

# ENGORDE DE LLAMAS BAJO DIFERENTES REGÍMENES ALIMENTICIOS

Wilber García V.<sup>1</sup>; Felipe San Martín H.<sup>2,3</sup>; César Novoa M.<sup>4</sup> † y Enrique Franco LL.<sup>1</sup>. 2002.  
Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, Lima, 13(2).

<sup>1</sup> Estación Experimental del Centro de Investigación IVITA- Maranganí, FMV-UNMSM

<sup>2</sup> Laboratorio de Bioquímica y Nutrición, FMV-UNMSM

<sup>3</sup> E-mail: [decanovet@unmsm.edu.pe](mailto:decanovet@unmsm.edu.pe)

<sup>4</sup> Profesor Emérito, UNMSM.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Llamas](#)

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental del IVITA-Maranganí con el objetivo de evaluar la respuesta al engorde de llamas de dos edades sometidas a diferentes regímenes alimenticios en dos estaciones del año. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con arreglo factorial de 2 x 2 x 3 (dos edades: uno y dos años; dos estaciones: lluviosa y seca; y tres regímenes alimenticios: Pradera nativa, mezcla de phalaris + trébol, y mezcla de ryegrass + trébol). Se emplearon 60 llamas machos (30 de un año y 30 de dos años), y el engorde tuvo una duración de 90 días. La carga animal fue de 5, 10 y 10 animales/ha para los regímenes alimenticios de pradera nativa, phalaris + trébol, y ryegrass + trébol, respectivamente. Las ganancias de peso se evaluaron en los periodos de engorde de: 0-30, 31-60, 61-90, 0-60 y 0-90 días (d). En el periodo 0-30 d se encontró una mayor ganancia de peso ( $P<0.05$ ) en llamas de dos años (183 g/d) que en las de un año de edad (146 g/d). La ganancia de peso fue mayor en la estación de lluvia (171 g/d) que en la estación seca (136 g/d;  $P<0.05$ ). Al evaluar el régimen alimenticio se observó mayor ganancia de peso en ryegrass + trébol (199 g/d) y phalaris + trébol (182 g/d) que en la pradera nativa (78 g/d;  $P<0.05$ ). La mayor ganancia de peso se dio en el período 0-60 d (178 g/d). El mejor mérito económico se obtuvo en la pastura ryegrass + trébol (5.81%) seguido de phalaris + trébol (4.29%) en el período 0-60 d. Se concluye que la mayor ganancia de peso y el mejor mérito económico se lograron en las pasturas cultivadas.

**Palabras clave:** llama, edad, régimen alimenticio, engorde, pastura cultivada.

## INTRODUCCIÓN

La llama después de la alpaca es numéricamente la especie más importante de los camélidos sudamericanos (CSA) en el Perú (1'360,585 cabezas). Se caracteriza por su gran flexibilidad adaptativa ya que se la encuentra en un rango ecológico amplio entre altitudes que van desde 2,000 a 5,000 msnm, y en ambientes predominantemente áridos.

La información disponible (San Martín, 1987) demuestra que las llamas son más eficientes que los ovinos y vacunos en el aprovechamiento de los pastos fibrosos de baja calidad nutritiva, propios de los ambientes áridos alto andinos. Por su rusticidad y adaptabilidad a los variados pisos ecológicos, la llama presta un servicio importante como animal de carga dentro del sistema agropecuario del pequeño criador, cumpliendo un rol importante en el contexto económico y social de la cultura andina. Estos animales son mantenidos en general por los productores hasta una edad avanzada (12-14 años), y al término de este período son sacrificados, de tal manera que la carne obtenida es de inferior calidad y aprovechada mayormente como charqui.

La llama nace con un peso promedio de 11.5 kg; llegando a los 6 a 8 meses de edad a pesar 42 kg, y a los 2 años llega a 83 kg, siendo el rendimiento de carcasa de 59%. La alpaca, otro CSA que habita en el mismo piso ecológico, nace con un peso promedio de 7 kg, y a los 6-8 meses y 2 años pesa 28 y 48 kg en promedio, respectivamente; y su rendimiento de carcasa es de 56% (Franco et al., 1998). Esta información, más aquella proveniente de estudios sobre alimentación de llamas con pastos cultivados o con subproductos agrícolas, indican que estos animales tienen potencial para producir carne; de allí la importancia de ampliar los estudios sobre engorde en llamas. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar la respuesta al engorde de llamas de dos edades y en dos estaciones del año; y comparar la respuesta animal con el mérito económico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del Estudio

El estudio se realizó en la Estación Experimental del IVITA-Maranganí, localizada a 4,200 msnm, en el distrito de Maranganí, Provincia de Canchis, Departamento de Cusco. La estación experimental presenta temperaturas máximas que varían entre 13 y 14 °C, con el punto más alto en el mes de noviembre. Las temperaturas mínimas varían entre -5 y 1.9 °C, siendo el punto más bajo en el mes de junio. El promedio de precipitación anual es de 953 mm y ocurre en los meses de noviembre a marzo.

## Animales y Tratamientos

Se emplearon 60 llamas machos de genotipo heterogéneo, siendo la mitad de un año de edad y la otra mitad de dos años de edad. Los animales fueron asignados al azar a tres tratamientos según se indica en el Cuadro 1.

Edad	Estación de lluvia <sup>1</sup>			Estación seca <sup>2</sup>			Total
	Pradera nativa	Phalaris-trébol	Ryegrass-trébol	Pradera nativa	Phalaris-trébol	Ryegrass-trébol	
1 año	5	5	5	5	5	5	30
2 años	5	5	5	5	5	5	30
Total	10	10	10	10	10	10	60

<sup>1</sup> Periodo del 24-02-97 al 24-05-97  
<sup>2</sup> Periodo del 25-07-97 al 25-10-97

Las parcelas de rye grass-trébol y phalaris-trébol fueron de 1 ha de superficie, cercadas con malla de alambre y subdivididas en 6 subparcelas para facilitar el pastoreo rotacional (7 días de pastoreo y 42 días de descanso). La parcela con pradera nativa fue de 2 ha, y cercada y dividida en dos sub parcelas (45 días de pastoreo y 45 días de descanso).

En cada subparcela se evaluó la producción de biomasa por el método del cuadrante. En la pradera nativa se midió además la composición botánica (frecuencia y cobertura) al inicio del estudio (estación de lluvias) siguiendo el método descrito por Farfán y Durán (1998b). Las parcelas fueron fertilizadas con 100 kg de nitrato de amonio al 33.5%, 150 kg de superfosfato triple de calcio al 46%, y 50 kg de cloruro de potasio al 60%. No se realizó otra fertilización en la estación seca.

La carga animal empleada fue de 5 llamas/ha para la pradera nativa y de 10 llamas/ha para las otras dos pasturas. El cálculo de la carga animal se hizo de acuerdo con San Martín (1987).

Los animales fueron dosificados contra parásitos gastrointestinales y ectoparásitos (Ivermectina: 1 ml/50kg de p.v.), y se les permitió un periodo de acostumbamiento de 10 días en la pradera bajo evaluación antes de procederse al registro de datos productivos.

## Evaluaciones

El control de peso de los animales se efectuó al inicio, y de allí en adelante, cada treinta días durante las dos estaciones. Los animales se pesaron en ayunas y a la misma hora (07.00 a.m.). El incremento de peso diario fue estimado por la diferencia entre el peso inicial y el peso final dividido entre el número de días del periodo.

El mérito económico se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{M.E.} = \frac{\text{V.F.A.} - (\text{V.I.A.} + \text{G.A.})}{(\text{V.I.A.} + \text{G.A.})} \times 100$$

Donde :

- M.E. = Mérito económico/animal
- V.F.A. = Valor final del animal (peso vivo final/valor de 1 kg de p.v. S/.)
- V.I.A. = Valor inicial del animal (peso vivo inicial/valor de 1 kg de p.v. S/.)
- G.A. = Gasto de alimentación (costo de mantenimiento de las pasturas y mano de obra).

Los datos sobre ganancia de peso fueron sometidos a un arreglo factorial 2x2x3, donde los factores fueron edad (1 y 2 años), estación (lluvia y seca) y régimen alimenticio (pradera nativa, phalaris-trébol, y ryegrass-trébol). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y se hizo un análisis de varianza. Las diferencias entre tratamientos se determinaron mediante la prueba de amplitud múltiple de Duncan.

Para el análisis se usó el siguiente modelo estadístico lineal aditivo:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + E_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$	=	Medición de la observación
$\mu$	=	Media poblacional
$A_i$	=	Efecto de edad
$B_j$	=	Efecto del régimen alimentación.
$C_k$	=	Efecto de la estación
$(AB)_{ij}$	=	Efecto de la interacción edad x régimen alimenticio
$(AC)_{ik}$	=	Efecto de la interacción edad x estación
$(BC)_{jk}$	=	Efecto de la interacción régimen alimenticio x estación
$(ABC)_{ijk}$	=	Efecto de la interacción edad x régimen alimenticio x estación
$E_{ijkl}$	=	Error experimental

## RESULTADOS

### Efecto de la Edad

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de ganancia diaria de peso por edad. La ganancia de peso fue menor ( $P < 0.05$ ) en llamas de un año (146 g/d) en comparación con llamas de 2 años (183 g/d) en el periodo 0-30 d, posiblemente debido a que los animales de menor edad muestran una mayor dificultad para aceptar el cambio de forraje, lo que se traduce en un menor consumo y por lo tanto menor ganancia de peso. No se encontró diferencias entre edades en otros periodos del engorde. La similitud de las ganancias de peso entre llamas de uno y dos años a partir de los 30 días podría explicarse porque las llamas muestran incrementos de peso hasta los 6-7 años de edad (García et al., 1998). Estos resultados son similares a los reportados por Larico y Mamani (1990), García et al. (1996) y Turín et al. (1999).

Edad (años)	Animales (n)	Periodos de engorde (días)				
		0-30	31-60	61-90	0-60	0-90
Uno	30	146 <sup>a</sup>	192 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	169 <sup>a</sup>	146 <sup>a</sup>
Dos	30	183 <sup>b</sup>	204 <sup>a</sup>	104 <sup>a</sup>	189 <sup>a</sup>	160 <sup>a</sup>
Error estándar		12	14	7	9	6

a,b Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan

### Efecto de la Estación del Año

En el Cuadro 3 se muestra el incremento de peso por época del año y periodos de engorde. Con la excepción del periodo 0-30, la ganancia de peso fue superior en la estación de lluvia, comparada con la estación seca ( $P < 0.05$ ). Esta respuesta concuerda con lo obtenido por otros investigadores en llamas y alpacas (Choque y Samanez, 1982; Clavo et al., 1985; García et al., 1996; Larico y Mamani, 1990; Turín et al., 1999) y se explica por la mayor disponibilidad y calidad de la pradera natural y las pasturas cultivadas (Acuña et al., 1978; Florez et al., 1986a, 1986b; Florez y Malpartida, 1987; Huisa, 1992; San Martín, 1992; Bojórquez, 1998; Farfán y Durán, 1998a; Farfán y Durán, 1998b). Sin embargo, al restringir el análisis de las ganancias de peso a los tratamientos con praderas cultivadas, no se observa diferencia significativa en la ganancia de peso por efecto de la estación.

**Cuadro 3. Ganancia de peso (g/d) en llamas por estaciones climáticas en diferentes periodos de engorde**

Estación	Animales (n)	Periodos de engorde (días)				
		0 - 30	31 - 60	61 - 90	0 - 60	0 - 90
Lluvia	30	146 <sup>a</sup>	238 <sup>a</sup>	128 <sup>a</sup>	192 <sup>a</sup>	171 <sup>a</sup>
Seca	30	183 <sup>b</sup>	158 <sup>b</sup>	76 <sup>b</sup>	165 <sup>b</sup>	136 <sup>b</sup>
Error estándar		12	14	7	9	6

a,b Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas (P<0.05) a la prueba de Duncan

### Efecto del Régimen Alimenticio

Al evaluar la ganancia diaria de peso por régimen alimenticio en los diferentes periodos de engorde (Cuadro 4), se observa que los animales que pastorearon en praderas cultivadas tuvieron mayores ganancias de peso que los animales que lo hicieron en pradera nativa (P< 0.05). Esta respuesta se explica por la mayor oferta forrajera en las pasturas cultivadas, tanto en cantidad (Fig. 1) como en calidad, que permitió cubrir los requerimientos de mantenimiento y las ganancias de pesos obtenidas (Acuña et al., 1978; Florez et al., 1986b; Choquehuanca y Leyva, 1996; Bojórquez, 1998; Farfán y Durán, 1998a).

**Cuadro 4. Ganancia de peso (g/d) en llamas bajo diferentes regimenes alimenticios en diferentes periodos de engorde**

Régimen alimenticio	Animales (n)	Periodos de engorde (días)				
		0 - 30	31 - 60	61 - 90	0 - 60	0 - 90
Pradera nativa	20	78 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>	72 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	78 <sup>a</sup>
Phalaris-trébol	20	187 <sup>b</sup>	245 <sup>b</sup>	115 <sup>b</sup>	217 <sup>b</sup>	182 <sup>b</sup>
Ryegrass-trébol	20	228 <sup>b</sup>	251 <sup>b</sup>	119 <sup>b</sup>	239 <sup>b</sup>	199 <sup>b</sup>
Error estándar		12	14	7	9	6

a,b Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas (P<0.05) a la prueba de Duncan

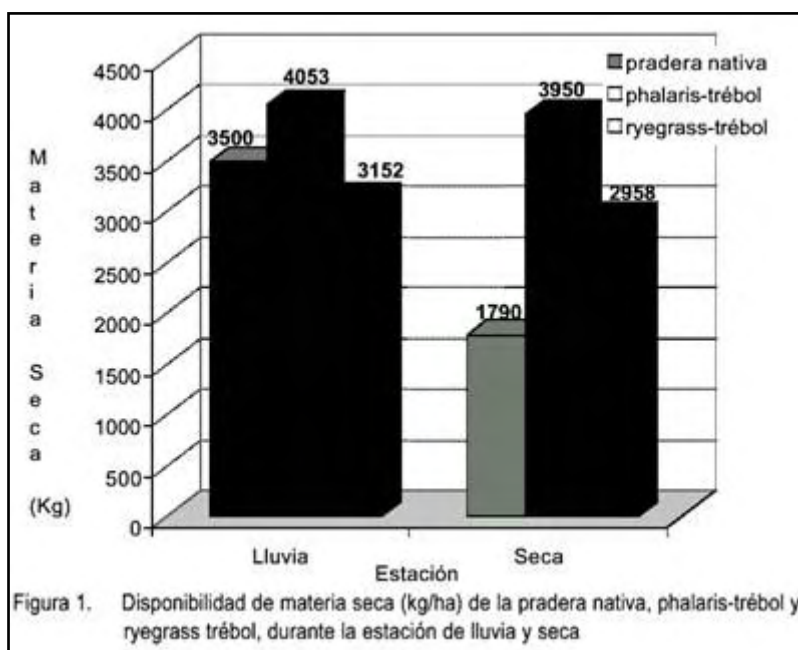


Figura 1. Disponibilidad de materia seca (kg/ha) de la pradera nativa, phalaris-trébol y ryegrass trébol, durante la estación de lluvia y seca

Los resultados concuerdan con los obtenidos en alpacas por Larico y Mamani (1990) y Turín et al. (1999). Sin embargo, Choque y Samanez (1982), Florez et al. (1985) y Quispe et al. (1992) trabajando con llamas y alpacas pastoreando ryegrass-trébol, obtuvieron tasas de ganancias de pesos inferiores a los obtenidos en este trabajo.

La menor ganancia de peso en la pradera nativa se debería a la menor calidad nutritiva que presenta este pasto, la que se hace más crítica en la estación seca (Franklin, 1982; Florez y Malpartida, 1987; San Martín, 1987; Farfán et al., 1988; Huisa, 1992; San Martín, 1992; Villca y Genin, 1995; Farfán y Durán, 1998b). El mayor rendimiento de la pradera nativa en la estación de lluvia es debido a que las plantas nativas se encuentran en estado vegetativo de crecimiento y floración; mientras que en la estación seca se encuentran en periodo vegetativo de maduración y dormancia (Florez y Malpartida, 1987; San Martín, 1992; Farfán y Durán, 1998b). Sin embargo, la producción de materia seca (MS) fue menor a la reportada por Farfán et al. (1988), quienes en una comunidad vegetal de *Festuca rigida* encontraron una producción de 5.6 TM de MS/ha en el mes de marzo y de 2.8 TM de MS/ha en el mes de setiembre.

En el Cuadro 5 se muestran las ganancias de pesos por periodos de engorde. Se observa mejor ganancia de peso en el periodo 0-60 d, aunque no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Esta diferencia en la respuesta animal puede ser explicada por el crecimiento compensatorio que usualmente se observa en los periodos iniciales del engorde (Maynard et al., 1986; Bondi, 1988; Wilkinson y Tayler, 1983; San Martín, 1992; Rosemberg, 1993).

Periodos (días)	Animales (n)	Promedio $\pm$ d.e.
0 - 30	60	164 $\pm$ 72 <sup>a</sup>
0 - 60	60	179 $\pm$ 78 <sup>a</sup>
0 - 90	60	153 $\pm$ 74 <sup>a</sup>

a,b Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan

### Mérito Económico

En el Cuadro 6 se muestra el mérito económico para los periodos de engorde 0-60 y 0-90 d bajo los regímenes alimenticios de la pradera nativa, phalaris-trébol y ryegrass-trébol. El mayor mérito económico se obtiene en la pastura ryegrass-trébol seguido del phalaris-trébol en el periodo 0 a 60 días. Estos resultados son explicados por la mayor ganancia de peso que se obtiene en el primer y segundo periodo (0-30 y 31-60 d). Así mismo, el costo de mantenimiento de las pasturas en el periodo 0-60 d es menor que para el periodo 0-90 d, debido al menor requerimiento de mano de obra y fertilizantes.

Régimen alimenticio	Periodos de engorde (días)	
	0 - 60	0 - 90
Pradera nativa	-4.67	-6.99
Phalaris-trébol	4.29	2.43
Ryegrass-trébol	5.81	4.08
Promedio	1.81	-0.16

### CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio se concluye que:

- ◆ Las ganancias de peso en llamas de uno y dos años de edad fueron similares.
- ◆ Las llamas tuvieron una mayor ganancia de peso en la estación de lluvia que en la estación de seca.
- ◆ Las llamas engordadas en pasturas cultivadas tuvieron una mayor ganancia de peso que aquellas engordadas en pradera nativa en las dos estaciones.
- ◆ La mayor ganancia de peso se obtuvo hasta los 60 días de engorde.
- ◆ El mejor mérito económico se obtuvo hasta los 60 días de engorde bajo el régimen alimenticio de ryegrass-trébol.

### LITERATURA CITADA

1. Acuña, H.; O. Laos; O. Del Valle; F. San Martín. 1978. Evaluación del rendimiento y del valor nutritivo de los pastos cultivados. Informe Anual 1978. IVITA-UNMSM. Lima, Perú. p 57-58.
2. Bojórquez, C. 1998. Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la Sierra Central. XXI Reunión Científica Anual APPA. Puno, Perú. p 31-33.

3. Bondi, A. 1988. Nutrición animal. 7a ed. Acribia. Zaragoza. 545 p.
4. Choque, J.; R. Samanez. 1982. Comportamiento y adaptabilidad de alpacas Huacaya sobre pastos cultivados y naturales. Anales del II Conversatorio Nacional Multisectorial Sobre Desarrollo de Camélidos Sudamericanos. Lima, Perú. p 101-109.
5. Choquehuanca, J.; V. Leyva. 1996. Comportamiento del *Phalaris tuberina*-cea a diferentes altitudes del Altiplano de puna seca. XIX Reunión Científica APPA. UNSAAC. Cuzco, Perú. p 91.
6. Clavo, N.; O. Del Valle; A. Palacios. 1985. Utilización de anabólicos en el engorde de alpacas y llamas al pastoreo. V Convención Internacional sobre Camélidos. Cuzco, Perú. p 76.
7. Farfán, R.; T. Huiza; D. Holgado; F. Bryant. 1988. Comunidades vegetales altoandinas. En: San Martín, F. y Bryant, F. C. (eds) Vol. IV. Investigaciones Sobre Pastos y Forrajes. Texas Tech University en el Perú. Technical Article T-9-550. College of Agric. Sci., Texas Tech University. Lubbock, TX.
8. Farfán, R.; A. Durán. 1998a. Producción de *Phalaris tuberinacea* como recurso estratégico en la producción de forraje. XXI Reunión Científica Anual APPA. Puno, Perú. p 34-35.
9. Farfán, R.; A. Durán. 1998b. Manejo y técnicas de evaluación de pastizales altoandinos. Pub. Tec. FMV N° 39 IVITA-Maranganí, Perú. p 16-18.
10. Florez, A.; F. Bryant; J. Arias; J. Gamarra. 1985. Influencia de niveles de alimentación en la crianza de alpacas y empadre de las mismas al año de edad. V Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos. Cuzco, Perú. p 92.
11. Florez, A.; A. Carrasco; N. Gutiérrez; O. Carhuamaca. 1986a. Desempeño biológico-económico de la asociación ryegrass-trébol para engorde de ovinos en la sierra del Perú. Winrock International. Reporte Técnico N° 82. Lima, Perú. p 45.
12. Florez, A.; F. Bryant; J. Gamarra; J. Pfister; J. Arias. 1986b. Empadre de alpacas al año de edad usando pasturas en la región altoandina del Perú. Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Rumiantes Menores. Reporte Técnico N° 83. Lima, Perú. p 25-28.
13. Florez, A.; E. Malpartida. 1987. Manejo de praderas nativas y pasturas en la región altoandina del Perú. Ed. Abril. Lima, Perú 1: 335-330.
14. Franco, E.; W. García; D. Pezo. 1998. Manual de crianza de llamas. Pub. Tec. FMV-UNMSM N° 33. Lima, Perú. 14 p.
15. Franklin, W.L. 1982. Biology, ecology and relationship to man of the South American Camelids. En: Mammalian Biology in South. M.A. Mares & H.H. Genoways (eds). p 457-489. The Pymatuning Symposia in Ecology, Pittsburgh.
16. García, W.; D. Pezo; E. Franco. 1996. Avances preliminares de engorde de llamas. XIX Reunión Científica APPA. UNSAAC. Cuzco, Perú. p 29.
17. García, W.; D. Pezo; E. Franco; F. San Martín; C. Novoa. 1998. Estudio de la productividad de un núcleo de reproductores llamas de la puna húmeda de Perú. XXI Reunión Científica Anual APPA 98. Puno, Perú. p 357-360.
18. Huisa, T. 1992. Nutrición al pastoreo de alpaca, llama y ovino en praderas naturales. II Congreso Nacional de Ingenieros Zootecnistas del Perú. Cuzco, Perú. p 45.
19. Larico, J.; G. Mamani. 1990. Engorde extensivo de alpacas en condiciones alto andinas. XII Reunión Científica Anual APPA. UNSCH. Ayacucho, Perú. p 45.
20. Maynard, L.A.; J.K. Loosli; H.F. Hintz; R.G. Warner. 1986. Nutrición animal. 7a ed. México. Mc Graw-Hill. 640 p.
21. Quispe, F.; V. Bustinza; G. Mamani. 1992. Ritmo de crecimiento y engorde en llamas jóvenes. ALLPAKA Revista de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos 2: 17-21.
22. Rosemberg, M. 1993. Crecimiento y desarrollo del ganado bovino. En: Manual de Producción de Ganado Vacuno de Carne. Proyecto TTA. Lima, Perú. p 47-58.
23. San Martín, F. 1987. Comparative forage selectivity and nutrition of South American Camelids and Sheep. Ph.D. Diss., Tech Univ., Lubbock.
24. San Martín, F. 1992. Nutrición de forrajes. En: Manual de Forrajes para Zonas Áridas y Semi-Áridas Andinas. Florez, A., Malpartida, E. y San Martín, F. (eds). RERUMEN. Lima, Perú. p 253-254.
25. Turín, C.; G. Osoreo; B. Santiago; J. Gamarra; G. Gutiérrez. 1999. Influencia de la alimentación con pastos naturales y cultivados sobre la ganancia de peso, peso vivo al beneficio y peso de carcasa en alpacas tuis. II Congreso Mundial Sobre Camélidos. Cusco, Perú. p 110.
26. Villca, Z.; D. Genin. 1995. Uso de los recursos forrajeros por llamas y ovinos. I. Comportamiento alimenticio. En: Rev. WAIRA PAMPA. Un sistema pastoril camélidos-ovinos del altiplano árido boliviano. Ed. ORSTOM. CONPAC-Oruro-IBTA. p 117-130.
27. Wilkinson, J.; J. Tayler. 1983. Producción de vacunos de carne en praderas. 6ª ed. ACRIBIA. España. p 11-27.

Volver a: [Llamas](#)