EVALUACIÓN DE LA TERNEZA EN CARNE DE TERNERA: RELACIÓN ENTRE LAS MEDIDAS SENSORIAL E INSTRUMENTAL SEGÚN LA DIRECCIÓN DE LAS FIBRAS MUSCULARES

Luis Guerrero y M. Dolors Guàrdia
IRTA-Centro de Tecnología de la Carne
Unidad de Tecnología de Procesos, Laboratorio de Análisis Sensorial
Granja Camps i Armet, E-17121 Monells, Girona

INTRODUCCIÓN

La terneza es uno de los atributos sensoriales más importantes para el consumidor de carne de ternera siendo, normalmente, el determinante de la valoración global de satisfacción o insatisfacción percibida durante su consumo. La mejor forma de evaluar esta característica de forma objetiva es mediante un panel de catadores entrenados, aunque no siempre es posible disponer de esta herramienta analítica. Otra alternativa más accesible es la utilización de medidores instrumentales, los cuales mediante un ensayo mecánico, normalmente el de Warner-Bratzler (Bratzler, 1932), intentan obtener una estimación de la terneza sensorial. En la bibliografía existen numerosos trabajos en los que se relacionan ambas medidas (sensorial e instrumental) con resultados muy diversos que van desde la ausencia de correlaciones hasta coeficientes de 0.7 e incluso superiores (Szczesniak, 1968) aunque no suele ser lo más habitual. Esta falta de concordancia entre ambos métodos puede atribuirse a numerosos factores (Voisey, 1975) aunque posiblemente uno de los más importantes y al que menos atención se le ha prestado sea a la diferente forma en que se comprimen y cizallan las muestras. Así, mientras sensorialmente la carne se valora masticándola de forma paralela al eje longitudinal del músculo (en el caso del *Longissimus thoracis et lumborum*), lo que implica aplicar la fuerza en un ángulo de aproximadamente 45° a la dirección de las fibras (Murray and Martin, 1980), instrumentalmente suele analizarse de forma perpendicular a la dirección de estas (90°) (Lepetit and Culioli, 1994). Es evidente que la orientación de las fibras posee una gran importancia sobre el comportamiento mecánico del músculo por lo que su compresión y cizalla en el test de Warner-Bratzler en la misma dirección en la que se evalúa sensorialmente podría mejorar las correlaciones entre ambas medidas como sugieren Guerrero et al (1995).
El objetivo de este trabajo es comprobar el efecto de la dirección de las fibras en el ensayo de Warner-Bratzler sobre las correlaciones entre esta medida y la terneza sensorial valorada mediante un grupo de catadores expertos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 2 trozos de lomo de unos 30 centímetros de longitud (*Longissimus thoracis*) de terneras comerciales procedentes de dos animales diferentes. De cada uno de ellos se obtuvieron seis cortes de 1 cm de espesor y tres de 3 cm. Previamente se mantuvieron durante 1 hora a −20°C para facilitar su loncheado mediante una cortadora de fiambres. Todas las lonchas se obtuvieron de forma perpendicular al eje longitudinal del lomo procurando que su grosor fuera el deseado (1 o 3 cm) y el mismo en toda la sección. Una vez cortadas se envasaron al vacío individualmente y se distribuyeron en 3 grupos diferentes. Cada grupo sufrió una maduración distinta (2, 8 o 11 días) en cámara frigorífica a 4°C con el fin de disponer de una amplia variación de terneza en las muestras a analizar. En todas las maduraciones la muestra destinada al análisis

sensorial fue la loncha central (B), (Figura 1) mientras que la anterior y posterior se utilizaron para los ensayos reológicos con el fin de evitar al máximo el posible efecto de las variaciones de textura que se producen a lo largo de un mismo lomo. Una vez finalizada la maduración las muestras se mantuvieron congeladas a −28°C durante unas 3 semanas hasta su análisis. La descongelación se realizó de forma no forzada dejándolas a 4°C durante 24 horas. Todas las lonchas, envueltas en papel de aluminio, se cocinaron simultáneamente en un horno de convección eléctrico precalentado a 200°C hasta una temperatura interna de 70°C. Una vez frías se procedió al cortado de las mismas para los distintos análisis. De cada maduración y lomo las muestras B se sometieron a un análisis sensorial de terneza mediante un panel de 10 catadores entrenados que evaluaron las 6 muestras en una misma sesión (3 maduraciones x 2 animales). La cuantificación de este atributo sensorial se realizó mediante una escala de puntuación de 1 a 9 (9 = máxima terneza). Todos los catadores probaron las mismas lonchas de carne, para ello se dividieron en 10 trozos según el esquema de la Figura 1. Cada individuo recibía una de estas porciones procedente del mismo lugar en las 6 lonchas. Se balanceó el orden de presentación de las muestras según el diseño propuesto por MacFie et al (1989). Las secciones A y C se dividieron también en 10 trozos de 2X1X1 cm de forma similar a las muestras utilizadas para el análisis sensorial en el caso de la loncha A y en la dirección de las fibras en la C (ver Figura 1). Con cada una de estas porciones se efectuó un ensayo de Warner-Bratzler mediante un analizador Texture Analyser TA-XT2 a una velocidad de cruceta de 5 mm/seg. Sobre los datos obtenidos se realizó un análisis de correlaciones asociando el valor instrumental de cada trozo a su correspondiente valoración sensorial con el fin de lograr una comparación más homogénea. Previamente todas las puntuaciones sensoriales se estandarizaron para reducir las diferencias motivadas por el diferente uso de la escala.

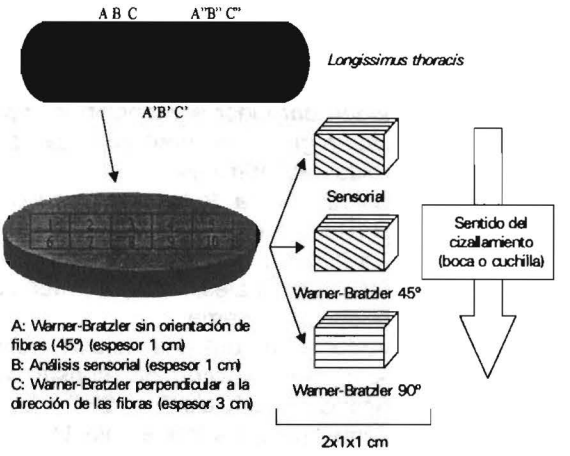
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las correlaciones simples entre la medida sensorial y las instrumentales (Tabla 1) muestra unos bajos coeficientes en todos los casos (entre 0 y 0.29) aunque significativamente diferentes de cero para el ángulo de 45°. Resulta evidente que la compresión y cizalla de las muestras de forma similar en ambos métodos mejora notablemente la relación entre ellos. Este resultado concuerda con el encontrado por Martin et al (1971) quienes recomiendan el cizallamiento del Longissimus en un ángulo de aproximadamente 45° con la dirección de las fibras para obtener buenas correlaciones con la terneza sensorial. Poste et al (1993) también obtuvieron mejores correlaciones cuando las comparaciones se realizaron utilizando una misma orientación de las fibras, ya fuera horizontal o perpendicular. No resulta sorprendente que la relación sea tanto mayor cuanto más parecidos son los dos métodos de análisis, ya que no hay que olvidar que el sistema de muestreo utilizado determina la contribución relativa de cada una de las dos componentes estructurales de la carne: las fibras musculares y el tejido conectivo. Al realizar el ensayo instrumental de forma similar a como consumirá el producto el usuario final nos acercaremos más a su percepción sensorial real, pero por el contrario desconoceremos que componente estructural de la carne se estará analizando, aunque como afirman Murray and Martin (1980) lo más probable es que en estas situaciones intermedias se estén valorando los efectos combinados de ambas componentes.

Tabla 1. Coeficientes de correlación simples (n = 60) entre la terneza sensorial y los parámetros reológicos obtenidos en el ensayo de Warner-Bratzler (r y p).

Terneza sensorial	Fuerza ruptura	Fuerza máx.	Pendiente	Área
W-B	0.29	0.27	0.27	0.23
45°	0.0246	0.0392	0.0380	0.0807
W-B	0.06	0.00	0.02	0.04
90°	0.6528	0.9882	0.8993	0.7546

Figura 1. Muestreo de los lomos de ternera y segmentación de cada una de las secciones.



REFERENCIAS

Bratzler L. J. 1932. Measuring the tenderness of meat by means of a mechanical shear. Ms. Thesis, Kansas State College, USA.

Guerrero L., Font M. y Oliver M.A. 1995. Valoración instrumental de la terneza en *Longissimus dorsi* de ternera. VI Jornadas sobre producción animal, ITEA, 25-27 abril, Zaragoza, 597-599.

Lepetit J. and Culioli J. 1994. Mechanical properties of meat. Meat Sci. 36, 203-237.

MacFie H. J., Bratchell N., Greenhoff K. and Vallis L.V. 1989. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. J. Sensory Stud. 4, 129-148.

Martin A.H., Fredeen H.T. and Weiss G.M. 1971. Tenderness of beef Longissimus muscle from steers, heifers and bulls as influenced by source, postmortem aging and carcass characteristics. J. Food Sci. 36, 619-621.

Murray A.C. and Martin A.H. 1980. Effect of muscle fiber angle on Warner-Bratzler shear values. J. Food Sci. 45, 1428-1429.

Poste L.M., Butler G., Mackie D., Agar V.E., Thompson B.K., Cliplef R.L. and Mckay R.M. 1993. Correlation of sensory and instrumental meat tenderness values as affected by sampling technique. Food Quality and Pref. 4, 207-214.

Szczesniak A.S. 1968. Correlations between objective and sensory texture measurements. Food Technol. 22, 981-986.

Voisey P. 1975. Selecting deformation rates in texture tests. J. Texture Stud. 6 (2), 253-257.