

# Calidad sensorial de la carne de ternera según el corte comercial

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la pieza y el tiempo de maduración, sobre la dureza instrumental y la valoración sensorial por parte de los consumidores de diferentes cortes comerciales de carne de ternera: lomo alto, lomo bajo, cadera, morcillo, redondo, pez y aleta.

**P. Albertí, G. Ripoll, B. Panea**

Unidad de Tecnología en Producción Animal.  
CITA de Aragón.  
Avda. Montañana, 930  
50059 Zaragoza  
*palberti@aragon.es*



Morcillo.

## Introducción

La carne de ternera es un producto de gran calidad nutritiva, ya que es fuente de proteínas de alto valor biológico, minerales, como hierro y zinc y vitaminas del grupo B (Moreiras *et al.*, 2007). Sin embargo, puede presentar una gran variabilidad en su calidad sensorial y en especial en su terneza. En los últimos años esa variabilidad se ha reducido a medida que los distribuidores y carniceros han incrementado la práctica de que el producto llegue al consumidor con un tiempo mínimo de maduración más o menos garantizado. Fruto de ello es la aparición de marcas de calidad que garantizan la calidad y la terneza de la carne.

No obstante, la carne es un producto complejo, y en su calidad final influyen muchos factores que no siempre están identificados o que no se sabe cómo actúan. La raza (Christensen *et al.*, 2011), la categoría del animal (ternero, añojo, buey) (Albertí *et al.*, 2011) y el engrasamiento (magra, veteada, engrasada) determinan su calidad sensorial (Campo, Sañudo, Panea, Albertí, & Santolaria, 1999). El efecto individuo también ejerce una gran influencia en la variabilidad de la calidad final de la carne

y así, las diferencias entre individuos en dureza de la carne presentan un coeficiente de variación alto, mayor del 20% (Sañudo *et al.*, 2004). Asimismo, existe una gran variabilidad en terneza entre los músculos, debido en parte a su diferente contenido en grasa y colágeno y al tipo de fibras musculares predominantes (Panea, Ripoll, Albertí, Chapullé, & Pina, 2011; Seggern, Calkins, Johnson, Brickler, & Gwartney, 2005; Torrescano, Sánchez-Escalante, Giménez, Roncalés, & Beltrán, 2003). Por último, el tiempo de maduración es un factor que va a tener mucha influencia en la terneza de la carne. Durante la maduración, las fibras musculares sufren una proteólisis debida a la degradación enzimática que produce la  $\mu$ -calpaina (Koochmaraie, 1996), lo que aumenta su terneza. La calidad sensorial de la carne suele predecirse a partir de la fuerza de corte medida instrumentalmente pero esta medida no refleja exactamente las diferencias de terneza sensorial. Además, la dureza instrumental del lomo (músculo *longissimus dorsi*), que suele usarse como músculo de referencia en los estudios científicos, no está relacionada con la dureza de otros músculos (Shackelford, Wheeler, & Koochmaraie, 1995). La terneza es determinante en la apreciación de la calidad sensorial de la carne, pero cuando ésta es aceptable, la jugosidad y el flavor cobran importancia en la evaluación global (Hunt *et al.*, 2014).

En un estudio anterior realizado por nuestro equipo se comparó la calidad de piezas de carne de distintas categorías analizando su composición química, su color y su susceptibilidad a la oxidación lipídica (Panea *et al.*, 2011), pero no se estudió la calidad sensorial. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la pieza y el tiempo de maduración sobre la dureza instrumental y la valoración sensorial por parte de los consumidores.

Tabla 1. Esquema del diseño experimental

Cata	1	2	3	4
Canales	1 a 5	1 a 5	6 a 10	11 a 17
Piezas de carne	Lomo alto Lomo bajo	Cadera Morcillo Redondo	Pez Aleta	Redondo
Maduración (días)	7 y 14	7 y 14	7 y 14	7 y 21

### Material y métodos

Se utilizaron cinco canales de machos de categoría ternera (Z), conformación U y engrasamiento 2, de  $174,0 \pm 2,44$  kg canal caliente. A las 24 horas se obtuvieron un corte de 15 cm de lomo alto (m. *longissimus thoracis*) y uno similar de lomo bajo (m. *longissimus lumborum*), además de la cadera (m. *gluteus*), el redondo (m. *semitendinosus*) y la melosa de bola (ms. flexores y extensores, m. *peromeus*). Todos ellos fueron madurados, envasados al vacío, durante 7 y 14 días y se utilizaron en las catas 1 y 2 (tabla 1).

Además, se utilizaron otras cinco canales de machos y hembras de categoría ternera (10,5 meses edad) y añojo (13,3 meses), cuya conformación fue de R y U- y el engrasamiento entre 2 y 3+ de  $115,9 \pm 15,47$  kg canal caliente. A las 24 horas se obtuvieron el pez (m. *suprascapularis*) y la aleta (m. *pectoralis profundus*), que fueron madurados, envasados al vacío, durante 7 y 14 días. Se utilizaron en la cata 3.





Piezas de lomo bajo y alto.



Cadera.



Pez.



Filetes de aleta.



Piezas de redondo.

Por último, se utilizaron 7 redondos de terneros machos de raza Parda de Montaña de 11 meses de edad, (conformación entre E y U, engrasamiento medio 2+ y peso canal  $283,9 \pm 28,16$  kg), que fueron envasados al vacío y madurados durante 7 y 21 días. Se utilizaron en la cata 4.

La **tabla 1** recoge un esquema del diseño experimental.

Todas las piezas de carne se recibieron a los siete días del sacrificio. En ese momento, se midió el pH de los distintos músculos con un pHmetro Crison provisto de un electrodo de penetración y a continuación se procedió a la preparación de las muestras para el análisis de textura, la valoración sensorial y la recogida de espectros en el infrarrojo cercano (NIRS).

## Análisis de textura: medida de la dureza instrumental de los músculos

De cada una de las piezas se cortaron dos filetes de 3,5 cm de espesor, que fueron envasados al vacío y madurados el tiempo asignado. Después, las muestras fueron congeladas y mantenidas a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta el día del análisis.

Las muestras se descongelaron en agua fría. Una vez descongeladas, las muestras se cocinaron en un baño María hasta alcanzar una temperatura interna de  $70^{\circ}\text{C}$ . Tras el cocinado, se dejaron enfriar y se cortaron en paralelepípedos de  $1 \times 1 \times 3,5$  cm, siguiendo la orientación de las fibras. Las muestras se analizaron en un aparato Instron 4301 equipado con una célula Warner-Bratzler para determinar la dureza ( $\text{N}/\text{cm}^2$ ).

## Medida del espectro NIRS

De cada uno de los músculos, se guardó congelada una muestra de 20 g de carne envasada al vacío y ma-

durada 7 días. El día del análisis, la muestra se descongeló en agua fría y se homogeneizó en una picadora Moulinex D-56, y se depositó en una cápsula, realizándose la medida del espectro de reflectancia entre 400 y 2.500 nm, con ayuda de un monocromador (modelo 6500, NIR Systems, Silver Spring, MD).

### Medida de la calidad sensorial por consumidores

Las piezas de carne destinadas al análisis sensorial con consumidores se cortaron en filetes de 2 cm de espesor, se envasaron al vacío, se maduraron el tiempo fijado para cada prueba y se congelaron a -20 °C. Se distribuyeron las muestras congeladas a los consumidores junto con una hoja de evaluación (ver figura 1) para que al día siguiente de la entrega hiciesen la prueba de cata en su hogar. Se pidió que la carne se cocinase a la plancha o en sartén en la forma habitual y se sirviese conservando la identificación en todo momento.

Asimismo, se les dijo que valorasen de 1 (peor valorada) a 4 (mejor valorada) puntos la terneza, jugosidad y la apreciación global de la carne. Los consumidores fueron el personal del mismo centro de trabajo que realizaron las pruebas de cata hedónica en su hogar, con su familia o amigos.

Se realizaron cuatro pruebas de cata.

En la primera prueba de cata, el objetivo fue determinar las diferencias entre el lomo alto y el lomo bajo, ambas, carnes de categoría extra. Para ello, se entregaron a cada consumidor dos filetes de lomo alto, uno madurado 7 días y el otro 14 días, y dos filetes de lomo bajo, madurados también a 7 y 14 días respectivamente. Participaron 16 consumidores.

En la segunda prueba, el objetivo fue determinar las diferencias entre carnes de distintas categorías comerciales y que se suelen cocinar de forma distinta. Se utilizaron las siguientes piezas: morcillo (carne de 2ª categoría) y redondo y cadera (carnes de categoría 1ª A). De cada pieza se dieron dos filetes, que se habían madurado 7 días y 14 días, respectivamente. Participaron 47 consumidores.

En la tercera prueba, el objetivo fue también determinar las diferencias entre carnes de distintas categorías comerciales. Se dieron dos filetes madurados 7 ó 14 días de las siguientes piezas: pez (carne de categoría 1ª B) y aleta (carne de 2ª categoría). Ambas carnes se suelen guisar. Participaron 13 consumidores.

En la cuarta prueba, el objetivo fue determinar si un tiempo largo de maduración, de 21 días, tenía un efecto

**Figura 1. Modelo de un tipo de hoja de evaluación dada a los consumidores para la valoración de la carne**

**Nombre**

Tiene cuatro trozos de carne de vacuno, cada uno con un código de identificación de tres números o letras.

Una vez descongelados, fríalos en la sartén o en la plancha tal como hace siempre, recordando su identificación.

Sírvalos a su familia y evalúen individualmente.

**Código de las muestras**  
Nota según este baremo:

Puntos	Terneza	Jugosidad	Apreciación Global
1	muy dura	muy seca	muy mala
2	dura	seca	mala
3	tierna	jugosa	buena
4	muy tierna	muy jugosa	muy buena

Muchas gracias

	Persona 1				Persona 2			
Edad								
Sexo (Marcar)								
Mujer								
Hombre								
Código muestra								
NOTAS								
Terneza								
Jugosidad								
Apreciación global								

to en la calidad de una pieza de carne como el redondo, que tiene más colágeno que otras piezas. Esta pieza también suele asarse o guisarse. Participaron 21 consumidores.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SAS 9.3. El análisis de los resultados de pH y dureza instrumental (textura) de todas las muestras se realizó por análisis de la varianza, aplicando el modelo GLM. Asimismo, se utilizó el mismo procedimiento para analizar las notas de valoración sensorial de cada cata. Con las notas de terneza, jugosidad y apreciación global y la medida de dureza instrumental de las diferentes piezas se realizó un análisis multivariante de componentes principales (Proc Factor). De igual manera, con las reflectancias de los espectros de las distintas piezas también se realizó un análisis de componentes principales.

Figura 2. Dureza instrumental de las piezas de vacuno maduradas 7 o 14 días

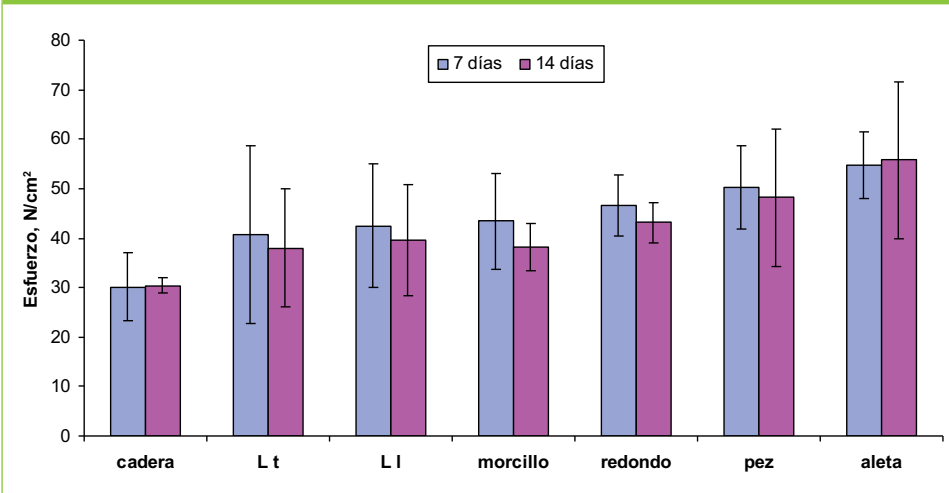


Figura 3. Espectros medios NIR de las muestras

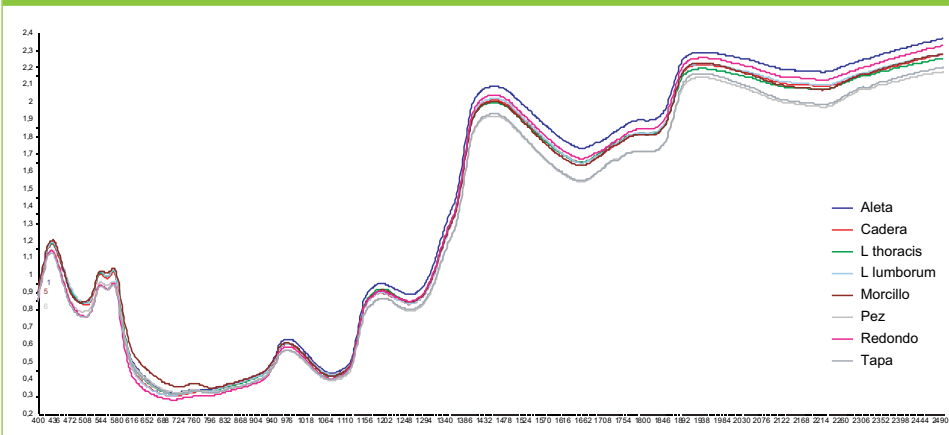
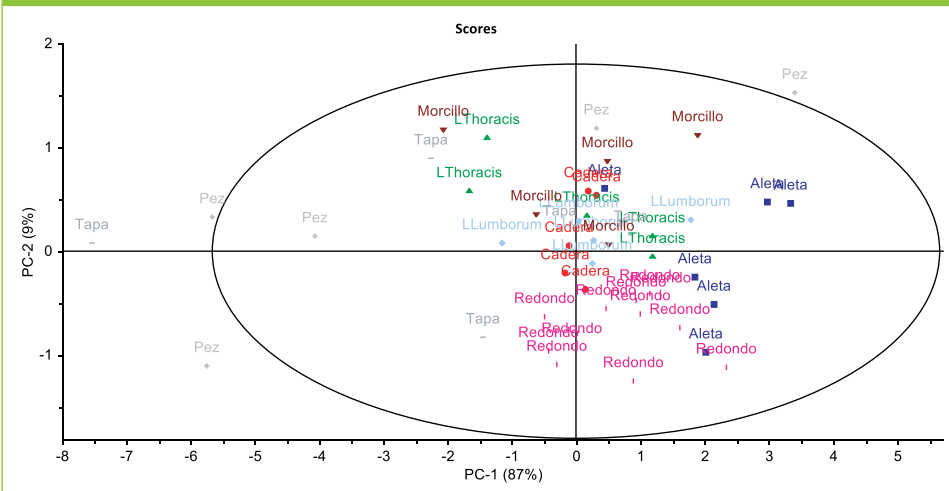


Figura 4. Posición de las muestras en los dos primeros componentes principales



## Resultados y discusión

### pH y dureza instrumental

El pH a los 7 días de las piezas fue el esperado para carne de vacuno, y presentó pequeñas variaciones entre las distintas piezas: 5,4 la cadera y el lomo bajo, 5,5 el redondo, el lomo alto y la aleta y 5,6 el morcillo y el pez. Esta pequeña diferencia de pH entre los músculos podría estar relacionada con el tipo de fibra predominante en cada músculo. La cadera, el redondo y el lomo suelen clasificarse como músculos blancos, ya que éstas son las fibras predominantes, mientras que el morcillo y el pez son músculos rojos o intermedios (Kirchofer, Calkins, & Gwartney, 2002). Las fibras blancas son de contracción rápida y obtienen su energía del metabolismo de los hidratos de carbono, principalmente. Sin embargo, los músculos rojos son capaces de mantener el esfuerzo durante más tiempo y obtienen la energía de la grasa depositada.

El valor medio de dureza instrumental y la desviación estándar de los músculos a dos tiempos de maduración aparecen en la **figura 2**.

Se encontraron diferencias significativas entre piezas para la dureza instrumental. La cadera presentó los valores más bajos de dureza (30,3 N/cm<sup>2</sup>). El lomo alto y el lomo bajo presentaron unos valores de dureza medio-bajos (40,2 N/cm<sup>2</sup>), el morcillo y el redondo obtuvieron valores interme-

dios (42,8 N/cm<sup>2</sup>) y el pez y la aleta fueron los que presentaron mayores valores para la dureza (52,2 n/cm<sup>2</sup>). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Torrescano *et al.* (2003) quienes midieron la fuerza de corte de catorce músculos de añejo de raza Parda de 16 meses, y con los resultados del estudio de Belew, Brooks, McKenna, and Savell (2003) con piezas de carne de canales de 270 a 405 kg de las categorías Chois o Select del sistema USDA. Sin embargo, no coinciden con los resultados mostrados en una revisión bibliográfica publicada por Sullivan *and* Calkins (2011) con carne madurada entre 5 y 14 días, procedente de lomos de novillos y novillas de entre dos y tres años y medio de edad, ya que en esta revisión, el orden de dureza creciente fue lomo bajo, lomo alto, pez, redondo, cadera y aleta.

La cadera, que fue la de menor dureza, y la aleta, que fue la de mayor dureza, apenas modificaron sus valores de dureza alargando el tiempo de maduración. En el resto de las piezas, la dureza tendió a disminuir ligeramente: un 7 % el lomo, un 8 % el redondo, un 12 % el morcillo y un 4 % el pez. Puede observarse que el aumento del tiempo de maduración tiende a disminuir la dureza de la carne, aunque las diferencias no llegaron a ser significativas. Esto es debido a que la mayor disminución de la dureza sucede en la primera semana de maduración (Blanco *et al.*, 2010).

No se hallaron diferencias significativas entre el lomo alto y el bajo en función del tiempo de maduración. No obstante, el lomo alto tuvo menor dureza (39,4 N/cm<sup>2</sup>) que el lomo bajo (41,0 N/cm<sup>2</sup>). Los lomos madurados 7 días tuvieron una dureza media de 41,6 N/cm<sup>2</sup> mientras que en los madurados 14 días la dureza media fue de 38,8 N/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 2. Distribución por edad de los panelistas de las sesiones de cata**

Edad	Porcentaje
9 - 19	8,2 %
20 - 29	14,4 %
30 - 39	30,9 %
40 - 49	12,4 %
50 - 59	13,4 %
60 - 69	16,5 %
70 - 82	4,1 %

Existieron diferencias significativas en los valores de dureza entre la cadera (30,3 N/cm<sup>2</sup>), el morcillo (40,8 N/cm<sup>2</sup>) y el redondo (44,9 N/cm<sup>2</sup>). La dureza media de estas piezas maduradas 7 días fue de 40,1 N/cm<sup>2</sup> y este valor tendió a disminuir al alargar la maduración a 14 días, bajando entonces a 37,3 N/cm<sup>2</sup>.

No se hallaron diferencias significativas en la medida de la dureza entre el pez (49,2 N/cm<sup>2</sup>) y el morcillo (55,2 N/cm<sup>2</sup>). La maduración no modificó la dureza media de estas carnes.

La dureza instrumental del redondo disminuyó de los 41,3 N/cm<sup>2</sup> a los 7 días a 36,3 N/cm<sup>2</sup> a los 21 días, aunque estas diferencias no llegaron a ser significativas ( $p < 0,07$ ).

### Espectros de las distintas piezas en NIRS

Los espectros de las distintas piezas analizadas en le NIRS de 400 nm a 2.500 nm aparecen en la **figura 3**.



**Industria Alimentaria**  
Industrias Cárnicas y de Productos Elaborados



**Harinas · Panes Rallados · Encolantes**

libre de alérgenos

Posibilidad de Añadir Cualquier Ingrediente

Granulometría Personalizada

Harina de Maíz con Ip\*

Color a Medida



Representado en: España - Portugal - Francia  
Marruecos - Argelia y Turquía por:



Telf. 93 236 38 05 · aliment@quimidroga.com · www.quimidroga.com

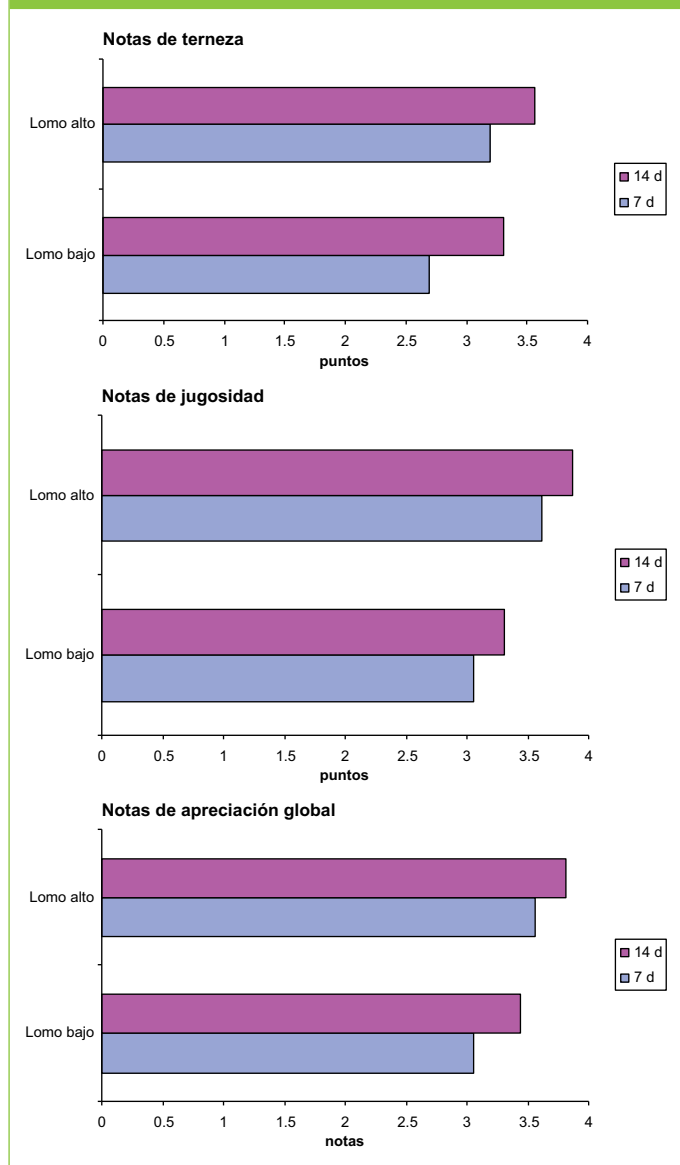


Descubre todos nuestros productos en:  
**www.adpan.es**  
y síguenos en Facebook y Twitter

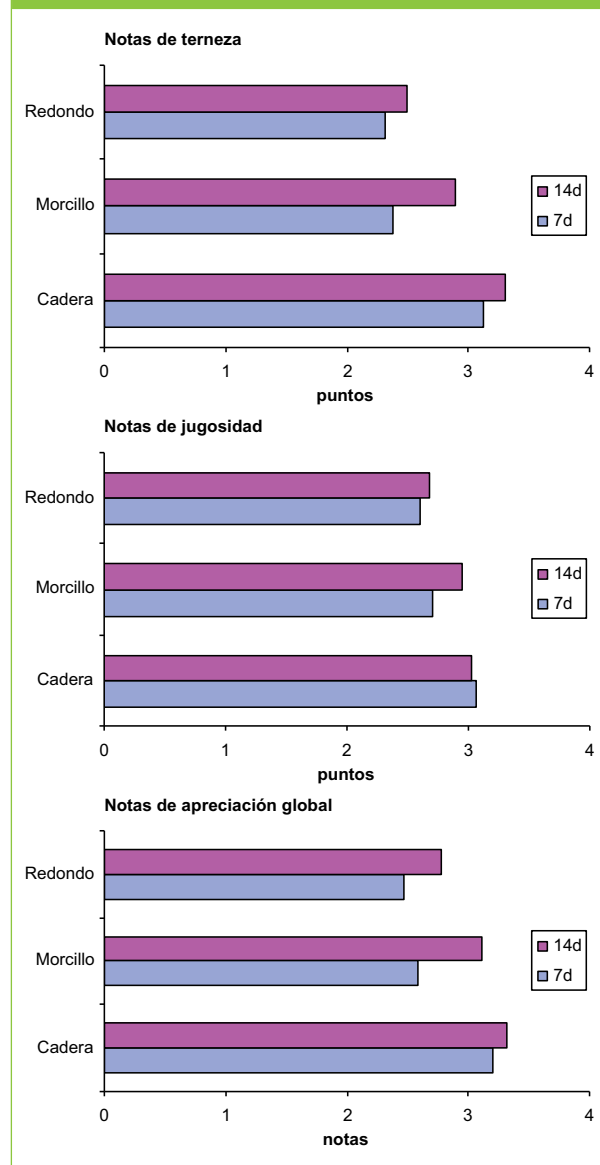
Ip\* - Identidad Preservada: Producto controlado desde la siembra del cereal hasta su entrega al cliente final.

**ADPAN EUROPA, S.L.** · Avda. Langreo nº 12 · 33186 · El Berron · Siero · Asturias · España · UE · Tlf.: + 34 985 743 627 · Fax.: + 34 985 743 720

**Figura 5. Valoración sensorial por consumidores del lomo alto y lomo bajo, a dos tiempos de maduración**



**Figura 6. Valoración sensorial por consumidores de la cadera, morcillo y redondo, a dos tiempos de maduración**



Las distintas piezas o músculos presentan variaciones en los valores de absorbancia a través de las longitudes de onda, siendo el pez y la tapa los que tuvieron menores valores de reflectancia siendo los espectros similares entre sí. Cuando estos valores de reflectancia de los siete músculos se trataron en un análisis multivariante se obtuvieron dos componentes que explicaban el 96% de la variación del modelo. En la **figura 4** los distintos músculos aparecen agrupados de una forma coherente. La cadera, el lomo alto y el lomo bajo aparecieron en la zona central, el redondo aparece debajo de ellos, el morcillo

encima, la aleta aparece en la zona de la derecha. Sin embargo, el pez es la excepción ya que aparece disperso. En la zona central aparecen las carnes (lomo alto, lomo bajo y cadera) mejor valoradas en las catas, tal como después se explicará. Los otros músculos como el redondo y el morcillo aparecen opuestos según la segunda componente, mientras que la aleta es la pieza que tiene mayores valores del primer componente. Este análisis indica que existe una diferente “huella” espectral entre las piezas que las caracteriza y que se podría usar para clasificar la carne en función de su distinta calidad.

# A new vision of the meat industry

La reflectancia del espectro visible e infrarrojo de la carne se ha utilizado ampliamente para relacionarlo con su composición química (Alomar, Gallo, Castañeda, & Fuchslocher, 2003; Sierra *et al.*, 2008), parámetros físicos (Prieto, Andrés, Giráldez, Mantecón, & Lavín, 2008), o con atributos de calidad (Andrés *et al.*, 2008; Ripoll, Albertí, Panea, Olleta, & Sañudo, 2008). Por ello, parece que esta tecnología podría ser útil en la identificación rápida de distintos músculos por sus características físico-químicas y posiblemente por su calidad sensorial.

## Pruebas de cata: valoración sensorial con consumidores

En las catas participaron un total de 97 personas, 46% mujeres y 54% hombres. Por edades se distribuyeron tal como aparece en la **tabla 2**.

En la primera prueba de cata el objetivo fue determinar las diferencias entre el lomo alto (LT) y el lomo bajo (LL). Se encontraron diferencias significativas entre los dos lomos (**figura 5**). El lomo alto obtuvo notas más altas para todos los atributos que el lomo bajo, mayores notas de terneza, jugosidad y apreciación global. El lomo alto suele presentar menos colágeno que el lomo bajo (Torrescano *et al.*, 2003) y quizás también tenga mayor cantidad de grasa intramuscular, todo lo cual justificaría su mejor valoración por los consumidores.

El tiempo de maduración mejoró significativamente las notas de terneza y apreciación global, y mostró la misma tendencia en la jugosidad. Los lomos madurados 14 días tuvieron mayores notas de terneza (3,4 puntos) que los madurados 7 días (2,9 puntos).

En la segunda prueba de cata el objetivo fue determinar las diferencias entre carnes de distintas categorías comerciales: morcillo, redondo y cadera (**figura 6**). Se encontraron diferencias significativas en terneza, jugosidad y apreciación global entre las tres piezas. La cadera obtuvo las notas más altas para la terneza (3,2 puntos), jugosidad (3,0 puntos) y apreciación global (3,3 puntos), mientras que el morcillo y el redondo no alcanzaron los 2,8 puntos en ninguno de los atributos estudiados. El redondo tiene más colágeno que la cadera pero menos que el morcillo. Estas carnes fueron consumidas fritas o a la plancha y no se esperaba que el morcillo, una carne usada para guiso, fuese mejor valorada que el redondo, una carne de asar. Sin embargo, el colágeno insoluble es mayor en el redondo que en el morcillo (Torrescano *et al.*, 2003) lo cual podría justificar esta valoración.



# MEAT TECH

Processing & Packaging  
for the Meat Industry



Fieramilano, Milán - Italia  
19-23 de mayo de 2015

Horarios: 10.00 - 18.00  
Ingresos: Puertas Este, Sur y Oeste  
Pre-regístrate en [www.meat-tech.it](http://www.meat-tech.it)

**Meat-Tech 2015** rediseña el panorama dedicado a las tecnologías y a los productos para la elaboración, conservación, embalaje y distribución de las carnes, ofreciendo una visión de conjunto extraordinariamente dinámica y eficaz para desarrollar nuevos negocios. Gracias a su coincidencia en el tiempo con **IPACK-IMA** y la relacionada Dairytech, la nueva feria especializada para el sector lácteo, **Meat-Tech** podrá beneficiarse de la gran sinergia tecnológica con la industria de productos frescos y de un público altamente cualificado e internacional. La oferta expositiva la completa Fruit Innovation, dedicada al mundo hortofrutícola.

Un conjunto exclusivo, integrado y sinérgico de tecnologías e innovaciones en extraordinaria concomitancia con la Expo 2015: un gran evento que no te puedes perder.

**No desaproveches esta oportunidad.**

Connected events:



Co-located with:



Promovida por:



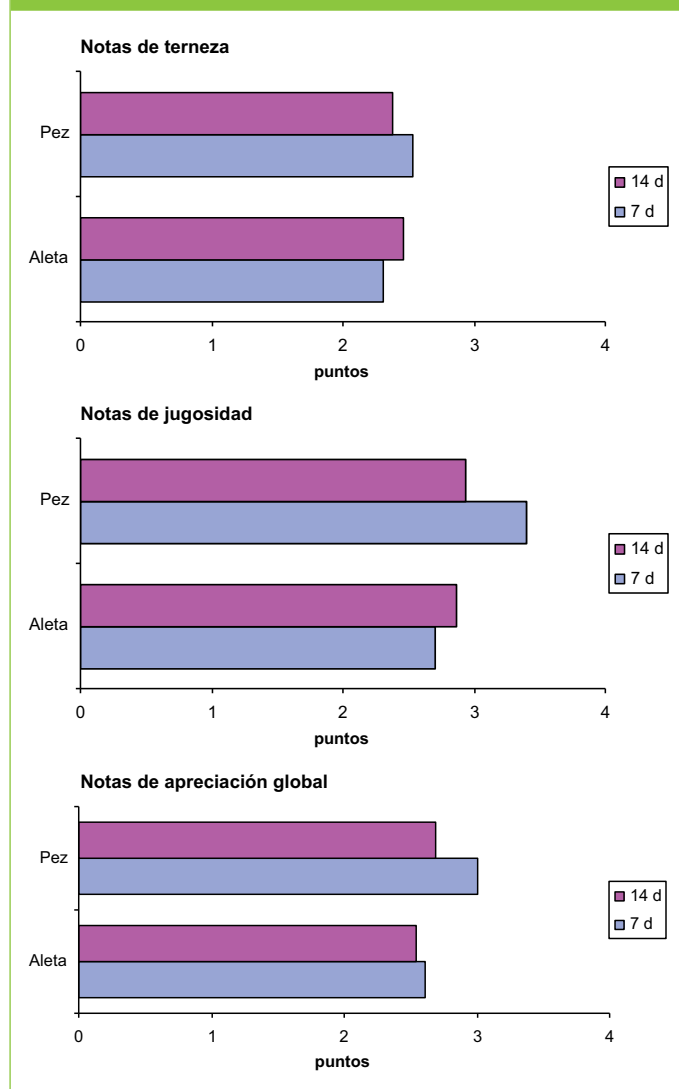
**ipack.ima**  
Connecting businesses

**Organizada por**  
Ipack-Ima S.p.A. - Corso Sempione, 4  
20154 Milán - Italia  
Tel. +39 02 3191091 - Fax +39 02 33619826  
email: [ipackima@ipackima.it](mailto:ipackima@ipackima.it) - [www.ipackima.it](http://www.ipackima.it)

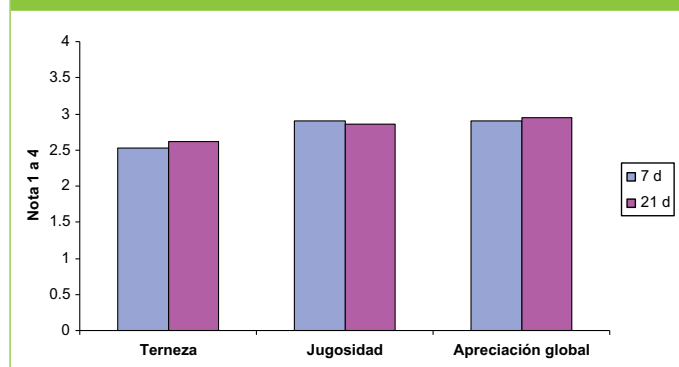




**Figura 7. Valoración sensorial por consumidores de pez y aleta a dos tiempos de maduración**



**Figura 8. Valoración sensorial por consumidores de redondo a dos tiempos de maduración**



El tiempo de maduración afectó significativamente a la nota de ternera y apreciación global, pero no a la jugosidad. Las piezas maduras 14 días tuvieron mayores notas de ternera (2,9 puntos) y apreciación global (3,1 puntos) que los madurados 7 días (2,6 puntos y 2,8 puntos, respectivamente).

En la tercera prueba de cata el objetivo fue determinar las diferencias entre carne de categoría 1ª B, el pez, que se despieza de la zona de la escápula, y carne de 2ª categoría, la aleta, que está situada en la zona torácica. La aleta es un músculo plano que suele abrirse para rellenar, después se enrolla, se ata y se asa. El pez es un músculo así llamado por su forma y se suele asar entero.

Entre estas dos piezas no se evidenciaron diferencias significativas en ternera (2,4 puntos), jugosidad (3,0 puntos) y apreciación global (2,7 puntos) (figura 7). El tiempo de maduración no modificó significativamente estas notas de valoración. No obstante, se aprecia la tendencia a menores notas cuando estas piezas fueron maduras más tiempo. Estas dos piezas presentaron mayores valores de dureza instrumental pero similares notas de valoración sensorial a las obtenidas por el redondo y el morcillo en la cata 2.

En la cuarta prueba de cata se estudió el efecto de una maduración larga (21 días) en el redondo, en relación a la maduración corta (7 días) (figura 8). La maduración afectó muy levemente a las notas de ternera que fueron 2,5 puntos a los 7 días y 2,6 puntos a los 21 días y no afectó a las notas de jugosidad (2,9 puntos de media) ni a las de apreciación global (2,9 puntos de media). El escaso efecto de la maduración reflejado tanto en las catas como en la medida instrumental de la dureza parece indicar que la carne de ternera está suficientemente madurada a los 7 días y que extender el periodo de maduración no comporta un beneficio detectable por parte de los consumidores. Algunos autores ya habían señalado que la maduración de la carne sucede principalmente durante la primera semana (Blanco *et al.*, 2010).

### Análisis multivariante

Los resultados del análisis multivariante realizado con los datos de dureza instrumental y las notas de ternera, jugosidad y apreciación global de todas las muestras aparecen en la figura 9. El primer factor explicó el 64% de la variación del modelo y lo componían las notas de jugosidad y apreciación global. El segundo factor explicó el 25% de la variabilidad y lo componía la dureza instrumental de la carne.

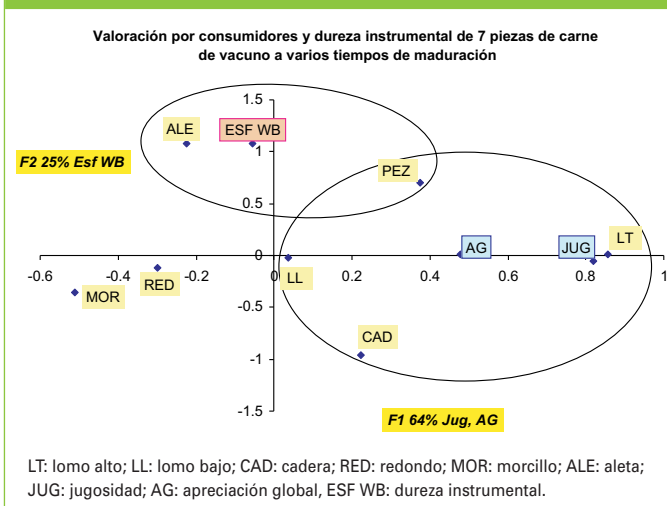
El lomo alto fue la pieza de carne mejor valorada. La cadera y el pez fueron similares en la apreciación sensorial, a pesar de que el pez presenta mayor dureza instrumental que la cadera. Cabe destacar que ambas piezas fueron más apreciadas por los consumidores que el lomo bajo. El morcillo, el redondo y la aleta obtuvieron notas similares en la valoración sensorial, pero la aleta resultó más dura en la medida instrumental. Las diferencias encontradas en la valoración sensorial e instrumental se deben a que los distintos músculos difieren en su composición química, tanto en lo que se refiere al tipo de fibras como al contenido en colágeno y la calidad de ese colágeno.

### Conclusiones

Las carnes de categoría extra (lomo alto y lomo bajo) y de primera categoría (1ª A, cadera y 1ª B, pez) fueron bien valoradas por los consumidores. Las carnes de segunda categoría (aleta y morcillo), junto con el redondo (1ª A) son carnes que por sus características (mayor contenido de colágeno), son menos apreciadas por los consumidores.

La calidad sensorial de las carnes de categoría extra o primera suele mejorar al aumentar el tiempo de maduración, mientras que las carnes de segunda categoría o algunas de primera categoría no maduran. Por tanto, las carnes que no maduran necesitarían tratamientos de ablandamiento o tiernización previos al co-

**Figura 9. Representación de dos factores de las siete piezas de carne maduradas a diferentes tiempos según dureza instrumental y notas de los consumidores**



cinado que pudiesen modificar la estructura del colágeno o bien, sistemas de cocinado que gelatinicen el colágeno sin perjudicar excesivamente a la jugosidad y la textura.

Las medidas instrumentales de la dureza de la carne aportan una información valiosa y complementaria a los análisis organolépticos para conocer la calidad de la carne pero no tiene en cuenta factores como la jugosidad.

# Salenor 2015

SALÓN DE LA ALIMENTACIÓN Y EL EQUIPAMIENTO DEL NORTE DE ESPAÑA

EL ENCUENTRO PROFESIONAL DE LA HOSTELERÍA, HOTELERÍA, CONFITERÍA Y PANADERÍA.

EL CAMINO MÁS CORTO ENTRE FABRICANTE, DISTRIBUIDOR Y COMPRADOR

16, 17 y 18 DE FEBRERO DE 2015

Organiza: **Cámara Avilés**

- ACEITES
- BEBIDAS
- CERVEZAS
- LICORES
- SIDRAS
- VINOS
- ZUMOS
- CÁRNICOS
- CONGELADOS
- CONFITERÍA
- CONSERVAS
- DULCES Y DERIVADOS
- HORTOFRUTÍCOLA
- LÁCTEOS
- MATERIAS PRIMAS
- PANADERÍA
- PESCADOS
- DESCAN
- ELECTRODOMÉSTICOS
- EQUIPAMIENTO COMERCIAL
- FORMACIÓN
- FRÍO INDUSTRIAL
- IMAGEN Y COMUNICACIÓN
- INFORMÁTICA
- LAVANDERÍA
- LIMPIEZA E HIGIENE
- MAQUINARIA
- MENAJE
- MOBILIARIO
- PAPELERÍA
- PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS
- ROTULACIÓN
- SERVICIOS
- SUMINISTROS
- VENDING
- VESTUARIO PROFESIONAL

Organiza:

**Cámara Avilés**

Colaboran:

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

AVILÉS

**S**

cajAstur

CAJA RURAL

www.salenor.es

## Agradecimientos

La financiación de este estudio corrió a cargo del Gobierno de Aragón, la Unión Europea - FEADER y a la medida 111.1.8 del Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2007-2013). Realizado en colaboración con Profesionales de la Carne, FRIBIN y ARAPAR-DA.

## Bibliografía

- **Albertí, P., Ripoll, G., Panea, B., Campo, M. M., Kara Uzun, S., & Sanz, A.** (2011). Calidad de la carne de terneros, añojos y cebones de raza Serrana de Teruel. *AIDA, XIV Jornadas sobre Producción Animal, Tomo II*, 748-750.
- **Alomar, D., Gallo, C., Castaneda, M., & Fuchslocher, R.** (2003). Chemical and discriminant analysis of bovine meat by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS). *Meat Science*, 63(4), 441-450.
- **Andrés, S., Silva, A., Soares-Pereira, A. L., Martins, C., Bruno-Soares, A. M., & Murray, I.** (2008). The use of visible and near infrared reflectance spectroscopy to predict beef *M. longissimus thoracis et lumborum* quality attributes. *Meat Science*, 78(3), 217-224.
- **Belew, J. B., Brooks, J. C., McKenna, D. R., & Savell, J. W.** (2003). Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. *Meat Science*, 64(4), 507-512.
- **Blanco, M., Casasús, I., Ripoll, G., Panea, B., Albertí, P., & Joy, M.** (2010). Lucerne grazing compared with concentrate-feeding slightly modifies carcass and meat quality of young bulls. *Meat Science*, 84(3), 545-552.
- **Campo, M. M., Sañudo, C., Panea, B., Albertí, P., & Santolaria, P.** (1999). Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef strip loin steaks. *Meat Science*, 51(4), 383-390.
- **Christensen, M., Ertbjerg, P., Failla, S., Sañudo, C., Richardson, R. I., Nute, G. R., Olleta, J. L., Panea, B., Albertí, P., Juárez, M., Hocquette, J. F., & Williams, J. L.** (2011). Relationship between collagen characteristics, lipid content and raw and cooked texture of meat from young bulls of fifteen European breeds. *Meat Science*, 87(1), 61-65.
- **Hunt, M. R., Garmyn, A. J., O'Quinn, T. G., Corbin, C. H., Legako, J. F., Rathmann, R. J., Brooks, J. C., & Miller, M. F.** (2014). Consumer assessment of beef palatability from four beef muscles from USDA Choice and Select graded carcasses. *Meat Science*, 98(1), 1-8.
- **Kirchofer, K. S., Calkins, C. R., & Gwartney, B. L.** (2002). Fiber-type composition of muscles of the beef chuck and round. *Journal of Animal Science*, 80(11), 2872-2878.
- **Koohmaraie, M.** (1996). Biochemical factors regulating the toughening and tenderization processes of meat. *Meat Science*, 43, S193-S201.
- **Moreiras, O., Varela, G., Ávila, J. M., Beltrán, B., Cuadrado, C., del Pozo, S., Rodríguez, M. V., & Ruiz, E.** (2007). La alimentación española. Características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta. 2007. edit. *MAPA*. 632 pp.
- **Panea, B., Ripoll, G., Albertí, P., Chapullé, J. L., & Pina, J. L.** (2011). Caracterización de la materia prima para la elaboración de productos cárnicos transformados y precocinados. *euocarne*, 195, 49-60.
- **Prieto, N., Andrés, S., Giráldez, F. J., Mantecón, A. R., & Lavín, P.** (2008). Ability of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to estimate physical parameters of adult steers (oxen) and young cattle meat samples. *Meat Science*, 79(4), 692-699.
- **Ripoll, G., Albertí, P., Panea, B., Olleta, J. L., & Sañudo, C.** (2008). Near-infrared reflectance spectroscopy for predicting chemical, instrumental and sensory quality of beef. *Meat Science*, 80(3), 697-702.
- **Sañudo, C., Macie, E. S., Olleta, J. L., Villaruel, 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(4), 925-932.
- **Seggern, D. D. V., Calkins, C. R., Johnson, D. D., Brickler, J. E., & Gwartney, B. L.** (2005). Muscle profiling: Characterizing the muscles of the beef chuck and round. *Meat Science*, 71(1), 39-51.
- **Shackelford, S. D., Wheeler, T. L., & Koohmaraie, M.** (1995). Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *Journal of Animal Science*, 73(11), 3333-3340.
- **Sierra, V., Aldai, N., Castro, P., Osoro, K., Coto-Montes, A., & Oliván, M.** (2008). Prediction of the fatty acid composition of beef by near infrared transmittance spectroscopy. *Meat Science*, 78(3), 248-255.
- **Sullivan, G. A., & Calkins, C. R.** (2011). Ranking beef muscles for Warner-Bratzler shear force and trained sensory panel ratings from published literature. *Journal of Food Quality*, 34(3), 195-203.
- **Torrescano, G., Sánchez-Escalante, A., Giménez, B., Roncalés, P., & Beltrán, J. A.** (2003). Shear values of raw samples of 14 bovine muscles and their relation to muscle collagen characteristics. *Meat Science*, 64(1), 85-91. **e**