

# AVANCES Y ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN PARA LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Dr. Felipe San Martín. 2010. [Todoagro.com.ar](http://Todoagro.com.ar)  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Producción de camélidos](#)

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista nutricional, los camélidos sudamericanos, tienen características digestivas distintas al resto de rumiantes domésticos. En éste artículo, San Martín conceptualiza los conocimientos disponibles e intenta orientaciones para el análisis y discusión de nuevos conocimientos.

Si bien se reconoce la dependencia alimentaria de los Camélidos en las praderas altoandinas, los esfuerzos realizados para el conocimiento de las características nutricionales de estos animales así como de su recurso alimenticio, carecen de un enfoque sistemático. La información, muchas veces fragmentaria, no permite visualizar en toda su magnitud lo avanzado en esta área y por lo tanto impide plantear alternativas que permitan ir resolviendo las enormes dificultades en el campo productivo que padecen estos animales. En forma resumida en este documento se intenta señalar las bases anatómicas y nutricionales de los camélidos, sus períodos críticos alimenticios así como algunas alternativas alimentarias.



## BASES ANATÓMICAS Y NUTRICIONALES

### a.- Estómago

Existe todavía confusión en la terminología usada para describir el sistema gástrico de los Camélidos Sudamericanos (CSA). Continuamente se intenta igualar el estómago de los CSA con el de los ovinos y vacunos. El estómago de los CSA consiste en tres compartimentos identificados como C1, C2 y C3, y un estómago terminal (o estómago "verdadero").

Vallenas<sup>1</sup> señalan que un pilar transversal divide el más grande y primer compartimento (C1) en sacos craneal y caudal. El C1 está conectado al segundo y más pequeño compartimento (C2). Los CSA tienen un surco ventricular de un simple labio muscular, el cual tiene la misma función que el surco reticular de ovinos y vacunos. El surco ventricular termina en el tercer compartimento (C3). El C3 es un compartimento tubular ligeramente dilatado en su porción final denominado estómago "terminal".

En la superficie interna de los C1 y C2 se encuentran dos tipos de mucosas: una glandular que reviste la parte ventral de los sacos glandulares y la superficie expuesta sin papilas cubierta por un epitelio escamoso estratificado no queratinizado en la parte dorsal. En la llama, alrededor de la mitad de la superficie total (6,700 cm<sup>2</sup>.) está ocupada por el área glandular. La superficie del C3 está cubierta con epitelio glandular. La porción distal del C3 o estómago "terminal" es bastante gruesa y corresponde al área de las glándulas gástricas. La mitad de la superficie del estómago "terminal" está cubierta con epitelio fúndico y el resto hacia la región del píloro con epitelio pilórico<sup>2</sup>.

### b.- Digestibilidad

La literatura registra un gran número de pruebas comparativas de digestibilidad in vivo (DIV) entre alpacas y ovinos, así como entre llamas y ovinos<sup>3</sup>.

Dietas con contenidos menores a 7.5 % de proteína cruda, arrojaron diferencias favorables a la alpaca, mientras que en las dietas con niveles mayores a 10.5 % no mostraron diferencias entre especies. Adicionalmente, al

comparar la DIV entre llamas y ovinos usando dietas de diferente calidad nutritiva (proteína y energía) así como dietas isoproteicas con diferentes niveles de fibra, se encontró mayores coeficientes de DIV en llamas que en ovinos para dietas de baja y mediana calidad, así como para dietas con alto contenido de fibra.

La mayor eficiencia digestiva de los CSA con alimentos de baja calidad está relacionada con el mayor tiempo de retención del alimento en su tracto digestivo<sup>3</sup>. La digestibilidad de alimentos de alta calidad no son mayormente afectados por el tiempo de retención en el rumenretículo<sup>4</sup>. Así mismo, esta mayor eficiencia digestiva en los CSA también puede deberse a las mayores frecuencias de las contracciones del estómago y ciclos de rumia, la alta relación flujo salival y volumen estomacal, y la presencia de sacos glandulares. Estos atributos facilitarían una mayor eficiencia en la maceración, mezclado y absorción de la digesta.

### **c.- Consumo**

La mayor parte de la información disponible sobre consumo de alimento en CSA proviene de estudios bajo condiciones estabuladas que bajo condiciones de pastoreo. El consumo promedio de materia seca para alpaca y llama es de 1.8 y 2.0 % del peso vivo, respectivamente. Tanto en condiciones de estabulación y pastoreo, el consumo de alpaca y llama es aproximadamente 30 % inferior al del ovino.

Estudios sobre consumo y tolerancia a la restricción de agua<sup>5,6</sup> indican que el consumo de agua es menor en alpacas y llamas en comparación con el ovino. Este menor consumo se explica principalmente por el menor consumo de materia seca observada en CSA. Sin embargo, cuando se hacen comparaciones entre la relación consumo de agua y consumo de materia seca, se observa que la alpaca y el ovino tienen una relación similar 2:2, mientras que la llama presenta una relación más estrecha y significativamente inferior (1.6) a la del ovino y alpaca.

Por otro lado, comparaciones entre alpaca y ovino sobre la tolerancia a la carencia de agua indican que la alpaca es menos afectada en la reducción de consumo, pérdida de peso y muestra mayor capacidad de recuperación al estrés hídrico. Estos resultados preliminares muestran que los CSA tienen capacidad a resistir penurias hídricas, situaciones a las que no son ajenos en las condiciones naturales de crianza.

### **d.- Selectividad**

Si bien son pocos los trabajos en CSA sobre la composición botánica de la dieta seleccionada, éstos han aportado importante información. Estos estudios señalan que la alpaca es una especie altamente adaptable, variando su selectividad de plantas de acuerdo a la disponibilidad del forraje. Así, cuando la disponibilidad de gramíneas es alta y la disponibilidad de herbáceas y plantas parecidas a las gramíneas es limitada, las gramíneas representan la mayor parte de la dieta. Por otro lado, cuando la disponibilidad de las herbáceas es alta, las herbáceas son importantes contribuyentes de la dieta.

San Martín<sup>3</sup> en un estudio comparativo entre llama, alpaca y ovino al pastoreo, observó que la llama tiene una mayor preferencia por gramíneas altas y el ovino por gramíneas bajas, mientras que la alpaca tuvo una alta selectividad, en ambas estaciones, por herbáceas. Así mismo, al estudiar la similaridad entre la composición botánica de las dietas seleccionadas y el forraje disponible, observó un mayor índice de similaridad en llamas, intermedia en alpacas y menor en ovinos. El mayor índice en llama indica que esta especie es menos selectiva que la alpaca y el ovino.

Las observaciones anteriores sugieren que un sistema de pastoreo complementario, llama y ovino, ofrece la mejor alternativa para utilizar eficientemente el recurso forrajero, mientras que la alpaca parece ser más adecuada para la utilización de la pradera con una sola especie animal.

## **PERIODOS NUTRICIONALES CRÍTICOS**

Los CSA bajo condiciones de pastoreo en la región alto andina durante la época seca se enfrentan a serias limitaciones de disponibilidad de forraje. Esta época corresponde a los meses de mayo a octubre, en donde la precipitación pluvial es mínima y por lo tanto la producción de forraje se encuentra reducida. Aproximadamente el 75% de la precipitación pluvial se produce entre los meses de diciembre y marzo, coincidiendo con la máxima producción de forraje.

Por otro lado, la calidad nutritiva sigue una tendencia similar a la producción de forraje. Así, Reiner y Bryant<sup>8</sup> trabajando en alpacas en dos tipos de pastizales, observaron que la calidad de la dieta seleccionada, medida en términos de digestibilidad y proteína, alcanza sus valores más bajos durante los meses de agosto a octubre, correspondiente a la época seca. Por el contrario, la digestibilidad y proteína se incrementaron en la época de lluvia.

Si se tratara de identificar los períodos críticos nutricionales de estos animales bajo condiciones de pastoreo en las zonas alto andinas, lo primero que debe hacerse es identificar los cambios en la disponibilidad de forraje, la calidad nutritiva, así como las necesidades nutritivas de los animales en sus diferentes etapas productivas. Así, es posible identificar dos períodos críticos en la crianza de CSA.

Estas etapas se refieren a la época del destete donde los animales jóvenes dejan de depender de la madre para cubrir parte de sus requerimientos, pero a su vez, éstos encuentran problemas en la disponibilidad de forraje ya

que coincide con la etapa crítica de sequía. Como consecuencia de ello, los animales experimentan una disminución de peso durante este período, el cual les impide alcanzar pesos adecuados para el primer empadre (33 kg.) al año de edad.

Otra fase crítica ocurre durante el último tercio de gestación, momento en el que los requerimientos nutricionales del feto incrementan enormemente las necesidades de la madre. Esta etapa, a su vez, coincide con el inicio de la época de lluvia (octubre, noviembre y diciembre) en donde la disponibilidad del forraje aún se encuentra limitada. San Martín<sup>9</sup> al evaluar el rendimiento productivo y reproductivo de hembras que paren en Enero (último tercio de gestación con escasez de forraje) y aquellas que paren en Marzo (último tercio de gestación con alta disponibilidad de forraje), estas últimas obtuvieron mayores pesos de crías al nacimiento y hembras a la parición; sin embargo, las respuestas en los parámetros reproductivos fueron similares.

## ALTERNATIVAS ALIMENTARIAS

### a.- Pastos cultivados

A partir de las experiencias realizadas en la Estación Experimental La Raya - IVITA, el uso de pasturas cultivadas irrigadas (Rye grass y Trébol blanco) en la crianza de alpacas ha mostrado beneficios, debido mayormente al incremento en la carga animal, disminución de la mortalidad neonatal y a la aceleración de la madurez de los animales jóvenes (tuis), principalmente hembras. Sin embargo, no se observaron incrementos en la producción de fibra cuando se comparó con alpacas criadas en praderas alto andinas.

Jaramillo<sup>10</sup> señalan que pasturas cultivadas irrigadas serían económicamente beneficiosas si éstas son usadas como suplemento (no como base alimenticia) de las praderas. Pudiéndose considerar como prácticas de suplementación:

- a) el pastoreo restringido de las pasturas cultivadas;
- b) el corte para heno en época de lluvia para ser utilizada en época seca;
- c) la suplementación en el último tercio de gestación;
- d) engorde de tuis durante la época de lluvia;
- e) la suplementación de alpacas hembras en época seca; y
- f) la suplementación de alpacas hembras tuis para inducir una maduración sexual temprana y producir una cría extra en la vida productiva de la hembra.

Otra alternativa del uso de las especies forrajeras introducidas es en el mejoramiento de pradera nativas sobrepastoreadas. Así se ha probado la introducción de trébol blanco en pradera alto andina con fertilización nitrogenada y fertilización con heces de alpacas y ovinos, obteniéndose, en ambas, producciones similares (de 4 a 5 TM de MS/ ha) y comparativamente superiores a la pradera control. Pruebas al pastoreo con alpacas señalan, mejores ganancias de peso en las praderas mejoradas (143 g/día) comparada a la pradera control (92 g/ día) en época seca<sup>11</sup>.

Por otro lado, también se ha introducido el forraje de corte *Phalaris tuberoarundinacea*<sup>11,12</sup>. Dicho pasto sembrado en alturas superiores a 4 500 m. de altitud sólo permite un corte al año. En alturas que van de 4 000 a 4 500 es posible dos cortes por año, con un promedio de producción de 23 TM de MS/ ha/año. Sin embargo este pasto tiene el inconveniente que a partir del tercer año necesita un fuerte aporte de fertilización nitrogenada que resulta ser una limitación para ser usado por el pequeño productor.

### b.- Engorde

Soto<sup>13</sup> comparando el engorde de ovinos, alpacas y llamas indican que las alpacas a diferencia de los ovinos y llamas, demoraron en adaptarse a las condiciones del engorde estabulado, alcanzando su máximo consumo potencial aún después de los 14 días de iniciado el engorde. Con respecto a la ganancia de peso y conversión alimenticia los datos muestran ganancias inferiores en alpaca y llama con respecto al ovino; asimismo los Camélidos requirieron más alimento por kg. de ganancia que los ovinos. Estos resultados indican que bajo estas condiciones las ventajas comparativas que tienen estas especies criadas en las praderas alto andinas con respecto a los rumiantes europeos se ven disminuidas principalmente por su menor capacidad potencial de consumo y su mayor capacidad de utilización de forraje de baja calidad.

### c.- Tratamiento de forraje fibroso

Datos preliminares sobre el potencial de uso de residuos de cosecha y especies nativas tratadas con urea (3%) señalan incrementos notables (40 %) en el consumo. Estos tratamientos de subproductos agrícolas y especies nativas representan una alternativa de enorme potencial en épocas de escasez de forraje.

## CONCLUSIÓN

Los CSA están anatómicamente y fisiológicamente adaptados para utilizar eficientemente el recurso alimenticio en las praderas alto andinas en comparación con otros rumiantes domésticos. Así mismo se distingue claramente, en función de la disponibilidad de forraje y las etapas productivas de los CSA, dos fases críticas alimenticias: el destete y el último tercio de gestación. Por último se señalan como alternativas alimentarias el uso de pastos cultivados como suplemento y el tratamiento con urea a las praderas naturales de especies nativas fibrosas, para mejorar su potencial alimenticio.

## LITERATURA CITADA

1. Vallenas A, Cumming JF, Munell JF. A gross study of the compartmentalized stomach of two new world camelids, the llama and guanaco. *J Morph* 1971;134:339-424.
2. Engelhardt WV, Rubsam K. Digestive physiology of camelids. The workshop of camels, Khartoum, Sudan. 1979:307-346.
3. San Martín F. Comparative forage selectivity and nutrition of South American Camelids and Sheep. [Thesis PhD]. Texas Tech Univ, Lubbock. 1987:
4. Blaxter KL. The energy metabolism of ruminant. London Hutchinson Sci and Technical. 1963:
5. Mendoza C. Efecto de la privación de agua sobre el consumo y digestibilidad de ovinos y alpacas. [Tesis Ing Zoot]. Univ Nac Agraria La Molina. 1989:
6. Valenza D. Digestibilidad comparativa entre ovinos, alpacas y llamas con los rastrojos de quinua y habas, [Tesis Ing Zoot]. Univ Nac San Antonio, Cusco. 1989:
7. Fernández T. Balance de agua y tolerancia al estrés hídrico en ovinos y alpacas. [Tesis Ing Zoot]. Univ Nac Agraria La Molina. 1989:
8. Reiner RJ, Bryant FC. Botanical composition and nutritional quality of alpaca diets in two Andean Rangeland communities. *J Range Manage* 1986;39:424-427.
9. San Martín F, Carcelén F, Novoa C, Arbaiza T, Holgado D. Efecto de la Nutrición en el último tercio de gestación en Alpacas. *Rev Inv Pec IVITA (Perú)* 1993;6(2):
10. Jaramillo J, De Boer J, Flórez A, Bryant FC, Fierro LC. Economic analysis of range and forage management strategies for increasing small ruminant productivity in the Peruvian Andes. *Joint Publication of Winrock Internatl. Res Rep. of Technical Article, Texas Tech University.* 1985:
11. Leyva V, Nuñez A, Jiménez J, Choquehuanca J, Franco E. Sistemas de producción de Camélidos Sudamericanos. *Reunión General RISPAL - RCA, Guatemala.* 1988;(inf 8):191-210.
12. Farfán R. Efecto de diferentes densidades de defoliación y tres niveles de fertilización nitrogenada sobre *Phalaris tuberosa*. *Res Proyectos, Univ San Marcos.* 1982:70.
13. Soto H. 1989. Respuesta comparativa en el engorde estabulado del ovino, la alpaca y la llama. [Tesis Ing Zoot]. Univ Nac Agraria La Molina. 1989:

Volver a: [Producción de camélidos](#)