ITEA (2003), Vol. **Extra N.º 24.** Tomo I, 70-72

# CARACTERIZACIÓN DE SIETE RAZAS BOVINAS ESPAÑOLAS POR ANÁLISIS MULTIVARIANTE A PARTIR DE MEDIDAS DE ANÁLISIS QUÍMICO, INSTRUMENTAL, SENSORIAL Y DESARROLLO DEL TEJIDO GRASO

Albertí P[1]., Sañudo C[2]., Mendizabal J.A[3]., Ripoll G[1]., Olleta J.L[2]., Panea B[2]., Alzón, M[3]., Indurain, G[3].
[1]Servicio de Investigación Agroalimentaria, Avda. Montañana, 930, 50016 Zaragoza. palberti@aragob.es
[2]Facultad de Veterinaria, C/ Miguel Servet, 176, 50013 Zaragoza. csanudo@posta.unizar.es
[3]Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía, 31006 Pamplona. jamendi@unavarra.es

## INTRODUCCIÓN

Con el fin de definir la calidad de la carne se pueden realizar análisis físicos, químicos o sensoriales de la misma, de tal manera que cada uno de ellos nos describe una determinada propiedad, aunque a veces es difícil obtener una visión de conjunto, e incluso a algunos resultados pueden parecer contradictorios. La aplicación del análisis de componentes principales a mútiples medidas analíticas de calidad de la carne permitió caracterizar varias razas bovinas europeas e incluso discriminar animales hipertróficos (Destefanis *et al.*, 2000).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la calidad de la carne de siete razas bovinas faenadas a dos pesos comerciales, mediante análisis de componentes principales a partir de medidas analíticas, sensoriales y de desarrollo del tejido graso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 158 canales, 82 pertenecientes a la categoría comercial "*Ternero*" y 76 de "*Añojo pesado*" de terneros de siete razas: Asturiana de los Valles (**AS**), Avileña (**AV**), Morucha (**MO**), Parda (**PA**), Pirenaica (**PI**), Retinta (**RE**) y Rubia Gallega (**RG**). Los terneros habían sido cebados con pienso y fueron sacrificados al alcanzar el peso establecido por categoría comercial. Para la categoría comercial "*Ternero*" los animales fueron sacrificados al alcanzar un peso medio de 300 a 350 kg y 550 kg para "*Añojo pesado*".

Tras el sacrificio del animal y posterior oreo de la canal (24 h), se extrajo el *longissimus dorsi* de la canal izquierda, y se tomaron muestras de grasa para la determinación del diámetro (D) de los adipocitos de los depósitos grasos omental (OM), pelvicorrenal (PR), subcutáneo (SC) e intermuscular (IM), y número (N), de adipocitos en los depósitos OM y PR, siguiendo la metodología de Mendizabal *et al.* (1999).

El pH se midió con un pHmetro Crisson con electrodo de penetración 24h *postmortem*. La medida del color del músculo se hizo a las 24 h del corte a nivel de la 10ª costilla mediante un espectrocolorímetro Minolta CM-2002. Para la determinación del color de la grasa subcutánea se realizaron tres lecturas de la región dorso lumbar, a las 24 h del sacrificio con un colorímetro CR-200b. Se utilizó el sistema de coordenadas de color CIE (1976), con sus valores de L* (claridad), a* (índice de rojo) y b* (índice de amarillo) y se calculó la saturación y el tono (Hue).

El análisis sensorial se llevó a cabo mediante un panel de once catadores entrenados utilizando una escala de 10 puntos, determinándose la intensidad del olor (Intolo), terneza (Terz), jugosidad (Jug), intensidad del flavor, calidad del flavor y apreciación global (Apglo). La determinación de materia seca (MS), proteína (N), grasa, cenizas (CENZ), colágeno y el colágeno soluble. El análisis de textura se

realizó por medio de un INSTRON serie 4301 dotado de una célula Warner-Bratzler en carne con siete días de maduración sobre carne cocinada a "baño María" durante 45 minutos a 75 °C. De la muestra cocinada se cortaron un mínimo de 8 paralepípedos de 3 cm de longitud siguiendo el eje paralelo a las fibras musculares, 1 cm de ancho y 1 cm de alto. El corte de la cizalla se realizó de forma perpendicular a la dirección de fibras musculares, determinándose la Carga máxima, kg (CMx), el Esfuerzo máximo, kg/cm$^2$, (EMx) la Deformación máxima, mm/mm (DMx), Carga en el límite elástico o *Yield*, kg y la Dureza, kg/cm$^2$ (Dur). Se determinó la concentración de pigmentos hemínicos del músculo por el método de Hornsey (Hor).

La capacidad de retención de agua (CRA) se realizó por medio del método de presión de Grau y Hamm.

Para el tratamiento estadístico de los datos se realizó un análisis discriminante previo, y con las variables seleccionadas se realizó un análisis multivariante por componentes principales utilizando el paquete SAS v. 8.1

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 32 variables iniciales el análisis discriminante seleccionó 14 en la categoría *Ternero* (DIM, DPR, NOM, MS, N, CENZ, PH24, TERZ, APRGLOB, INTFLAV, INTOLO, YIELD, DMx, DUR) y 10 en la categoría *Añojo Pesado* (NOM, DOM, MS, CRA, HOR, HUEG, HUEM, JUG, DUR, INTFLAV).

El análisis de componentes principales mostró que al sacrificar los animales a peso ligero, la varianza observada a partir de las variables seleccionadas quedó explicada en un 62 %. El primer factor explicó el 44% de la varianza y recogió las variables de textura, relacionadas positivamente, tales como Deformación (DEF), Dureza (DUR) y Carga en el límite elástico (YIELD).

Figura 1. Representación de 7 razas bovinas faenadas a categoría *Ternero*.

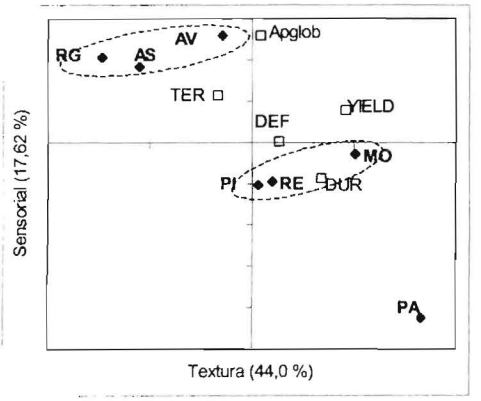
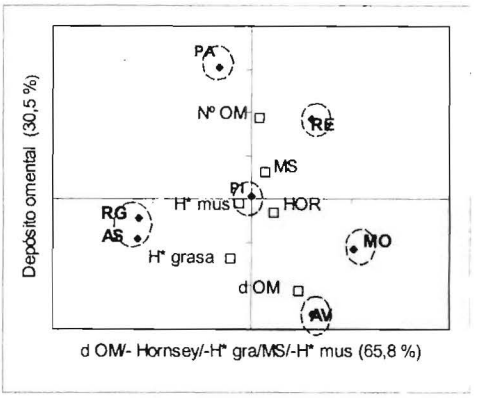



Figura 2. Representación de 7 razas bovinas faenadas a categoría *Añojo pesado*.




El segundo factor, que explicó el 17,6% de la varianza, reunió con mayor correlación positiva las variables del análisis sensorial Apreciación global (APGLO) y Terneza (TER) y además el diámetro de los adipocitos intermusculares. Las carnes de las razas RG, AS y AV quedan agrupadas en un cuadrante de carnes con buena

calificación en el análisis sensorial y bajos valores de Textura. En el cuadrante opuesto, quedan el resto de razas, quedando PA aislada con notas bajas en la cata y valores altos de textura.

Cuando los animales se sacrificaron en la categoría *Añojo pesado*, la varianza observada quedó explicada en un 96% por las variables analizadas. El primer factor que explicó el 65,8 % de la varianza, agrupó las siguientes variables relacionadas positivamente, el diámetro de los adipocitos del depósito omental, la concentración de pigmentos hemínicos en el músculo y la materia seca de la carne y relacionadas negativamente, el tono de la grasa subcutánea y el tono del músculo a las 24 h.
El segundo factor, que explicó el 30,5% de la varianza, agrupó negativamente el diámetro y positivamente el número de los adipocitos en el depósito omental.

A este peso toman mayor importancia las variables relacionadas con la grasa. RG y AS quedaron separadas por el primer factor ya que son carnes pálidas con grasa que tiene valores altos de tono y con pocos depósitos grasos. En el otro extremo AV y MO se caracterizaron como carnes rojas con celulas adiposas hipertrofiadas. En otros cuadrantes RE de carne roja y PA con carne no tan roja y ambas con mucha grasa omental debido más al gran número de células que no tanto a su tamaño. La raza PI se caracterizó por sus características intermedias entre las otras razas.

Al comparar los resultados del análisis multivariante de la carne a las dos categorías comerciales se aprecia que en la carne de ternero, las diferencias vienen dadas por la textura instrumental y la terneza. Sin embargo, con el aumento de peso, las características de la carne ligadas a la textura instrumental y terneza sensorial pierden importancia, posiblemente debido a que los animales de mayor edad poseen un sistema enzimático más potente que durante la maduración de la carne homogeniza las diferencias de textura.
Por otro lado, con el incremento de peso, los animales tienden a depositar más grasa y menos músculo proporcionalmente, de forma que las diferencias entre razas de Añojo pesado vienen dadas por variables relacionadas con al desarrollo del tejido adiposo, condicionada por su precocidad de desarrollo corporal.
Entre los 300 y 550 kg de peso vivo se evidenciaron importantes diferencias entre las razas estudiadas en el desarrollo del tejido adiposo, debido principalmente a la hipertrofia de los adipocitos, como consecuencia de la mayor actividad de las enzimas lipogénicas Este proceso fue más acusado en los depósitos omental y pelvicorrenal que en el subcutáneo e intermuscular (Indurain, 2002).

**Agradecimientos:** Este trabajo pertenece al proyecto SC-97-019 financiado por el INIA.

## BIBLIOGRAFÍA

Indurain G., 2002. Evolución del tamaño y del número de adipocitos de diferentes depósitos grasos en terneros de razas autóctonas españolas sacrificadas a diferentes pesos. Tesis Master CIHEAM 138 págs.
Destefanis G., Barge M.T., Brugiapaglia A., Tassone S. 2000. The use of principal components analysis (PCA) to characterize beef. Meat Science, 56, 255-259.
Mendizabal J.A., Albertí P., Eguinoa P., Arana A., Soret B., Purroy A. 1999.
Adipocyte size and lipogenic enzyme activities in different adipose tissue depots in steers of local Spanish breeds. Animal Science. 69, 115-121.