

# EFFECTO DE LA RAZA Y EL TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA CARNE DE BOVINO SOBRE LA CARACTERÍSTICA PÉRDIDAS POR COCCIÓN

## EFFECT OF BREED AND AGEING TIME OF BEEF ON COOKING LOSSES

Efecto de la raza y de la maduración sobre las pérdidas por cocción

Joel Leal Gutiérrez<sup>1</sup>, Ligia Mercedes Jiménez Robayo<sup>1\*</sup>, Manuel Fernando Ariza Botero<sup>1</sup>, Carlos Manrique<sup>1</sup>, Jairo López<sup>1</sup>, Marcela Ríos<sup>1</sup>, Susan Castro<sup>1</sup>, Yenny Pinilla<sup>1</sup>, Yurany Ortiz<sup>1</sup>, Mario Muñoz<sup>1</sup>, Ariel Jiménez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. \*lmjimenezr@bt.unal.edu.co.

<sup>2</sup>ASOCEBÚ, Colombia.

### Palabras clave:

Razas criollas colombianas  
Capacidad de retención de agua (CRA)  
Jugosidad

### Keywords:

Colombian creole breeds  
Water holding capacity (WHC)  
Juiciness

### Abstract

Cooking losses were evaluated at the three aging times, 7, 14 y 21 days for the muscles *Longissimus dorsi* (LD) and *Semitendinosus* (ST) of 110 cross cattle. LD of Limousin cross showed the lowest cooking losses value (18,8%) without significant differences with BON and Romosinuano crosses. Romosinuano cross showed average values of 22,7% and 23,8% in ST.

### Resumen

Se determinaron los porcentajes de Pérdidas por Cocción en tres tiempos de maduración 7, 14 y 21 días para los músculos *Longissimus dorsi* (LD) y *Semitendinosus* (ST) de 110 machos cruzados. Para LD el cruce con Limousin presentó el menor valor en PC, con un promedio ajustado de 18,8%, sin presentarse diferencias significativas con el cruce con BON o Romosinuano. Para ST las razas criollas BON y Romosinuano presentaron un valor promedio de 22,7 y 23,8%.

### Introducción

Las razas criollas bovinas latinoamericanas se originaron a partir de los ganados españoles traídos a América y actualmente afrontan una gran problemática producida por el desconocimiento de su potencial, la introducción de razas mejoradas, cambios en los patrones de consumo de poblaciones urbanas y rurales, entre otras. Es indispensable incluirlas en estudios que evalúen parámetros productivos con el fin de establecer su productividad y así contribuir al desarrollo del sector agropecuario (Anzola, 2005). Uno de los parámetros productivos más evaluados en bovinos es el de calidad cárnica, siendo las Pérdidas por Cocción (PC) una de las cualidades más importantes para el consumidor, dado que puede explicar parte de la variación en la jugosidad e influenciar la apariencia final del producto. El objetivo de este estudio fue establecer el efecto de la raza y la maduración sobre el porcentaje de PC en bovinos cruzados.

### Material y métodos

Fueron evaluados 110 machos provenientes del cruce entre hembras Brahman Blanco (BB) con reproductores de las razas BON (Blanco Orejinegro), BB, Brahman Rojo (BR), Braunvieh, Guzerat, Limousin, Normando, Romosinuano y Simental, procedentes de la Finca *Cabezas* (Aguachica, Cesar, Colombia) mantenidos en pastoreo. Los individuos F1 fueron clasificados en 4 grupos al alcanzar un peso de 420 kg y sacrificados bajo procedimientos estándar de la planta *Friogan* (La Dorada, Caldas, Colombia). Los músculos LD y ST fueron divididos en tres porciones y mantenidos a 4°C durante 7, 14 y 21 días en empaque al vacío. Una vez realizada la maduración se efectuó la cocción de las lonchas a 70°C en centro térmico, en asador de doble contacto. Se

calcularon las PC mediante la relación  $((P_1 - P_2) / P_1) * 100$  donde  $P_1$ =peso antes de la cocción y  $P_2$ =peso después de la cocción (Bertram et al., 2003). El análisis estadístico para cada músculo por separado se realizó con el procedimiento GLM de SAS así como las comparaciones de Tukey.

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + T_j + R_i * T_j + G_k + \beta(X_{ij} - X) + E_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  =% de PC;  $\mu$ =Medía poblacional;  $R_i$  =Raza paterna;  $T_j$  =Maduración;  $R_i * T_j$  =raza\*maduración;  $G_k$  =Grupo de sacrificio;  $\beta(X_{ij} - X)$ =Covariable edad ó P1 según significancia en el modelo;  $E_{ijkl}$  =error experimental.

## Resultados

Para LD se encontró significancia del factor raza y la covariable  $P_1$  mientras que para ST fue significativo el efecto de la interacción raza\*maduración y la covariable edad. (Tabla I). Se presentó significancia entre el cruce Limousin y los cruces Braunvieh y Guzerat. Se destaca el valor de PC para ST de los cruces BON (22,7%) y Romosinuano (23,8%) (Tabla I). Aunque la interacción Raza\*Maduración fue significativa para ST, estas diferencias son debidas a los valores de PC del cruce BR al día 7 de maduración (27,1%±2,7) y del cruce Normando al día 21 (19,3%±1,5), que no son comparables.

**Tabla I.** Significancia de los factores principales (Raza y Maduración), su interacción y las covariables (edad y peso antes de la cocción) sobre las pérdidas por cocción (PC); ns = no significativo. Porcentajes promedio ajustados y desviaciones estándar (DE) de PC para el factor raza. Superíndices a b, comparación entre razas [*Statistical significance factors (breed and aging time), their interaction and covariates (age and weight before cooking) for Cooking losses; ns= without significance. Adjusted mean values and standard deviation (DE) for cooking losses by breed. Superindex a b, comparison within breeds*]

| A. Significancia de los factores principales y su interacción sobre PC. |                        |  |                     |  |
|---|------------------------|--|---------------------|--|
|   | Longissimus dorsi (LD) |  | Semitendinosus (ST) |  |
| Raza  | <.0001                 |  | ns                  |  |
| Maduración  | ns                     |  | ns                  |  |
| Raza*Maduración   | ns                     |  | <.0001              |  |
| Edad  | ns                     |  | <.0001              |  |
| Peso antes de cocción ( $P_1$ )   | <.0001                 |  | ns                  |  |

  

| B. Porcentajes promedio ajustados de Pérdidas por cocción |                    |     |          |     |
|---|--------------------|-----|----------|-----|
|   | LD                 |     | ST       |     |
|   | Promedio           | DE  | Promedio | DE  |
| Raza de cruce   |                    |     |          |     |
| Blanco Orejinegro (BON)                                   | 20.1 <sup>ab</sup> | 1.7 | 22.7     | 2.1 |
| Brahman Blanco  | 20.1 <sup>ab</sup> | 2.1 | 23.3     | 3.2 |
| Brahman Rojo  | 18.8 <sup>ab</sup> | 1.9 | 24.9     | 2.8 |
| Braunvieh   | 23.5 <sup>b</sup>  | 1.5 | 25.1     | 2.8 |
| Guzerat   | 22.4 <sup>b</sup>  | 2.6 | 23.8     | 3.1 |
| Limousin  | 18.8 <sup>a</sup>  | 2.3 | 24.7     | 3.0 |
| Normando  | 19.4 <sup>ab</sup> | 2.4 | 23.5     | 3.1 |
| Romosinuano   | 20.5 <sup>ab</sup> | 2.1 | 23.8     | 1.8 |
| Simental  | 19.4 <sup>ab</sup> | 2.4 | 23.9     | 3.2 |

## Discusión

En los 9 cruces evaluados el factor raza fue el único con un efecto sobre PC en el músculo LD. En el análisis realizado por Reardon et al., (2010) en LD de bovinos Irish cruzados encontraron una asociación entre una mutación localizada en el gen PRKAG3 y el porcentaje de PC, de modo similar a lo reportado en cerdos por Bertram et al., (2003). Lo anterior podría indicar las diferencias existentes entre las razas bovinas analizadas en este trabajo que se evidencia a través de la presencia de múltiples mutaciones y/o frecuencias alélicas específicas por raza, como lo demostraron Roux et al., (2006) en este mismo gen, siendo esto la principal fuente de la variabilidad genética y responsable de las diferencias en calidad cárnica. La inexistencia de significancia del efecto raza sobre las PC en ST puede radicar en características propias de cada músculo, siendo algunas durante el post mortem influenciadas en mayor proporción por la genética del individuo; un comportamiento similar pudo ser establecido a partir de los resultados de Reardon et al., (2010), quienes identificaron una

asociación entre una mutación del PRKAG3 y el PC para LD, pero en el músculo Semimembranoso solo observaron una tendencia.

El factor maduración no presentó significancia, indicando que la tenderización no tiene efecto sobre la retención de agua en la estructura de la carne luego de la cocción. En el estudio de Oliete et al., (2006) en *Longissimus thoracis* de animales de la raza Rubia Gallega encontraron resultados similares, sin embargo, Silva et al., (1999) reportaron un efecto de la maduración al analizar los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* en la raza local Maronesa de Portugal en canales que a 24 horas tenían pH 5.5-5.8, observándose un incremento de las PC hasta el día 6 de maduración.

Straadt et al., (2007) evaluando carne de cerdo encontraron un incremento de las PC hasta el día 4 con una posterior estabilización hacia el día 14, lo que podría indicar un efecto de la maduración sobre esta característica. En el presente estudio no fueron evaluados períodos anteriores al día 7 de maduración, por lo que no se pudo establecer este efecto, sin embargo, los resultados obtenidos sugieren que el valor promedio de PC se estabiliza durante los tres periodos analizados. Por lo tanto, se concluye que la proteólisis producida por las enzimas autógenas en el post-mortem, no influye sobre la retención de agua en la fibra muscular durante la cocción, siendo más importante para las PC, la denaturación proteica producida por el calentamiento.

En este estudio el cruce con Limousin presentó los mejores valores de PC cuando se evaluó el músculo LD, similar a los resultados de Chambaz et al., (2003) en esta misma raza. Sin embargo, los animales cruzados con Limousin en este trabajo presentaron valores más altos de PC (18,8%) que los reportados para animales puros Limousin (14,1%) por Chambaz et al., (2003), lo que puede ser debido al efecto del cruce y/o a las diferencias en el método de cocción. Cabe destacar que los valores para PC en LD de los cruces con las dos razas criollas colombianas evaluadas (BON 20,1%, Romosinuano 20,5%) fueron muy similares a los reportados por Chambaz et al., (2003) para animales de la raza Angus (20,6%).

## Conclusiones

Para las PC se evidenció un efecto de la raza para el músculo LD. La maduración no tuvo influencia sobre PC y por lo tanto es indispensable tener en cuenta las demás características organolépticas de la carne en el momento de definir los periodos adecuados de maduración.

## Agradecimientos

Al Ministerio de Agricultura de Colombia y ASOCEBÚ.

## Bibliografía

- Anzola H. 2005. Conservación y utilización de las razas bovinas criollas y colombianas para el desarrollo rural sostenible. Arch Zootec: 54; 141-144.
- Bertram H, Andersen H, Karlsson A, Horn P, Hedegaard J, Nørgaard L y Engelsen S. 2003. Prediction of technological quality (cooking loss and Napole Yield) of pork based on fresh meat characteristics. Meat Sci: 65; 707-712.
- Chambaz A, Scheeder M, Kreuzer M y Dufey P. 2003. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. Meat Sci: 63; 491-500.
- Oliete B, Moreno T, Carballo J, Monserrat L, Sanchez L, 2006. Estudio de la calidad de carne de ternera de la raza Rubia Gallega a lo largo de la maduración al vacío. Arch Zootec: 55; 3-14.
- Reardon W, Mullen A, Sweeney T, Hamill R. 2010. Association of polymorphisms in candidate genes with colour, water-holding capacity, and composition traits in bovine M. *Longissimus* and M. *Semimembranosus*. Meat Sci: 86; 270-275.
- Roux M, Nizou A, Forestier L, Ouali A, Levéziel H y Amarger V. 2006. Characterization of the bovine PRKAG3 gene: structure, polymorphism, and alternative transcripts. Mamm Genome: 17; 83-92.
- SAS (2008) SAS/STAT. User's guide, version 9.2. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- Silva J, Patarata L y Martins C. 1999. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. Meat Sci: 52; 453-459.
- Straadt I, Rasmussen M, Andersen H, Bertram H. 2007. Aging-induced changes in microstructure and water distribution in fresh and cooked pork in relation to water-holding capacity and cooking loss – A combined confocal laser scanning microscopy (CLSM) and low-field nuclear magnetic resonance relaxation study. Meat Sci; 75: 687-695.