

Congreso Iberoamericano  
de Marcas de Calidad de Carne  
y de Productos Cárnicos



24 y 25 de Octubre de 2019  
Instituto Politécnico de Bragança  
Portugal

Livro de Actas

**I Congresso Ibero-Americano  
de Marcas de Qualidade de Carne  
e de Produtos Cárneos**  
Livro de Actas

Coordinación  
Alfredo Teixeira y Carlos Sañudo

2019



Congresso Iberoamericano de Marcas de Calidad  
de Carne y de Productos Cárnicos

24 y 25 de Octubre de 2019  
Instituto Politécnico de Bragança  
Portugal

---

**Título:** Livro de Actas do I Congresso Ibero-Americano de  
Marcas de Qualidade de Carne e de Produtos Cárneos  
**Coordenação:** Alfredo Teixeira  
**Edição:** RED MARCARNE  
www.marcarne.org  
**Design:** Atilano Suarez  
**Paginação:** Luís Ribeiro  
Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança  
**Foto de capa:** Armando Ascorve Morales – Unsplash  
**Fotos separadoras:** Alfredo Teixeira  
Andreas Lischka – Pixabay  
Jez Timms – Unsplash  
Pexels – Pixabay  
Salah Ait Mokhtar – Pixabay  
Viktor Hanacek – picjumbo.com  
**ISBN:** 978-989-54435-0-5  
**Disponível em:** www.marcarne.org

---

#### Organização



---

#### Apoios



# Viabilidad de la maduración en seco en diferentes tipos de carne de vacuno español

PANEA, B.\*; GARCÍA, H. y RIPOLL, G.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón-IA2

Avenida de Montañana 930, 50059, Zaragoza. España

\*bpanea@aragon.es

## Resumen

Se estudió la posibilidad de madurar en seco diferentes categorías comerciales de vacuno: vaca, añojo y ternera. Se determinó la textura y la carga microbiana de las muestras tras 30 días de maduración en cámara a 3°C, con aire forzado y HR del 90%. Los resultados muestran que la maduración en seco consigue valores de textura adecuados en todos los tipos de carne. Sin embargo, la contaminación microbiana superó los límites legales, especialmente en la parte externa.

Palabras claves: **vida útil, microbiología, textura.**

## Introducción

En los últimos años ha habido un auge de las carnes maduradas en seco. La carne de vaca se presta especialmente a las largas maduraciones utilizadas en el dry-ageing porque su alto grado de engrasamiento protege al músculo del daño causado por una prolongada exposición al frío, pero la carne vacuna más consumida en España es la de ternera y añojo (Albertí *et al.*, 2010), con engrasamientos mucho más bajos. La maduración de la carne es uno de los factores más fáciles de controlar y mejora su terneza y flavor (Ripoll *et al.*, 2014). Según Campbell *et al.* (2001), la carne madurada en seco mejora su terneza, jugosidad, intensidad de sabor e intensidad de aroma. La maduración en seco debe realizarse en condiciones muy controladas de temperatura, humedad relativa y velocidad del aire dentro de la cámara frigorífica (Perry, 2012). Dado que la maduración en seco aumenta el valor añadido de la carne, el objetivo del presente trabajo fue comprobar si la carne de diferentes categorías comerciales puede conseguir unos parámetros de textura y calidad microbiológica adecuados cuando se madura en seco.

## Material y métodos

Se utilizaron 4 tipos de carne comercial (<https://www.fribin.es>): VACA (control), 48 meses de edad, canal con una maduración de origen de 8 días. TERNERA, Macho, raza Pirenaica, 11 meses de edad, canal con una maduración de origen de 8 días. AÑOJO SILO, macho, conjunto mestizo español, 14 meses de edad, alimentado con silo y paja, canal con 1 día de maduración y AÑOJO PIENSO, macho, raza Pirenaica, 16 meses de edad, alimentado en cebadero (pienso y paja), canal con 7 días de maduración. Los trozos de lomo (*Longissimus thoracis* más los músculos que lo cubren, principalmente, ancho dorsal, multifido, serratos, trapecios y romboides) entre la 5ª y 7ª vértebras torácicas se colocaron enteros y sin envasar en una cámara frigorífica durante 30 días, a 3 °C, con ventilación forzada y una humedad relativa del 90%. Pasado este tiempo, se retiró la parte exterior de los lomos y se envasó una muestra al vacío para el recuento de aerobios

mesófilos totales (FUERA). A continuación, se extrajo el *Longissimus thoracis*, se cortó un filete, se envasó al vacío y se utilizó también para el recuento de aerobios mesófilos totales (DENTRO) (Norma UNE-EN ISO 4833-1:2014). Finalmente, del resto del *Longissimus thoracis* se obtuvieron filetes de 3,5 cm de espesor, que fueron envasados al vacío y almacenados a -18 °C, empleándose para el estudio de textura. Para ello, se descongelaron en agua corriente (15 °C-17 °C) durante 1-2 horas. Se realizó un ensayo de compresión en carne cruda, registrándose esfuerzo al 20% (K20) y 80% (K80) de compresión (N/cm<sup>2</sup>) (Lepetit y Culioli, 1994). En carne cocinada (baño María a 75°C con 70°C de temperatura interna), se realizó un ensayo con célula Warner-Bratzler, registrándose el esfuerzo máximo (N/cm<sup>2</sup>). En el análisis estadístico (paquete R) se utilizó una prueba de t de Student para estudiar las diferencias significativas entre categorías de vacuno. Además, se realizó una prueba de medidas repetidas para estudiar el efecto del tipo/ tiempo de maduración para las variables de textura y el efecto de la localización del muestreo para el recuento microbiológico.

### Resultados y discusión

La vaca (Tabla 1) presentó valores para K20 significativamente más altos que el resto de los animales ( $p < 0,05$ ) y se encontró también una tendencia para el K80 ( $p = 0,066$ ). Sin embargo, no se encontraron diferencias para el esfuerzo máximo Warner-Bratzler ( $p > 0,05$ ). El efecto de la maduración sobre la textura de la carne está ampliamente demostrado (Panea *et al.*, 2002; Campbell *et al.*, 2001; Sañudo *et al.*, 2003; Campo *et al.*, 2000). Algunos autores señalan diferencias en la textura de la carne en función de la categoría comercial (Sañudo *et al.*, 2003). Según, Albertí *et al.* (2010), la carne de ternera necesita un periodo de maduración más largo que otras categorías comerciales debido al menor desarrollo de las enzimas musculares en los animales jóvenes (Sañudo *et al.*, 2004). Sin embargo, también se ha descrito que las maduraciones largas tienden a hacer desaparecer esas diferencias ya que el efecto de la maduración es especialmente patente durante la primera semana (Ripoll *et al.*, 2016) y aún durante los tres primeros días post-mortem (Campo, 1999). En cuanto al K80, varios autores han demostrado que durante la maduración se produce un cierto grado de proteólisis del tejido conjuntivo (Stanton y Ligth, 1988, 1990; Liu *et al.*, 1994; Nishimura *et al.*, 1995). Los valores obtenidos en la textura son similares a los de otros autores en carne madurada al vacío durante diferentes tiempos (Panea *et al.*, 2002, Campo *et al.*, 2000, Sañudo *et al.*, 2003), lo que nos lleva a pensar que, en el presente experimento, el periodo de maduración fue lo suficientemente largo como para permitir a todos los tipos de carne alcanzar unos valores de terneza adecuados. Las cuatro categorías se contaminaron en cantidades muy similares y muy altas (Gráfico 1), tanto por la parte interna como externa del lomo. La parte exterior obtuvo una carga microbiana mayor que la parte interior pero el efecto no llegó a ser significativo ( $p = 0,083$ ). Aunque no se encontraron diferencias estadísticas entre tipos de animales, puede verse en la ternera que su carga microbiana en la parte externa fue un ciclo logaritmo superior que la del resto de las carnes. De manera similar, la carga microbiana en la parte interna fue notablemente menor en el añojo de silo. Esto podría deberse a que esta carne tenía solo 1 día de maduración cuando llegó, lo que supone una diferencia de una semana con respecto a los otros animales o bien a que la composición del silo, que no se conoce, tuviera algún componente con algún efecto antimicrobiano. En todos los casos, los recuentos superaron claramente el límite legal (Reglamento (CE) 2073/2005), que para canales bovinas es de 10<sup>5</sup> UFC/g, lo cual implica que la

carne utilizada en el presente experimento no hubiera sido apta para el consumo. Los valores encontrados fueron superiores a los recogidos por Ahnström *et al.* (2006), Campbell *et al.* (2001) y Li *et al.* (2013) debido a la diferencia en las condiciones de la cámara frigorífica. Las condiciones de Li *et al.* (2013) fueron muy similares a las del presente estudio (2,9 °C y 91% HR) pero sus valores para la carga microbiana fueron bastante menores porque envasó las piezas en bolsas específicas (dry ageing bag) que obstaculizan la entrada de microorganismos. Aun utilizando las bolsas, los recuentos superaban ligeramente el límite legal (1,58 x 10<sup>5</sup> UFC/g). Los valores de temperatura y humedad relativa de Campbell *et al.* (2001) y Ahnström *et al.* (2006) (2 °C y 75% HR; y 2,5±0,3 °C y 87±2, 6% HR, respectivamente), resultaron en cargas microbianas mucho menores (103 UFC/g y 104 UFC/g respectivamente), ya que cuanto más baja es la temperatura más se ralentiza el crecimiento microbiano y cuanto más baja es la HR más rápido se seca la superficie de la pieza, reduciendo con ello la actividad de agua y dificultando la proliferación de la flora.

### Conclusiones

La maduración en seco consigue valores de textura adecuados en todos los tipos de carne estudiados. Sin embargo, la contaminación microbiana superó los límites legales, especialmente en la parte externa. Madurar carne de vacuno en cámaras frigoríficas a una temperatura de 3 °C, una humedad relativa del 90% y con una velocidad de aire forzado normal, no es suficiente para obtener un producto seguro desde el punto de vista sanitario.

### Agradecimientos

INIA RTA2013-0046, Fribin y ALAT del CITA. Los autores son miembros de la Red CYTED MARCARNE (116RTO503).

### Referencias bibliográficas

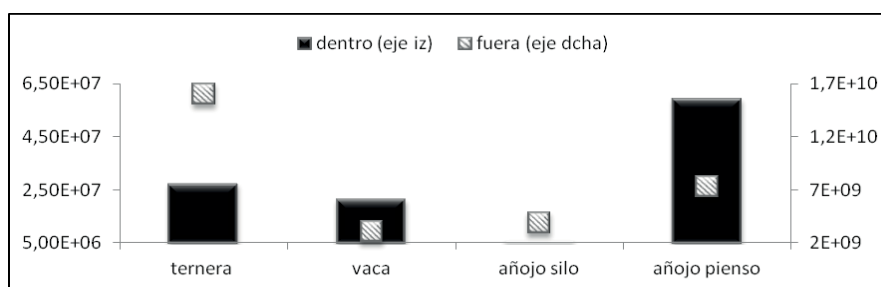
- Ahnström, M. L., Seyfert, M., Hunt, M. C., Johnson, D. E. (2006). Dry aging of beef in a bag highly permeable to water vapour. *Meat Science* 73, 674-679.
- Albertí P., Sañudo C., Panea B., Ripoll G., Olleta J.L., Campo M.M., Joy M. Casasús I., Sanz A., Blanco M. (2010). Tipificación de las principales denominaciones de venta de carne de vacuno del mercado español. *Eurocarne* 184, 83-96.
- Campbell, R. E., Hunt, M. C., Levis, P., Chambers, E. (2001) Dry-aging effects on palatability of beef longissimus muscle. *Journal of Food Science* 66, 196-199.
- Campo, M. M., Santolaria, P., Sañudo, C., Lepetit, J., Olleta, J. L., Panea, B., Albertí, P. (2000). *Meat Science* 55, 371-378.
- Campo, M.M. (1999). Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- Lepetit, J., Culioli, J. (1994). Mechanical-properties-of-meat. *Meat Science*, 36, 203-237.
- Li, X., Babol, J., Wallby, A., Lundström, K. (2013). Meat quality, microbiological status and consumer preference of beef gluteus medius aged in a dry ageing bag or vacuum. *Meat Science* 95, 229-234.
- Liu, A., Nishimura, T., Takahashi, K. (1994). Structural changes in endomysium and perymysium during postmortem aging of chicken semitendinosus muscle-contribution of structural weakening of intramuscular connective tissue to meat tenderization. *Meat Science* 38, 315-328.

- Nishimura, T., Hattori, A., Takahashi, K. (1995). Structural weakening of intramuscular connective tissue during conditioning of beef. *Meat Science* 39, 127-133.
- Norma UNE-EN ISO 4833-1:2014 - Microbiología de la cadena alimentaria. Método horizontal para el recuento de microorganismos. Parte 1: Recuento de colonias a 30 °C mediante la técnica de siembra en profundidad.
- Panea, B. (2002). Influencia de la raza-sistema productivo sobre el tejido conjuntivo y la textura de la carne bovina. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- Perry, N. (2012) Dry aging beef. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1, 78-80.
- Reglamento (CE) no 2073/2005 de La Comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
- Ripoll, G., M. Blanco, P. Albertí, B. Panea, M. Joy, I. Casasús (2014). Effect of two Spanish breeds and diet on beef quality including consumer preferences. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94, 983-992.
- Ripoll, G., P. Albertí, J. Álvarez-Rodríguez, I. Blasco, A. Sanz (2016). Body size, carcass and meat quality of three commercial beef categories of 'Serrana de Teruel' breed. *Spanish Journal of Agricultural Research* 14,604-617.
- Sañudo C., Macíe E. S., Olleta J.L., Villarroel M., Panea B., Albertí. P. (2004). The effects of slaughter weight breed type and ageing time on beef meat quality using two different texture devices. *Meat Science* 66, 925-932.
- Sañudo, C., Monsón, F., Panea, B., Pardos J.J., Olleta J.L. (2003). Estudio textural de la carne de vacuno. I. Análisis instrumental. ITEA, Vol. Extra nº 24. Tomo I, 28-30.
- Stanton, C., Light, N. (1988). The effects of conditioning on meat collagen. Part 2. Direct biochemical evidence for proteolytic damage in insoluble perimysial collagen after conditioning. *Meat Science* 23, 179-199.

**Tabla 1.** Medias de las variables de textura en función del tipo de maduración y tipo de animal.

	Compresión 20% (N/cm <sup>2</sup> )	Compresión 80% (N/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo máximo (N/cm <sup>2</sup> )
<b>Ternera</b>	4,6	37,0	35,4
<b>Vaca</b>	8,9	45,8	31,0
<b>Añojo silo</b>	5,1	42,7	28,7
<b>Añojo pienso</b>	6,5	39,0	27,3
<b>Valor de t</b>	-6,307	-3,691	-0,223
<b>Valor de p</b>	0,024	0,066	0,844

**Gráfico 1.** Recuentos microbiológicos en función del tipo de animal y la localización del muestreo



## **Viability of dry-ageing in different types of spanish beef**

### **Summary**

We studied the possibility of dry-aged different commercial categories of beef: cow, yearling and veal. The texture and microbial counts of the samples were determined after 30 days of aging in chamber at 3 °C, with forced air and HR of 90%. The results show that dry-aging resulted in suitable texture values in all types of meat. However, microbial contamination exceeded legal limits, especially in the external part of loins.

Keywords: **ageing, microbiology, texture.**