

## **Efecto de la alimentación de llamas seleccionadas para producción de carne en la producción láctea y crecimiento de sus crías**

**Gonzales, R.; Leyva, V.; García, W.; Gavidia, C.; Ticona, D.**

*IVITA-La Raya/ Lab.Reproducción Animal/ Lab.Medicina Veterinaria Preventiva,  
Facultad de Medicina Veterinaria, UNMSM, Lima, Perú*

### **RESUMEN**

20 llamas gestantes seleccionadas con las mayores medidas del área de grupa, volumen del muslo, peso corporal y perímetro torácico, se agruparon utilizando un diseño factorial (2×2), siendo distribuidas según nivel nutricional ( $a_1$ : con heno,  $a_2$ : sin heno) y nivel de medidas de selección ( $b_1$ :Medidas biométricas altas,  $b_2$ :Medidas biométricas bajas). Se evaluó cada semana, desde la 1ra hasta la 7ma semana de lactación, los efectos de las medidas de selección y nutrición sobre la producción láctea y crecimiento de las crías. Se encontró un efecto significativo de la nutrición donde la mayor producción láctea ( $P<0.05$ ) ocurrió desde la 3ra a la 7ma semana de lactación en  $a_1$  que  $a_2$ , con el pico en la 3ra y 2da semana respectivamente y una mayor producción total ( $P<0.01$ ) de  $a_1$ ; su efecto en el peso de las crías se manifestó ( $0.05>P<0.1$ ) desde la 4ta semana con una mayor ( $P<0.05$ ) ganancia total de peso en  $a_1$ . El efecto significativo de las medidas de selección ocurrió por una mayor producción láctea ( $P<0.05$ ) de  $b_1$  en las semanas 4, 6 y 7 de lactación con una producción promedio total mayor ( $P<0.01$ ) de  $b_1$  que  $b_2$  y su efecto en las crías fue evidente ( $P<0.05$ ) desde la 5ta semana con una mayor ( $P<0.05$ ) ganancia total de peso en  $b_1$ ; como consecuencia se obtuvo una relación alta y significativa ( $P<0.01$ ) entre la producción de leche y el crecimiento de las crías. Sin embargo, la privación de suplemento a llamas de altas y bajas medidas resultó en una producción láctea y crecimiento de crías similar. Se concluye que hubo efecto de la selección y de la suplementación sobre la producción láctea y crecimiento de las crías.

**Palabras clave:** Llamas, medidas, heno de alfalfa, producción láctea

### **Nutrition effect on selected llamas for meat production on milk yield and baby llamas growing rate**

#### **ABSTRACT**

In a 2×2 factorial design, 20 pregnant llamas with the best measure of the rump area, thigh volume, body weight and thoracic perimeter were distributed to a level of nutrition ( $a_1$ :with hay,  $a_2$ :without hay) and to a level of the selection measures ( $b_1$ :high biometrics measures,  $b_2$ :low biometrics measures), were used to evaluate each week, from week 1 to 7 of lactation, the effects of the selection measures and supplementation on milk production and growth rate of baby llamas. It was found a supplementation significant effect by a higher ( $P<0.05$ ) milk yield from weeks 3 to 7 of lactation of  $a_1$  than  $a_2$ , with the peak reached on weeks 3 and 2 respectively and a higher overall production ( $P<0.01$ ) of  $a_1$ ; its effects on baby llamas body weight was evident ( $0.05>P<0.1$ ) from week 4 and a higher overall body weight gain in  $a_1$  ( $P<0.05$ ). The significant selection effect occurred by a higher milk yield ( $P<0.05$ ) on weeks 4, 6 and 7 and by a higher ( $P<0.01$ ) overall production of  $b_1$  than  $b_2$ .Its effect ( $P<0.05$ ) on baby llamas growth was found from weeks 5, with an overall body weight gain of 38% higher ( $P<0.05$ ) of  $b_1$  than  $b_2$ ; these effects results in a higher relationship ( $P<0.01$ ) between milk yield and body growth of baby llamas. On the other hand, depriving of hay supplement to llamas with high selection results on milk yield and body growth rate of baby llamas similar to those with low selection no-supplemented. It is concluded, that there were a selection and supplementation effects on milk yield and body growth rate of baby llamas.

**Key words:** Llamas, measures, lucerne hay, milk yield.

### **INTRODUCCIÓN**

En la producción de carne de camélidos sudamericanos, la llama exhibe mayor potencial cárnico, por su mayor rendimiento de carcasa de 58% (Bravo *et al.*, 1981) frente al 52% de la alpaca (Calderón y Fernández-Baca, 1972). El mercado actual es exigente en calidad, palatabilidad y salubridad de la carne, requisitos que pueden ser satisfechos con el beneficio de animales jóvenes; para ello se requiere un eficiente crecimiento y capacidad productiva para lograr un apropiado rendimiento de carcasa. Lo cual depende de la habilidad en utilizar eficientemente la leche materna, esencial durante el primer mes de vida (Jiménez *et al.*,

1987), y posteriormente de los pastos para una mayor deposición de masa muscular en su fase de crecimiento, sin dejar de ser la leche un importante aporte nutricional complementario (Novoa y Leyva, 1996).

La producción láctea es un carácter heredable de las madres y la tasa de crecimiento al destete y año de edad, de los padres o ancestros, demostrado en camélidos por su alta correlación con el peso de sus crías al nacimiento y destete (Bravo y Velasco, 1983). Se ha encontrado que el pico de producción láctea en alpacas y llamas en pastura nativa ocurre entre la 2<sup>da</sup> y 3<sup>ra</sup> semana de lactación (Leyva *et al.*, 1983b), incrementándose la producción con la edad y el parto (Leyva *et al.*, 1983b; Jiménez *et al.*, 1987); además, de una relativa variabilidad individual en la producción láctea (Chiri, 2003) y su efecto en el crecimiento de sus crías (Jiménez *et al.*, 1987), resultados que sugieren un efecto fenotípico y genotípico, que requieren ser estudiadas en llamas.

Por consiguiente, el presente estudio estuvo dirigido a evaluar la expresión de la capacidad genética en producción láctea entre llamas seleccionadas para producción de carne sujetas a dos niveles de alimentación y su efecto en el crecimiento de sus crías.

## MATERIALES y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo de enero a mayo, en la Estación Experimental IVITA–UNMSM, ubicado a 3 813 m.s.n.m., en Maranganí (Cusco).

Se seleccionaron 20 llamas hembras adultas, pluríparas y en estado de gestación, en base, al mejor peso al nacimiento y destete de sus crías de partos anteriores. Los animales se criaron al pastoreo en pasto cultivado (trébol blanco + rye grass inglés e italiano). Todos recibieron un manejo sanitario similar.

Se midió el área de grupa, volumen de muslo, perímetro torácico y peso corporal siguiendo la metodología descrita por Zea *et al.* (2006). En base al resultado del promedio de estas medidas, los animales se distribuyeron en dos grupo con medidas biométricas altas y bajas. Así mismo, la mitad de animales de cada grupo recibió heno de alfalfa (1kg/animal) como suplemento alimenticio, en comederos especiales, al ingresar al corral de descanso. El estudio se llevo a cabo desde el parto hasta la séptima semana de lactación.

### Procedimiento Experimental

Se utilizó un diseño factorial (2×2), donde los niveles fueron, la suplementación y la selección con medidas biométricas, formándose los siguientes grupos y subgrupos:

A=Tratamiento suplemento

a1=Con heno

a2=Sin heno

B=Tratamiento medidas

b1=Medidas biométricas altas

b2=Medidas biométricas bajas

Los días post parto en relación al inicio del experimento variaron entre uno y dos días, para lo cual se formaron dos grupos según el día de parto.

Para estimar la producción láctea, primero se vació la ubre con la técnica del amamantamiento de la cría (Leyva *et al.*, 1983a); inmediatamente después, se protegió de nuevo la ubre. Para obtener el volumen de leche, se realizó primeramente un ordeño manual y luego la técnica de la oxitocina (Leyva *et al.* 1983a,b). La producción láctea fue estimada en un periodo de 12 horas.

El registro del peso corporal de la madre y sus crías se realizó al momento del parto y paralelo a la medición de la producción láctea.

### Análisis de datos

La diferencia entre grupos por el efecto de los tratamientos en la producción láctea, peso corporal de las madres y crías, fueron evaluados por análisis de varianza para un modelo factorial 2×2. La relación entre la producción de leche y el peso de las crías y madres se determinó por medio del análisis de correlación.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

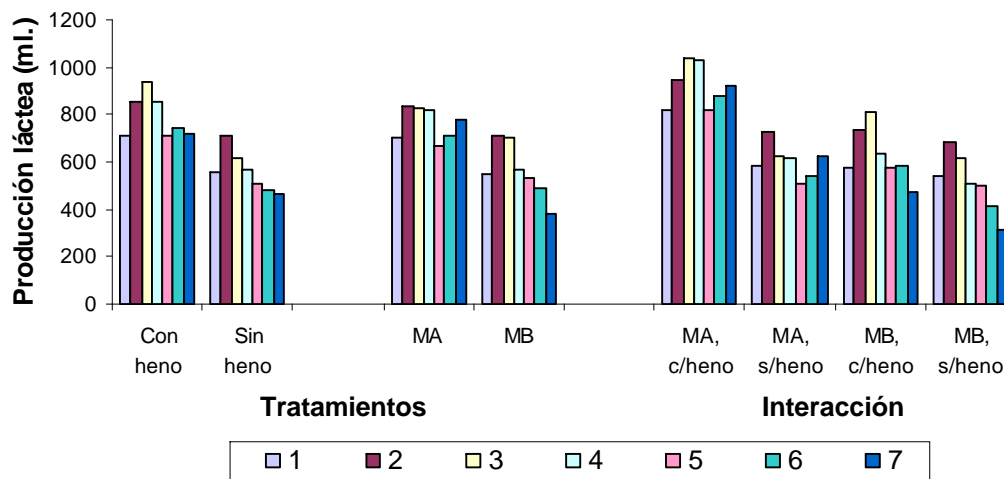
La producción láctea fue mayor en las llamas que recibieron suplemento que aquellas que no recibieron; siendo esta diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) desde la 3<sup>ra</sup> a la 7<sup>ma</sup> semana de lactación. El pico promedio de producción láctea para el grupo con suplemento ocurrió en la 3<sup>ra</sup> semana y para el grupo sin suplemento, en la 2<sup>da</sup> semana; probablemente debido al aporte proteico del heno de alfalfa, que puede superar el requerimiento de mantenimiento para una mayor producción láctea y a la capacidad de degradación microbial de la proteína cruda (Huasasquiche, 1974), con una mayor retención de alimentos en el tracto digestivo para una mayor absorción de estas proteínas (Flores, 1973; Esquerre *et al.*, 1980).

La selección de llamas en base a las medidas biométricas y performance de sus crías de partos anteriores, resultó en una producción láctea superior en aquellos animales con medidas biométricas altas, en

la 4<sup>ta</sup>, 6<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana de lactación ( $P < 0.05$ ). Pero, a pesar de esta selección fue notoria la variabilidad individual en la producción láctea, lo cual sugiere la presencia de individuos con gran potencial genético (Leyva *et al.*, 1982; Chiri, 2003).

Es probable que la ausencia significativa de la interacción entre los tratamientos, sea el resultado de la selección, asociado al menor número de animales utilizados por grupos experimentales. Además, los resultados muestran que cuando las llamas seleccionadas con altas y bajas medidas biométricas no reciben el suplemento de heno, su producción láctea fue similar, lo cual indica que la expresión del potencial genético disminuye o está ausente si el efecto ambiental es inapropiado. De estos resultados se infiere, que en las actuales condiciones de crianza alto andina, con deficiencia nutritiva de los pastos nativos, interfiere con la expresión genética de algunas llamas con potencial genético para producción láctea, afectando la capacidad genética de crecimiento de sus crías para lograr un peso adecuado de carcasa al año de edad.

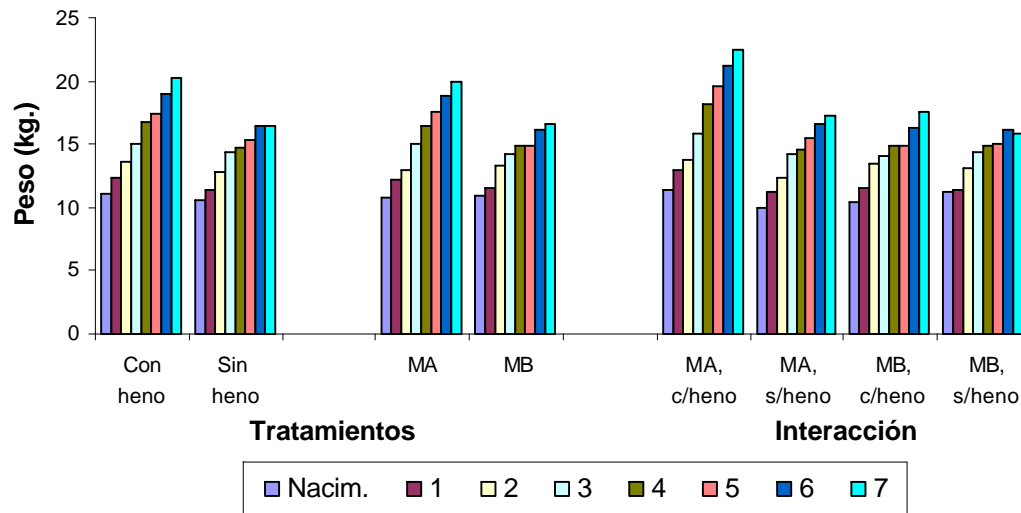
**Cuadro 1. Producción promedio de leche (ml.) de llamas suplementadas y no suplementadas con heno de alfalfa, y con medidas biométricas altas (MA) y bajas (MB), de la 1ra a la 7ma semana de lactación.**



El presente estudio, encontró que el efecto de la suplementación en el peso de las crías fue significativo ( $P < 0.05$ ) en la 7<sup>ma</sup> semana de lactación y el efecto de la selección en base a las medidas biométricas, de la 5<sup>ta</sup> a la 7<sup>ma</sup> semana ( $P < 0.05$ ), siendo en ambos casos los efectos evidentes en ganancia de peso desde el nacimiento a la 7<sup>ma</sup> semana ( $P < 0.05$ ). Estos resultados concuerdan con el efecto de las medidas biométricas entre madres y crías en llamas encontrado por Zea (2006).

La relación baja entre el crecimiento de la cría y la producción láctea en las primeras semanas de lactación concuerda a lo reportado por Jiménez *et al.* (1987), debido al lento establecimiento de la secreción láctea por la capacidad limitada de la cría de pocos días de nacida en consumir la leche producida y a su limitada frecuencia de amamantamiento (Leyva, comunicación personal). En el presente estudio esta relación permanece significativamente alta hasta la 7ma semana post parto, resultados que contrastan con la disminución reportada por Jiménez *et al.* (1987). La selección de llamas con alimentación en pastura cultivada explicaría esta diferencia al mantener una producción láctea razonable, con una disminución menos manifiesta después del pico de producción, contrario a lo reportado (Jiménez *et al.* 1987) en alpacas no seleccionadas y sujetas a una alimentación en pastura nativa. Además, la asociación alta y significativa encontrada desde la 4ta hasta la 7ma semana post parto, sugiere la importancia nutricional del aporte de la leche asociada al consumo y utilización de los pastos (Leyva y Markas, 1991) por la actividad microbiana del aparato digestivo de la cría (Esquerre *et al.*, 1980).

**Cuadro 2. Peso promedio de las crías (kg.) de llamas suplementadas y no suplementadas con heno de alfalfa, con medidas biométricas altas (MA) y bajas (MB), del nacimiento a la 7ma semana post parto.**



**Cuadro 3. Correlación entre la producción láctea y crecimiento de las crías de llamas con y sin heno de alfalfa y con medidas biométricas altas (MA) y bajas (MB).**

Peso de la cría	PRODUCCIÓN LÁCTEA						
	1ra sem.	2da sem.	3ra sem.	4ta sem.	5ta sem.	6ta sem.	7ma sem.
Con heno	0.55	0.58	0.58	0.77**	0.75*	0.84**	0.79**
Sin heno	-0.33	0.06	0.72*	0.45	0.77**	0.84**	0.70*
MA	0.13	0.32	0.51	0.71*	0.80**	0.86**	0.77**
MB	0.64	0.65	0.75*	0.62	0.77*	0.79**	0.84**

\*P=0.05

\*\*P=0.01

Además, se encontró que el peso de las madres no tuvo diferencia estadísticamente significativas entre los tratamientos ni en la interacción, contrario a lo encontrado por Murillo y Aguilar (2003). Sin embargo, se encontró que las llamas madres perdieron peso durante el periodo de la 1ra a la 3ra semana post parto (Jiménez *et al.*, 1987; Leyva *et al.*, 1983b).

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran el efecto simple significativo de la nutrición y de las medidas biométricas sobre la producción láctea y peso de las crías. Animales con altas y bajas medidas biométricas sin suplemento, tuvieron una curva de producción láctea similar, lo cual demuestra la importancia del efecto ambiental. La producción láctea y el crecimiento de las crías, bajo pastura cultivada, muestran una asociación alta y significativa desde la 4ta semana hasta la 7ma semana de lactación, como resultado del efecto nutricional y de la capacidad genética de la madre.

### LITERATURA CITADA

- Bravo, W.; E. Franco y J. Sumar. 1981.** Rendimiento de canal en llamas. Resum.4ta Conv.Int sobre Camelid Sudamer. Chile.
- Bravo, W. y J. Velasco. 1983.** Índices de herencia de pesos al nacimiento y al destete y primera esquila de alpacas. Resum.Proyect Realizados por la Univ.Nac.Mayor de San Marcos, Periodo 1980-1981.Perú. 3:16.
- Calderón, W. y S. Fernández Baca. 1972.** Peso vivo y rendimiento de canal en la alpaca. Rev.Inv.Pec. IVITA.Perú. 1(1):5-9.
- Chiri, R. 2003.** Producción de leche y queso de llamas kh'ara y th'ampulli. III Congreso Mundial sobre Camélidos.Bolivia. pp. 939-945.
- Esquerre, C. 1980.** Contenido relativo de digesta gastrointestinal de la alpaca adulta. VI Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias.Perú. pp. 25-26.
- Flores, J. 1973.** Velocidad de pasaje de la ingesta y digestibilidad en alpacas y ovinos. Tesis Médico Veterinario. Fac.Med.Vet. de la Univ.Nac.Mayor de San Marcos.Perú. 46 p.

- Huwasquiche, A. 1974.** Balance el Nitrógeno y Digestibilidad en alpacas y ovinos. Tesis Médico Veterinario. Fac.Med.Vet. de la Univ.Nac.Mayor de San Marcos.Perú. 49 p.
- Jiménez, J.; E. Franco y V. Leyva. 1987.** Efecto de la edad sobre la producción de la leche de alpacas bajo condiciones de pastura natural. Proyecto de Desarrollo de la crianza de alpaca. Convenio IVITA-CONTESU.Perú. pp. 6-14.
- Leyva, V.; E. Franco y N. Condorena. 1982.** Efecto del inicio y la frecuencia del ordeño sobre la producción de leche en llamas. Proyecto de Desarrollo de la crianza de alpaca. Convenio IVITA-CONTESU.Perú. pp. 83-85.
- Leyva, V.; E. Franco y N. Condorena. 1983a.** Evaluación de dos técnicas para estudios sobre la lactación en Camélidos Sudamericanos. IVITA-La Raya.UNMSM.APPA.VI Reunión Científica Anual.Perú.
- Leyva, V.; E. Franco y N. Condorena. 1983b.** Patrón lactacional de alpacas y llamas bajo condiciones de pastura natural. Proyecto de Desarrollo de la crianza de alpaca. Convenio IVITA-CONTESU.Perú. pp. 79-82.
- Leyva, V. y J. Markas. 1991.** Involución de la glándula mamaria en alpacas y efecto sobre el peso corporal y producción de fibra. Turrialba. Vol.41, N°1, pp. 59-63.
- Murillo, E. y C. Aguilar. 2003.** Evaluación de cuatro niveles de suplementación de llamas lactantes, en tres comunidades del altiplano boliviano, experimentación con un modelo de simulación. III Congreso mundial sobre Camélidos.Bolivia. pp. 383-388.
- Novoa, C. y V. Leyva. 1996.** Reproducción en alpacas y llamas. Publicación IVITA.Perú. N°26:30 p.
- Zea, O. 2006.** Evaluación de las medidas del área de la grupa y volumen del muslo y de la ubre para uso como indicadores genéticos en la selección temprana de llamas (*Lama glama*) para carne. Tesis Médico Veterinario. Fac.Med.Vet. de la Univ.Nac.Mayor de San Marcos.Perú. 86 p.