



Archivos de Medicina Veterinaria  
ISSN: 0301-732X  
archmv@uach.cl  
Universidad Austral de Chile  
Chile

Cabrera, R.; López, A.; Morales, S.; Salazar, H.; Fuentes, A.M.  
Fistulación y canulación permanente del compartimento 1 (Rumen) en Llamas (Lama glama)  
Archivos de Medicina Veterinaria, vol. 32, núm. 1, 2000  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013741017>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

[Inicio Web Revistas](#) [Web Biblioteca](#) [Contacto](#)

**Revistas Electrónicas UACH**

Artículos Búsqueda artículos

Tabla de contenido Anterior Próximo Autor Materia Búsqueda Inicio Lista



**Archivos de medicina veterinaria**

ISSN 0301-732X versión impresa

Como citar este artículo Agregar a favoritos Enviar a e-mail Imprimir HTML

Arch. med. vet. v.32 n.1 Valdivia 2000

## Fistulación y canulación permanente del compartimento 1 (Rumen) en Llamas (*Lama glama*)<sup>\*</sup>

## Permanent fistulation and cannulation of compartment 1 (Rumen) of the Llama (*Lama glama*)

R. Cabrera<sup>1</sup>, M.V., MS.; A. López<sup>1</sup>, M.V., MS.; S. Morales<sup>1</sup>, M.V., MS.; H. Salazar<sup>2</sup>, A.M. Fuentes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2, Santiago 15, Chile.

<sup>2</sup>Memorantes de la Escuela de Medicina Veterinaria.

### SUMMARY

To carry out nutritional evaluation of potentially useful feedstuffs and related ruminal metabolic studies in Llama, we have performed permanent fistulations of compartment 1 (rumen) in this specie.

Four adult female llamas with a mean weight of 100 kg were fistulated using the surgical technique described by Cabrera *et al.* (1980, 1997). They were kept without food for 72 hr., atropinized and anaesthetized with Ketamine (Ketostop<sup>®</sup>) i.m. 10 mg/k of body weight. Lidocaine (2%) was used for local blockage. A piece of skin 10 cm in diameter of the left upper lumbar fossa was removed and the subjacent muscular layers were separated by blunt dissection. The peritoneum was opened and the ruminal wall was sutured to the edge of the skin using "U" stitches, maintaining the peritoneum between the two layers.

Finally, the part of ruminal wall limited by de suture was cut away and all the surgical zone area was disinfected with Quemispray®. The resulting opening was closed immediately with a natural rubber cannula (Bar Diamond, Inc., Parma, Idaho, U.S.A.). Antibiotics (i.m.) were used for five days and sutures were removed at the 7th day after surgery. All of the animals, except one, withstood quite well the surgical procedure and adapted well to the cannula. At present, the animals have completed 24 months after surgery without mayor problems. Some of the cannulas showed a minor leak, which is frequent in these procedures.

*Palabras claves:* camélidos, Llama, fistulación, rumen.

*Key words:* camelids, Llama, fistulation, rumen.

## INTRODUCCION

La información acerca de la nutrición en camélidos sudamericanos es aún escasa ([López y Raggi, 1992](#)), si se le compara con la gran cantidad de información al respecto que existe en los demás herbívoros domésticos. Esto cobra mayor relevancia a medida que crece el interés por la introducción y crianza de camélidos en diversos países, y por el interés de los países andinos de mejorar la eficiencia productiva de sus rebaños y poblar con ellos zonas de las cuales fueron desplazados hace mucho tiempo o en las que nunca han habitado. La información disponible indicaría que parte de la rusticidad de estos animales derivaría del hecho de que ellos son más eficientes que los rumiantes comunes en la utilización de energía y proteína de forrajes toscos ([Clemens y Stevens, 1980](#); [San Martín y Bryan, 1989](#); [Fowler, 1989](#)), por lo que parece muy atractivo realizar trabajos experimentales relacionados con la evaluación nutricional en estas especies.

Estos trabajos en herbívoros, que relacionan la utilización de determinados nutrientes con características determinadas de su sistema digestivo, requieren de un acceso fácil y permanente a los compartimentos donde ocurren las actividades más relevantes y específicas relacionadas con la utilización de ellos, con el objeto de colocar o extraer muestras, y realizar diferentes tipos de mediciones ([Jarret, 1948](#); [Hecker, 1974](#)). Esto ha llevado al desarrollo de técnicas adecuadas de fistulación y cánulas utilizables en la mayor parte de los animales domésticos. Pero son muy escasas e incompletas las descripciones de estos procedimientos para ser empleadas en camélidos sudamericanos ([Vallenás, 1956](#); [Galotta y col., 1990](#)). Algunas son de mucha complejidad, los animales demoran mucho tiempo en recuperarse y no siempre son aplicables a las condiciones locales. Anteriormente habíamos descrito ([Cabrera y col., 1996](#)) técnicas aplicables a nuestras condiciones locales para llevar a cabo trabajos experimentales de evaluación nutricional de recursos alimentarios potencialmente utilizables por la alpaca (*Lama pacos*) ([Lopez y col., 1992](#)). Actualmente estamos realizando trabajos similares en la llama (*Lama glama*), relacionando la utilización de diversos recursos forrajeros con características ruminales que incluyen estudios de degradabilidad *in situ*, características de la actividad fermentativa y tamaños poblacionales de microorganismos ruminales. Para ello hemos practicado fistulaciones del compartimento 1 (rumen) de esta especie.

## MATERIAL Y METODOS

Se emplearon cuatro llamas adultas, hembras, con un peso promedio de 110 kg. Estabuladas y alimentadas con alfalfa (*Medicago sativa*) dos veces al día con agua a voluntad. Las que fueron fistuladas usando cánulas del tipo 10C, (Bar Diamond, Inc., Parma, Idaho, U.S.A.), confeccionadas en goma natural, lo que les da excelentes características de elasticidad y resistencia y que no causa ningún tipo de irritación, lo que contribuye mucho a su adaptación al animal. Las medidas de estas cánulas son las siguientes: Diámetro del disco interno: 13 cm, Diámetro del disco externo: 15 cm, Diámetro de la tapa de cierre: 8,5 cm, Diámetro de la abertura útil de la cánula: 7,5 cm, Espesor total de la cánula: 3,5 cm.

## PROCEDIMIENTO QUIRURGICO

Los animales fueron operados empleando básicamente la técnica descrita por Cabrera y col. (1980,1996) para caprinos y alpacas. Fueron mantenidos en ayunas por 72 h. Fueron atropinizados (0,04 mg/kg), y anestesiados con Ketamina (Ketostop<sup>®\*</sup>) i.m. en dosis de 10 mg por kilo de peso. La zona de abordaje (punto central de un triángulo del flanco izquierdo, formado por el último arco costal, el extremo de las apófisis transversas de la parte lumbar de la columna y la parte anterior de la pelvis) se depiló y desinfectó (Povidona Yodada) y se procedió a infiltrar localmente con Lidocaína (2%) en forma de anillo, los planos cutáneos y musculares. Los animales fueron operados en la posición de decúbito lateral derecho sobre una mesa. Una vez logrado el nivel de inconsciencia y analgesia local deseada, se procedió a incindir la piel con bisturí en forma de círculo de 10 cm de diámetro aproximadamente ([figura 1](#)), removiendo el trozo de piel ([figura 2](#)), para luego abrir los planos musculares abdominales correspondientes (oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno, transverso del abdomen) y la fascia transversa empleando disección roma con tijeras ([figura 2 y 3](#)). Exponiendo el peritoneo, se procedió a su abertura, pinzando los extremos de él para facilitar su sutura durante la fase de síntesis de la pared abdominal ([figura 4](#)). Para fijar el compartimento 1 (rumen) a la piel en su posición definitiva, se realizó una sutura no perforante empleando hilo de lino con puntos en "U" que traspasaban piel, peritoneo y pared del compartimento 1 (comprometiendo peritoneo visceral y musculatura, sin entrar a la mucosa), para luego salir atravesando peritoneo y piel nuevamente. Antes de anudar cada punto, se colocó un capitón de gasa para aumentar la superficie de contacto del punto con los tejidos y disminuir las posibilidades de desgarro. Estas suturas se repitieron en los cuatro puntos cardinales de la incisión, cuidando de mantener la posición normal de C1 en relación con la abertura en la pared abdominal. Se completó la sutura de la zona colocando puntos intermedios en los espacios entre los primeros cuatro puntos hasta asegurar un cierre hermético de la pared abdominal ([figura 5](#)), siempre empleando la técnica aseptica o no perforante.



**Figura 1: Incisión inicial en la piel en forma de círculo, para luego retirarlo.**

**Circular skin initial incision, to be removed.**



**Figura 2: Apertura de los planos musculares superficiales empleando incisión obtusa.**

**Opening of the superficial muscular layers using blunt incision.**



**Figura 3: Exposición de planos musculares subyacentes para su apertura.**

**Subjacent muscular layers exposition to be opened.**



**Figura 4: Incisión del peritoneo y exposición del rumen (C1).**

**Peritoneum incision and rumen exposition (C1).**



**Figura 5: Se ha completado la sutura del rumen a la piel, empleando puntos en "U".**

**Suture of rumen to skin has been completed, using "U" type stitches.**

Completada esta etapa, se procedió a seccionar y remover el trozo circular de pared ruminal que estaba delimitado por las suturas. En caso que algunas de las arterias o venas seccionadas sangrara profusamente, se procedió a su sutura empleando catgut.

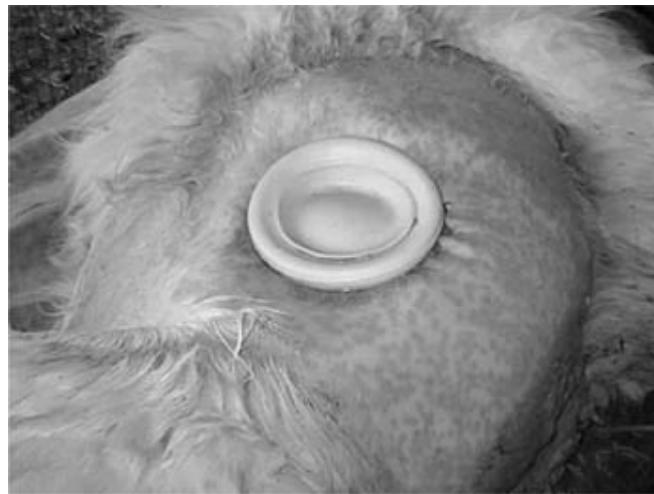
Después del aseo y desinfección con Quemispray®\* de la zona intervenida, se procedió a la instalación de la cánula (figura 6), para lo cual el anillo interno de la cánula se hace pasar por el agujero central de ella, de manera que alrededor de la mitad de este anillo quede expuesto al exterior y la porción de este anillo que permanece aún hacia el lado interno, adquiere la forma de una verdadera cuña. La cánula preparada de esta manera se acomoda sobre la fistula y se procede a empujar a través de su abertura central, la parte del anillo interno que hace protuberancia al exterior. De esta manera, este anillo se despliega dentro de la

cavidad ruminal restableciendo su forma original. Inmediatamente se procede a colocar la tapa de la cánula, obliterando su abertura ([figura 7](#)). Los animales fueron tratados con antibióticos (i.m.) durante 5 días y al séptimo día se procedió a remover los puntos. En la [figura 8](#) se observa uno de los animales al día siguiente de la operación.



**Figura 6: Colocación de la cánula, una vez que ha sido retirado el círculo de pared ruminal.**

**Body of the cannula is located in place, as soon as rumen wall has been removed.**



**Figura 7: Operación finalizada. Se observa la cánula en su posición, con su respectiva tapa.**

**Surgery is over. Cannula and its stopper are observed in place.**



**Figura 8: Animal fistulado, al día siguiente de la intervención.**

**Fistulated animal, as seen next day after surgery.**

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las llamas respondieron en buena forma a todo el procedimiento quirúrgico. Su nivel de sedación y anestesia fueron logrados en un tiempo promedio de 10 a 15 minutos y la profundidad fue adecuada. Llamó la atención el espesor y dureza de la piel de esta especie, y también el relativamente mayor espesor de los planos musculares, lo que contrasta con lo descrito anteriormente en la alpaca ([Cabrerá y col., 1996](#)).

Ningún animal presentó hemorragias de importancia al abrir los planos musculares mediante incisión roma, fenómeno que sí se había presentado en varias de las alpacas. El peritoneo, a diferencia de la experiencia con alpacas que presentaban cierta dificultad para su manipulación y sutura por su gran fragilidad, resultó ser bastante más resistente y fácil de manipular y suturar. En general, hubo más problemas para la instalación de las cánulas que en otras especies, esto debido fundamentalmente a la ubicación anatómica del fondo ciego del saco caudal de C1, muy cercano al borde posterior de la fístula, lo que dejaba muy poco espacio interior

para introducir la cánula, lo que obligaba a suturar la piel muy cerca del fondo de saco de este órgano. Las cánulas se adaptaron muy bien a sus respectivas fístulas, sin que se presentara fuga de contenido ruminal. Algunos días después de la cirugía, todos los animales presentaron procesos de necrosis de tejido en el borde de la fístula, fenómeno que solo se había observado en algunas de las alpacas operadas anteriormente. Pero al igual que ellas, superaron el problema en alrededor de una semana, luego de la extracción de las suturas y los respectivos cuidados postoperatorios, consistentes fundamentalmente en el aseo periódico de la zona y la aplicación de Larvispray®\*. Los animales no presentaron rechazo postoperatorio de las cánulas, sin embargo, durante las semanas posteriores a su alta, fueron frecuentes las expulsiones de cánulas, seguramente debido a la disposición anatómica descrita anteriormente. Esto se corrigió posteriormente, en aquéllas que persistían con el problema, agregándole un anillo interior adicional de plástico de un mayor tamaño y de forma ovalada, con un diámetro dorso ventral mayor al anillo interior de la cánula. Los animales consumieron alimento y agua en forma normal a partir del día siguiente de la intervención, controlándose por 24 meses desde la cirugía.

El primer animal intervenido murió de peritonitis a las dos semanas de operado, debido a complicaciones durante la colocación de la cánula donde se desgarraron algunos puntos de sutura y abundante contenido ruminal ingresó a la cavidad abdominal, también derivado del hecho de que el período de ayuno de dicho animal (48 hrs) no fue suficiente y se encontraba muy meteorizado. En el resto de los animales se empleó un período de ayuno de 72 horas, lo que eliminó dicho problema. No presentaron dificultades derivadas del acto quirúrgico, con excepción de la necrosis del borde, y pequeñas fugas de contenido ruminal en torno a la cánula, en algunos de los animales, fenómeno usual en este tipo de intervenciones y que no reviste peligro para el animal, ni produce ninguna alteración detectable de su proceso fermentativo ruminal.

Se puede concluir que técnicas quirúrgicas tradicionales empleadas en pequeños o grandes rumiantes y en otros camélidos sudamericanos como la alpaca, son aplicables a esta especie.

## RESUMEN

Para realizar estudios de evaluación nutricional de recursos alimentarios potencialmente utilizables por la Llama y relacionarlos con características ruminales de estos animales, hemos practicado fistulaciones permanentes del compartimento 1 (rumen).

Cuatro llamas hembras de un peso promedio de 65 kg, fueron fistuladas usando la técnica quirúrgica descrita por [Cabrera y col. \(1980, 1997\)](#). Los animales se mantuvieron sin alimento por 72 h, se atropinizaron, y anestesieron con Ketamina (Ketostop<sup>®</sup>) i.m. 10 mg/k de peso y se infiltraron localmente con lidocaína al 2%. Se removió un trozo circular de piel de diez cm de diámetro de la fosa lumbar izquierda y los planos musculares subyacentes se separaron usando disección obtusa. El peritoneo fue abierto y la pared ruminal fijada al borde de la piel usando puntos en "U", cuidando de mantener siempre el peritoneo entre las dos capas. Finalmente, el círculo de pared ruminal comprendido entre las suturas, fue removido y la zona fue tratada con Qemispray<sup>®</sup>. La fístula, fue inmediatamente cerrada con una cánula de goma tipo 10 C (Bar Diamond, Inc., Parma, Idaho, U.S.A). Durante cinco días los animales fueron tratados con antibióticos (I.M.) y las suturas fueron removidas al séptimo día. Los animales soportaron muy bien el procedimiento quirúrgico y se adaptaron adecuadamente a la cánula. Actualmente los animales han completado 24 meses de operados sin que hubieran presentado ningún problema derivado de ello, excepto por pequeñas fugas de contenido ruminal en algunas de las cánulas, de escasa trascendencia.

---

Aceptado: 12.05.2000.

\* Financiado por Proyecto FONDECYT N 1980-769.

\* Invetec.

\* Lab. Carlo Erba.

\* Lab. Pfizer.

## BIBLIOGRAFIA

CABRERA, R., L. OPAZO, E. GONZALEZ. 1980. Fistulación y canulación permanente del rumen del caprino. *Arch. Med. Vet.* 12:249 -251.

- CABRERA, R., A. LOPEZ, J. MAIZTEGUI, M.P. MARIN. 1996 Fistulación y canulación permanente del compartimento 1 (rumen) en alpacas (*Lama pacos*). *Avances Cs. Vet.* 11:108 -111.
- FOWLER, E.M. 1989. Medicine and surgery of south american camelidae. Chapter 2 "Feeding and Nutrition" Iowa State University Press, Ames Iowa, USA.
- GALOTTA, J.M., H. TRIBULO, E.N. FRANK, G.P. BOLLATI, M.C. BULASCHEVICH. 1990. Fístula del compartimento mayor del estómago en los camélidos sudamericanos domésticos. Anatomía topográfica, técnica quirúrgica y cuidados postoperatorios. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10 (1): 81 - 89.
- HECKER, J.F. 1974. Experimental surgery on small ruminants. Butterworths & Co (Publishers) Limited. Great Britain.
- JARRET, I.G. 1948. *J. Council Sci. Ind. Res.* 21, 311 - 315.
- LOPEZ, A., L.A. RAGGI. 1992. Requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos: Llamas (*Lama glama*) y Alpacas (*Lama pacos*). *Arch. Med. Vet.* 24: 121-130.
- SAN MARTIN, F., F.C. BRYANT. 1989. Nutrición of domesticated south american llamas and alpacas. *Small Rum. Res.* 2:191-216.
- VALLENAS, A.P. 1956. Fistula cerrada en el rumen de alpaca. *Rev. Fac. Med. Vet. Lima* 7-11: 172-177.