



## Determinación del pH ante morten y post morten en llamas (*Lama glama*) de 3 años en el Centro de Machaje Ancestral Katakora del cantón Okoruro del departamento de La Paz

María Eugenia Quispe Mamani y Daniel Severo Choque

RESUMEN:	El pH que se ocasiona en el camélido como resultado del sacrificio y las etapas que se realizan antes del faenamiento, influyen en la calidad comercial de las piezas cárnicas. El proceso tecnológico y las etapas que se realizan, como el reposo donde el animal recupera su energía y condiciones después del viaje para que este se alimente y recupere su energía. La insensibilización o noquear al animal de forma rápida sin que este se estrese, son importante para tener buenas características organolépticas y un pH correcto. Se retira la piel primero de forma manual e inmediatamente se sigue el proceso con una desolladora para evitar que la piel no se enfríe. El eviscerado y separación de las vísceras rojas y blancas para prevenir una posible fermentación y división del canal para su limpieza que garantice la calidad. La cantidad de ácido láctico que genere el animal depende de la cantidad de glucógeno que consuma al momento del sacrificio.
PALABRAS CLAVE:	pH de la carne camélida, faeneo.
AUTORES:	<p><b>María Eugenia Quispe Mamani:</b> Estudiante. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. <a href="mailto:asianacc99@gmail.com">asianacc99@gmail.com</a></p> <p><b>Daniel Severo Choque Sánchez:</b> Estudiante.. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. <a href="mailto:choqued440@gmail.com">choqued440@gmail.com</a></p> <p><b>Recibido:</b> 25/11/2020. <b>Aprobado:</b> 20/12/2020.</p>



### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en Bolivia la crianza de llamas está orientada principalmente a la producción de carne; y se encuentra ampliamente difundida en los departamentos de Oruro, La Paz, Cochabamba, Tarija, Chuquisaca y Potosí. De acuerdo con datos del Censo Agropecuario 2013, en el país, 70.820 Unidades Productores Agropecuarias Manejan la crianza de llamas (UPA) 2.062.162 llamas: 562.800 de esta especie son machos y 1.499.362, hembras. Según PRORECA (2004), el volumen de producción potencial de carne de llama y alpaca, estimado en Bolivia para el año 2003, fue aproximadamente 14,973 Tn. De este volumen el 75% (11,230 Tn.) se destina a la venta y el 25% se destina al autoconsumo de los productores. Del 75% destinado a la venta el 77% (8,647 Tn.) se

comercializa en forma de carne fresca y el restante 23% se utiliza en la elaboración de charque y chalonga.

Según SUMITA (2019), actualmente el charque que produce está siendo vendido en un 100% a la empresa estatal. A pesar de los beneficios de este punto comercial, para cubrir el nicho de mercado la empresa esta sostenida por otras organizaciones de productores primarios y transformadores de diferentes localidades, pero exigiendo a los productores que cuenten con los mismos estándares de calidad con una entrega de 20.000 raciones, algo de 5 toneladas por mes.

### METODOLOGÍA

Identificación del lugar de estudio. El trabajo se realizó en el centro de machaje ancestral Katakora del Cantón Okoruro

perteneciente al municipio Calacoto. A 275. Km de la ciudad de La Paz, a una altura de 4178 m.s.n.m., Geográficamente se encuentra situada a 17°54'46" de latitud sur y 17° 44' de longitud oeste. Cuenta con precipitaciones bajas en 200 a 2500 mm año, una temperatura promedio de 14°C, la temperatura mínima registrada en el mes de junio alcanza a -13°C y la máxima durante los meses de enero y febrero alcanza a 21 °C.

Katacora presenta diferentes especies de plantas propias del medio, en general las especies leñosas arbustivas son las que dominan la zona y se tiene: la "Supo thola" (*Parastrephya sp.*), "cailla" (*Tetraglochin cristatum*), "ñaqa thola" (*Bacharis incarum*), "Chachacoma" y "muña"; herbáceas como: el "iru ichu" (*Festuca orthophylla*) "sicuya" (*Stipa ichu*), "llapa" (*Bouteloa simplex*), "llawada" (*Stipa sp.*), "chilliwa" (*Festuca dolichophylla*) y "garbanzo"; en especies arbóreas como la "queñua" (*Polylepis incana*) y cactáceas tales como el "cactus", "airampus" y "huaracos".

### Identificación del manejo de los animales

Para el estudio se utilizan 4 llamas machos de una misma edad con tres años que corresponde a la categoría B de animales que pertenecen al tipo "intermedio" y fueron colectados en la región del centro de machaje ancestral Katacora.

Los animales se mantienen por las noches en un corral dormidero y la alimentación diaria se realiza bajo el sistema de pastoreo extensiva común en praderas nativas del tipo pajonal con predominancia de *Stipa ichu* y *Festuca dolichophylla*, bofedal, tholar y Queñual. El destete se realizó a los 11 meses de edad trasladados al lugar de machaje posteriormente se formaron grupos de machos por edades diferentes, de 1, 2, 3 y cuatro años formando una tama de 350 cabezas. El control de peso corporal se efectúa con una balanza de 100 kg de capacidad.

### Identificación del sacrificio de los animales

Antes del sacrificio se realizaron los siguientes controles: 1) Control del PH del musculo largo dorsal ante morten. 2) Control del PH post morten.

El sacrificio se realizó de acuerdo con la metodología ancestral siguiendo los siguientes pasos: a) Aturdimiento, b) Colgado, c) Degüello, d) Desangrado, e) Desollé y f) Eviscerado.

Posterior al sacrificio se efectuó la medición del pH con el medidor portátil de pH para carnes HI 99163, un equipo provisto de electrodo de superficie para carne, el cual se inserta a una profundidad aproximada de 2 cm en forma perpendicular con respecto a la superficie del músculo y a temperatura ambiente, se considera como dato el promedio de dos mediciones efectuadas casi en un mismo lugar del músculo, siguiendo la metodología recomendada por ASPA (1996), estas mediciones se realizan a 1, 6, 12, 24, 48 y 72 horas después de la muerte del animal.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El resultado obtenido en llamas machos de 3 años, de un pastoreo extensivo de paradera natural se encontró en el tiempo 0 ante morten un pH de 7.5 y 7.6 y luego de 2 horas post morten desciende de 7.5 a 6.1 y 7.6 a 6.2, a las 22 horas llega a un pH de 5.6 y se mantiene el pH hasta 48 y 78 horas en un ambiente natural en una altitud de 4178 msnm.

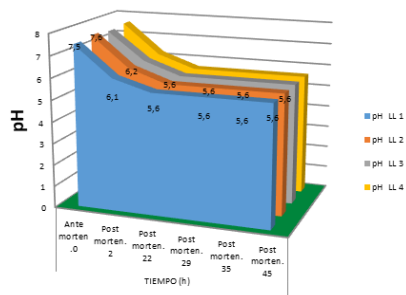


Figura 1 Comportamiento de pH Ante mortem y Post mortem.

El proceso de acidificación dura normalmente 4-6 en porcinos y 15-35 h en vacunos (Waris 2003). El pH desciende en los músculos típicos de mamíferos desde valores cercanos a 7- 7.3 hasta valores entre 5.5 y 5.7 en las primeras 6 a 12 h del sacrificio. Por encima de estos valores, el glucógeno estaría ausente del musculo en condiciones normales. La cantidad del glucógeno que haya en los músculos antes del sacrificio dependerá en gran medida todos aquellos factores causan estrés fisiológico a los animales. Por esto, el pH muscular resultas ser entonces una medida interesante para cuantificar el nivel de reserva energética en el musculo, además de permitir valor como ha sido tratado el animal antes del sacrificio.

Tabla 1 Resultados del músculo Largo Dorsal Ante Mortem y Post Mortem.

	Tiempo	MEDIA	DS	CV
Ante mortem	0	7.55	0.05	0.66
Post Mortem	45	5.74	0.07	1.21

El muestreo se realizó en el musculo Largo Dorsal ante mortem. Todas llamas presentan un pH de 7.55 como media antes de faeneo, lo cual indica que poseen un pH neutro. El muestreo se realizó también en el musculo largo dorsal post mortem.

Al realizar una media del pH a las 2 horas después del faeneo es de 6.2 lo que nos indica que está en los rangos normales para comenzar la etapa del rigor mortis y un proceso de maduración y como resultados después de 22 horas el pH baja a 5.6 y manteniéndose después de 35 horas, nos confirma que la canal está en buenas condiciones. La mayoría de bacterias se reproducen a un pH neutro de 7, y algunas se ven favorecidas a un pH acido, el moho y levaduras en pH ácidos de 4.4, 5.4.

El pH final depende de la cantidad de ácido láctico producido por el camélido, el cual es

generado dependiendo de la cantidad de estrés producida, a mayor estrés menor cantidad de ácido láctico y como consecuencia el pH es bajo y susceptible a los microorganismos. El pH del camélido debe estar entre 7,0-8,5. (Amerling, 2016)

En la tabla 1, se presentan los valores promedios de pH a diferentes tiempos después de la muerte. Los valores promedio obtenidos son: antes de faeneo el PH = 7.55 y a las 24 horas después del faeneo el pH = 5.74, valores similares a los reportados por Penny (1984) y Visier (1980), que coinciden en establecer un valor de pH = 5.5 a 24 horas para carnes rojas en general.

En el caso contrario, en situaciones de estrés agudo e inmediato antes del sacrificio, como por ejemplo al mezclar animales en los corrales de espera al matadero, el glucógeno muscular es utilizado para obtener la energía que demanda el animal en las peleas y agresiones, acumulándose ácido láctico en el tejido muscular. Este ácido no se elimina del músculo, ya que el sacrificio es inmediato tras su producción. Se produce un descenso rápido del pH post mortem, alcanzado valores inferiores a 6 en los primeros 45 min después del sacrificio. Este pH se mantiene también a las 24 h, y da lugar a la aparición de carnes de tipo PSE que se caracterizan por ser carnes más claras, blandas y con menor poder de retención de agua. (De la Fuente, 2005)

## CONCLUSIONES

Por lo expuesto la carne llama intermedia de una edad de 3 años después de 48 horas post mortem, se alcanzó un pH de 5.6, lo que indica que esta carne es una carne de primera calidad dentro de las carnes s rojas en color y terneza para el mercado culinario.

## ABSTRACT

The pH that is caused in the camelid as a result of the slaughter and the stages that are carried out before slaughter, influence the commercial quality of the meat pieces. The

technological process and the stages that are carried out, such as the rest where the animal recovers its energy and conditions after the trip so that it feeds and recovers its energy. The desensitization or knocking out the animal quickly without stressing it is important to have good organoleptic characteristics and a correct pH. The skin is removed first manually and the process is immediately followed with a skinner to prevent the skin from cooling. The evisceration and separation of the red and white viscera to prevent possible fermentation and division of the canal for cleaning that guarantees quality. The amount of lactic acid generated by the animal depends on the amount of glycogen consumed at the time of slaughter.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Amerling, C. (2016). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9NweMkWe9VEC&oi=fnd&pg=PR5&dq=%C3%A1cido+urico+ph+de+la+carne+consecuencia+en+humanos&ots=LQ\\_w\\_EwHyN&sig=se2hTguXolAqaASNfUt5-gdmB2Y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9NweMkWe9VEC&oi=fnd&pg=PR5&dq=%C3%A1cido+urico+ph+de+la+carne+consecuencia+en+humanos&ots=LQ_w_EwHyN&sig=se2hTguXolAqaASNfUt5-gdmB2Y#v=onepage&q&f=false)
- Cevallos. (2017). [http://www.izt.uam.mx/ceu/publicaciones/MTC/carnes.pdf.clickmica.\(2016\)](http://www.izt.uam.mx/ceu/publicaciones/MTC/carnes.pdf.clickmica.(2016))
- FAO. (S/F). <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909s04.htm>
- Hannaarg. (2016). [http://www.hannaarg.com/documentos/733\\_69\\_PHMETRO\\_CARNE\\_HANNA\\_99163\\_0711.pdf](http://www.hannaarg.com/documentos/733_69_PHMETRO_CARNE_HANNA_99163_0711.pdf)
- Líderes. (2015). <http://www.revistalideres.ec/lideres/consumo-carnicos-ecuador.html>
- Magali Bernardes MAGANHINI1, B. M. (2007). <http://www.redalyc.org/html/3959/395940085012/>
- Reardon, J.W. (2016). <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/PHYlosAlimentos.pdf.pdf>
- Sánchez, V.S. (2010). <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/12758/1/TDVeronica%20Sierra%20Sanchez%2081%29.pdf>
- Velasco, J.C. (2015). <http://www.elcomercio.com/actualidad/costa-produccion-carnederes-ganadoconsumo.html>
- Vera, J. (2016). <http://www.corpogam.com.ec/el-consumo-de-carne-de-res-en-el-ecuador/>
- Maria Zimerman. (s.f). [https://www.infocarne.com/bovino/ph\\_de\\_la\\_carne\\_y\\_factores\\_que\\_afectan.asp](https://www.infocarne.com/bovino/ph_de_la_carne_y_factores_que_afectan.asp)

Código de campo cambiado