

EVALUACIÓN SENSORIAL DE CARNE DE NOVILLOS FINALIZADOS EN DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Campo, M.M¹.; Resconi, V.C¹.;
Olleta, J.L¹.; Pardos, J.J¹.; Lara¹, P¹.
y Sañudo, C¹.

RESUMEN

Se han analizado las características organolépticas de la carne de novillos castrados divididos en 4 lotes de acuerdo a su alimentación: exclusivamente pastoril, pastoril con dos niveles de suplementación con concentrado y encierre a corral (concentrado *ad libitum* y heno de alfalfa). Para ello, 20 animales por lote han sido valorados por un panel de expertos en análisis sensorial. Se han encontrado diferencias entre tratamientos en la intensidad de olor a vacuno y de olores extraños, terneza, intensidad de flavor a vacuno y ácido y en la apreciación global. La mejor calidad sensorial del producto se logró con una dieta en base a pasto complementado con concentrado.

1. INTRODUCCIÓN

Los distintos sistemas productivos se caracterizan, entre otros factores, por el sistema de alimentación. Tradicionalmente, el engorde del ganado vacuno en el ámbito mediterráneo se ha realizado con concentrados basados en cereales y soja, mientras que en el Cono Sur los sistemas extensivos han utilizado exclusivamente pasto. La diferente composición de la dieta, incluida la energía, origina diferencias en el producto final debido a la composición de materias primas y a la edad de los animales al sacrificio, entre otros factores, lo cual produce variaciones de calidad de la carne que, en ocasiones, pueden ser percibidas incluso a nivel sensorial.

La terneza se considera como el primer criterio de calidad percibido por el consumidor (Love, 1994). Sin embargo, una vez que la carne de vacuno alcanza un mínimo de terneza, otros factores como el flavor tie-

nen una gran influencia en la valoración final por parte del consumidor. Para poder definir cómo la alimentación puede afectar a estos parámetros, se hace necesario el uso de un panel de análisis sensorial que pueda cuantificar objetivamente dichas diferencias.

Con el objetivo de caracterizar organolépticamente la carne de vacuno procedente de animales alimentados en sistemas pastoriles y suplementados con diversas proporciones de concentrado en la dieta, se ha realizado el presente estudio.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado animales alimentados con cuatro dietas distintas: T1: Sistema pastoril, T2: Sistema pastoril + suplementación con concentrado al 0.6% del PV; T3: Sistema pastoril + suplementación con concentrado al 1.2% del PV y T4: Sistema de encierre a corral con oferta de concentrado *ad libitum*.

¹ Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, C/ Miguel Servet 177, 50013-Zaragoza, España.

Sobre una porción del músculo *Longissimus lumborum* descongelado durante 24h a 4° C, se extrajo un filete de 2 cm de espesor perpendicular al eje longitudinal del músculo. Previo a la prueba, se realizó un entrenamiento con muestras de los diversos tratamientos, tras el cual los panelistas definieron los descriptores a utilizar.

Se analizaron 20 animales por tratamiento en comparaciones de 4 muestras por plato, una por cada tratamiento, siguiendo un diseño por bloques completo y equilibrado. El panel sensorial estaba formado por 9 miembros, lo cual resultó en un número total teórico de 180 juicios (20 x 9) por tratamiento para cada atributo, aunque luego en la realidad han sido alguno menos, ya que algunos catadores han faltado algún día. Las muestras fueron tratadas y analizadas según la metodología explicada anteriormente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 14, se pueden apreciar los datos correspondientes al análisis sensorial de la carne de vacuno por un panel entrenado. La dieta tuvo un efecto significativo en seis de los atributos valorados.

La intensidad de olor a vacuno descendió ($P < 0.001$) al aumentar la cantidad de concentrado en la dieta, especialmente en las dietas T3 y, sobre todo T4, que fue en la que mayor cantidad de concentrado ingirieron los animales.

La dieta también tuvo un efecto en la presencia de aromas extraños ($P < 0.001$), aquellos no reconocidos como normales por los panelistas. Quizás el menor contenido en vitamina E en la carne de los animales alimentados con la dieta más energética haya podido contribuir a una mayor oxidación durante el cocinado, lo cual puede haber desarrollado ciertos compuestos aromáticos que no son habituales en carne normal. Se observa una relación inversa entre la intensidad de olor a vacuno percibida por los panelistas y la presencia de olores extraños, puesto que los animales que menor intensidad de olor a vacuno mostraron se correspondieron con los que mayores olores extraños presentaron, de tal manera que

su presencia enmascararía de alguna manera la percepción del aroma a la especie. Esta relación inversa ya se ha observado previamente en el flavor de la carne (Campo *et al.*, 2006). Es importante matizar que la valoración de “extraño” se corresponde con la percepción de una característica a la que no se está habituado. Y puesto que el engorde en base a concentrado *ad limitum* en Europa no se corresponde con la ingesta de heno de alfalfa, sino con paja de cereal, y ya que la alfalfa ya ha sido asociada en determinadas condiciones con la presencia de aromas anormales, es posible que los miembros del panel asociaran ciertos aromas extraños a esta materia prima en la dieta.

La terneza también se vio afectada por la dieta ($P < 0.01$). Los animales a los que se les ofreció una mayor proporción de concentrado en la dieta presentaron la carne más dura. Éste es un resultado sorprendente, teniendo en cuenta que estos animales fueron los más jóvenes, ya que al ofrecerles una dieta con mayor densidad energética llegaron antes al peso al sacrificio y, además, resultaron en los animales más engrasados. La formación de colágeno soluble en dietas energéticas se relaciona positivamente con un aumento de la terneza (Allingham *et al.*, 1998), así como una mayor infiltración grasa (Koch *et al.*, 1979). Sin embargo, el mayor tiempo que han pasado estas muestras en congelación podría haber influido negativamente en su terneza. Posibles interacciones entre el cocinado de las muestras, su composición en ácidos grasos y la conservación podrían haber incidido en las diferencias en terneza.

No se observaron diferencias significativas en la jugosidad, aunque existió una tendencia ($P < 0.1$) de los animales del lote de alimentación más intensiva a tener la carne más seca. Tampoco hubieron diferencias significativas entre lotes en la fibrosidad, a pesar de que este parámetro está muy relacionado con la terneza. Tanto la terneza como la fibrosidad se ven claramente influenciadas por la maduración, de tal manera que maduraciones largas producen un incremento de terneza y una disminución de la fibrosidad (Campo *et al.*, 1999). Sin embargo, en el presente experimento no se ob-

Cuadro 14. Análisis sensorial por un panel entrenado de carne de vacuno de animales alimentados con cuatro dietas distintas.

Atributo	T1	T2	T3	T4	RMSE	P
Intensidad de Olor a vacuno	44 a	45 a	42 ab	39 b	4.53	0.001
Intensidad de Olores extraños	22 ab	16 c	18 bc	26 a	5.79	0.000
Terneza	57 a	55 ab	57 a	50 b	6.71	0.002
Jugosidad	48	46	46	43	6.18	0.077
Fibrosidad	43	45	43	46	4.66	0.080
Intensidad de Flavor a vacuno	56 a	54 ab	53 ab	52 b	3.98	0.031
Intensidad de Flavor a hígado	28	25	26	26	3.68	0.104
Intensidad de Flavor ácido	32 a	27 b	32 a	32 a	4.23	0.000
Intensidad de Flavor a grasa	29	28	27	28	4.64	0.648
Intensidad de Flavor rancio	20	16	17	18	4.73	0.106
Aceptabilidad Global	42 ab	44 a	43 ab	40 b	4.95	0.030

Nota: a, b, c. Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas entre las medias. T1: Pastoreo, T2: Pastoreo + concentrado al 0.6% PV; T3: Pastoreo + concentrado al 1.2% PV; T4: Concentrado + heno *ad libitum*.

servaron diferencias entre tratamientos, posiblemente porque las muestras fueron maduradas durante un mismo tiempo y además éste fue relativamente largo (20 días).

Al igual que se observó en el olor a vacuno, la intensidad de flavor a vacuno se vio afectada ($P < 0.05$) por la alimentación, puesto que un incremento de la inclusión de concentrado se vio acompañado con una disminución en la percepción de este atributo. Sólo el flavor ácido se vio afectado por las dietas, con valores más bajos para los animales del T2. No se observaron diferencias, entre los tratamientos estudiados, en el flavor a hígado, ni a grasa, ni a rancio. A pesar de las diferencias en composición de ácidos grasos y en cantidad de grasa encontrados, se podría decir que diferencias de engrasamiento de 1 punto porcentual no han sido suficientes para percibir diferencias sensorialmente. De igual manera, el nivel de antioxidantes en la carne de los animales del T4 parece haber sido suficientemente elevado como para prevenir la oxidación lipídica que afectase a su calidad sensorial, especialmente la que hubiese derivado en un enranciamiento de la carne.

Por otra parte, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la apreciación global. Los panelistas prefirieron la carne de aquellos tratamientos en sistemas pastoriles, penalizando la carne del T4, quizás influidos por la mayor presencia de olores extraños de estos animales y sobre todo su mayor dureza, criterio fundamental percibido a nivel sensorial a la hora de valorar la calidad de la carne de ternera.

El análisis de componentes principales explicó el 87% de la variabilidad con los dos primeros ejes (Figura 27). El Factor 1 separó los tratamientos de acuerdo al sistema pastoril, puesto que agrupó de manera positiva los tratamientos 1, 2 y 3, localizando el tratamiento 4 (concentrado *ad libitum*) alejado y en coordenadas negativas. El Factor 2 separó fundamentalmente al sistema pastoril puro (T1) del resto. Ningún atributo se posicionó para caracterizar claramente a ninguno de los tratamientos, aunque se observa una relación negativa entre terneza y fibrosidad, y entre flavor rancio, a grasa, ácido y olores extraños frente a la apreciación global.

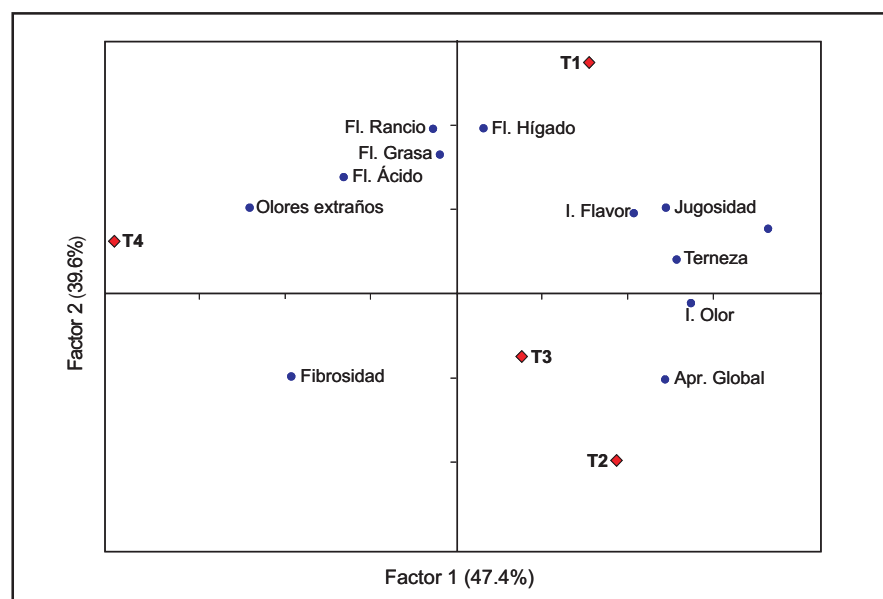


Figura 27. Análisis de componentes principales de los datos de análisis sensorial de carne de vacuno en los 4 tratamientos.

4. CONCLUSIONES

En las condiciones de este experimento, la inclusión de concentrado en la dieta de vacuno a niveles del 0.6 y 1.2 % del PV no perjudicó las características organolépticas de la carne respecto a animales criados en pastoreo sin suplementación. Sin embargo, la suplementación *ad libitum* de concentrado presentó las peores valoraciones, quizás debidas a problemas posteriores producidos durante el manejo de las muestras.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALLINGHAM, P.G.; HARPER, G.S. and HUNTER, R.A.** 1998. Effect of growth path on the tenderness of the semitendinosus muscle of Brahman-cross steers. *Meat Science*, 48:65-73.
- CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; HUGHES, S.I.; ENSER, M.; WOOD, J.D. and RICHARDSON, R.I.** 2006. Flavour perception of oxidation in beef. *Meat Science*, 72:303-311.
- CAMPO, M.M.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; ALBERTI, P. and SANTOLARIA, P.** 1999. Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef strip loin steaks. *Meat Science*, 51:383-390.
- KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; LIPSEY, R.J.; ALLEN, D.M. and CROUSE, J.D.** 1979. Characterization of biological types of cattle. Cycle II:III. Carcass composition, quality and palatability. *Journal of Animal Science*, 49:448-460.
- LOVE, J.** 1994. Product acceptability evaluation. **En:** A. M. Pearson, T. R. Dutson, (Eds.), *Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products*. Glasgow: Blackie Academic & Professional. pp. 337-358.