. La temperatura ambiental se midió con termómetro de máximas y mínimas a horas 06:00 de la mañana. Se usaron 184 llamas madres con sus crías (49 madres durmieron bajo techo y 43 sin techo). La producción de leche se registró una vez por semana, empleando el método de amamantamiento de crías. Se colocaron bozales a las crías a horas 18:00 impidiendo el amamantamiento durante 12 horas. A las 06:00 de la mañana se pesó a las crías en ayunas con una balanza electrónica digital obteniendo el peso antes de lactar, se soltó para el amamantamiento, una vez que la cría terminó de lactar, se pesó otra vez para el peso después de la toma de leche. La diferencia de estos dos pesos se registró como la cantidad de leche producida por la madre en 12 horas. Los datos obtenidos se analizaron utilizando el Programa SAS ® 9.1. Se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + \xi_{ijk}$$

Donde:

$i = 1, 2, 3, 4$  comunidad

$j = 1, 2$ , tipo de corral

$k = 1, 2, 3$  número de lactación (1 = primera lactación, 2 = segunda lactación, 3 = tercera lactación o mayor)

$Y_{ijk}$  = Producción de leche (g), observada en una madre manejada en la  $i$ -ésima comunidad con el  $k$ -ésimo número de lactación donde existió el  $j$ -ésimo tipo de corral

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto aleatorio de la  $i$ -ésima comunidad,  $\sim$  NIID ( $0, \sigma^2$ )  $i = 1, \dots, 4$  comunidades

$\beta_j$  = efecto fijo del  $j$ -ésimo tipo de corral,  $j =$  con techo, sin techo.

$\delta_k$  = Efecto fijo del  $k$ -ésimo número de lactación,  $k = 1, 2, \geq 3$  lactaciones.

$\xi_{ijk}$  = Efecto aleatorio de los residuales  $\sim$  NIID ( $0, \sigma^2$ ).

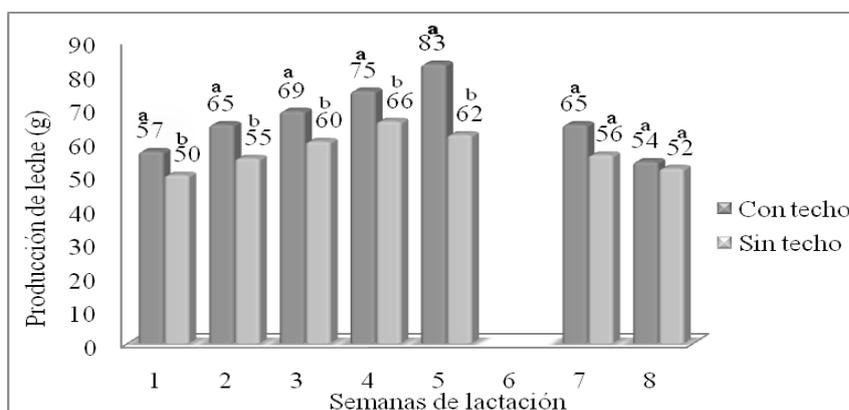
## Resultados y discusión

### Temperatura ambiental

Las temperaturas registradas en corrales sin techo tuvieron una mínima de  $-2^\circ\text{C}$  y una máxima de  $13^\circ\text{C}$ . Los corrales con techo reportaron una mínima de  $3^\circ\text{C}$  y una máxima de  $17^\circ\text{C}$ . De esta manera se evidenció que los corrales con techo causan condiciones más adecuadas para los animales.

### Producción de leche

El efecto de número de lactación no fue significativo. En la comunidad de Kumara, se registraron menores cantidades de leche que en las otras comunidades, solamente en la primera y cuarta semana de lactación. El efecto del tipo de corral fue significativo de la primera hasta la quinta semana de lactación con diferencias de 7, 10, 9, 9, y 21 g respectivamente de leche más en corrales con techo. La mayor producción de leche se registró en la quinta semana con 83 g de leche en corrales con techo y en corrales sin techo en la cuarta semana con 66 g, ambos evaluados a intervalos de 12 horas (figura 1). Las diferencias de producción se atribuyen a las distintas condiciones ambientales a las que los animales fueron sometidos. Los animales que pasaron la noche bajo techo estuvieron protegidos de los rigores climáticos, de manera que a menor pérdida de energía corporal, la producción de leche se mantuvo inalterable.



**Figura 1.** Producción de leche durante 12 horas en corrales de pernocte con y sin techo (*Milk production during 12 hours in night sheds with and without roof*) \*No se registró la producción de leche en la sexta semana

## Conclusiones

Las llamas hembras manejadas en corrales de pernocte con techo que ofrecen protección contra las inclemencias ambientales producen mayor cantidad de leche, alimento vital para las crías en las primeras semanas de vida. La mayor cantidad de calostro y de leche puede influir positivamente en la inmunidad, termorregulación y crecimiento de las crías. En corrales con techo, la temperatura ambiental es mayor; respecto a aquellos corrales sin cubierta y esta condición es favorable por la no pérdida de energía corporal en los animales. En el presente ensayo se empleó el método de amamantamiento de crías para medir indirectamente la producción de leche en las madres. Este método es recomendable solamente para crías menores de 5 semanas de edad, porque a mayor edad ya no tienen necesidad inmediata de lactar en la mañana cuando se les saca el bozal, porque es posible que soporten por más tiempo el ayuno.

## Bibliografía

- Bernal, M. 2005. Manual: manejo de pastos y forrajes. Proyecto: Repoblamiento y estrategias de producción en base al ganado camélido en el departamento de La Paz. CIDESA-KM. Primera edición. p. 7-11.
- Chiri, R. 2003. Producción de leche y queso de llamas kh'ara y th'ampulli. Centro de Investigación en Forrajes (CIF-FCAPFyV-UMSS). (Ed.). En: Memoria III Congreso Mundial sobre Camélidos, 15 al 18 de octubre de 2003. Tomo II. Potosí, Bolivia. p 25-26.
- Goyochea, J.; Martínez, Z. y Rodríguez, T. 2008. Estudio de la calidad y rendimiento de la leche en llamas (*Lama glama*) en un periodo de lactancia. En: Asociación Boliviana de Producción Animal. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Facultad de Ciencias Veterinarias. Memoria XVII Reunión Nacional de ABOPA, Productividad y Desarrollo. Editor: Centro de Investigación en Forrajes La Violeta (Achá, N.; Camacho, E.; Campos, H.; Espinoza, J.; Gutiérrez, O.; Meneses, R.; Navia, R. y Ramírez, L.), 29 al 31 de mayo de 2008. Tomo II. Santa Cruz, Bolivia. p. 1-12.
- Soza, A.; Zegarra, J. y Pacheco, C. 2006. Evaluación de los principales componentes de la leche, determinación de la curva de lactancia y su relación con el incremento de peso en crías de llama. En II Simposium Internacional de Investigaciones Sobre Camélidos Sudamericanos, 25 al 26 de mayo de 2006, Arequipa, Perú. p. 65-75.