

# La grasa de la carne de vacuno: virtud o defecto

M.J. ALZUETA. M.J. BERIAIN. E.T.S. INGENIEROS AGRÓNOMOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA.

La carne es un alimento de elevado valor nutritivo por su contenido en aminoácidos y ácidos grasos esenciales necesarios para el crecimiento y desarrollo humano, además de minerales como el hierro y algunas vitaminas, principalmente la vitamina B12.

La grasa de la carne juega un papel importante al ser la responsable del desarrollo de su aroma, de mejorar su palatabilidad y de influir sobre el color de la misma. Durante las últimas décadas la composición de la grasa ha generado, además de un interés considerable por constituir un factor importante en la dieta, interesantes controversias en diversos sectores de la población, especialmente entre los profesionales de la salud debido a su influencia en la incidencia de padecer enfermedades cardiovasculares (Smith, 1993).

El desconocimiento o los malos entendidos con relación a la composición de ácidos grasos y contenido de colesterol en la carne de vacuno ha traído como consecuencia una reducción de su consumo, y en casos extremos su eliminación de la dieta (Moreno y Gonzalez, 1998).

Mucha de la información sobre el perfil lipídico de las carnes que manejan los profesionales de la salud en nuestro país corresponden a datos extranjeros, principalmente de Estados Unidos, obtenidos experimentalmente en ensayos con animales, que entre otras cosas, son alimentados a base de cereales en corrales de engorde.

Otro de los aspectos que se desconocen es que el contenido y la composición en ácidos grasos se ven afectados por factores intrínsecos del animal como la raza, la edad, el sexo, el estado de engrasamiento, entre otros (Clemens et al., 1973; USDA, 1989). Además, actualmente las líneas de investigación están siendo encaminadas hacia la reducción del contenido en grasa y la mejora de su composición para obtener una carne más saludable.

Ante la falta de información sobre la composición lipídica de la carne de vacuno producida en nuestro país, se presenta una revisión donde se profundiza en las posibles factores que influyen en la composi-

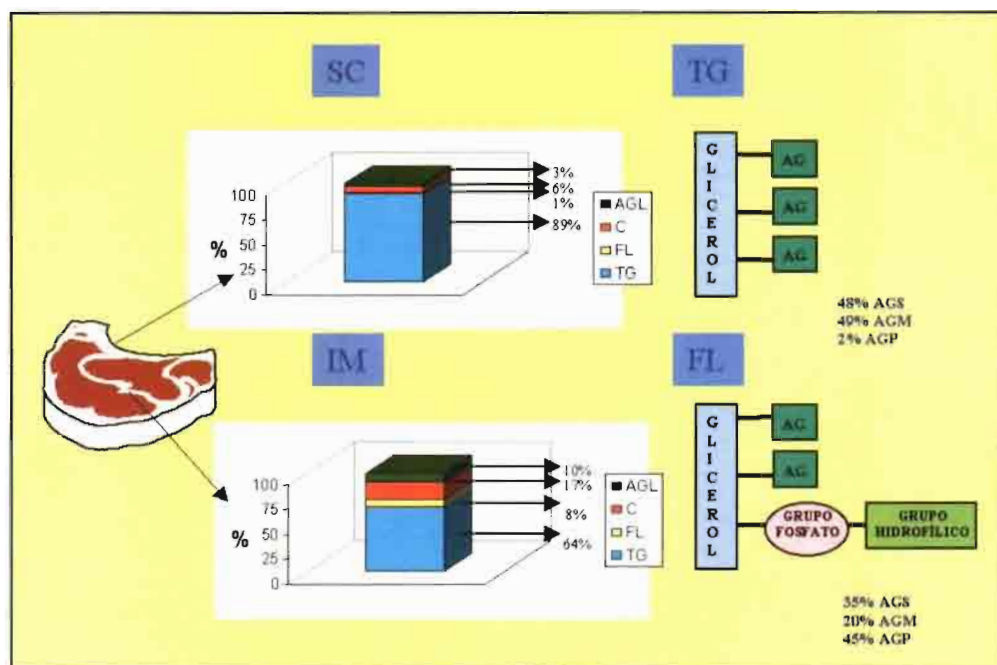


Fig. 1.- Composición de la grasa de recubrimiento e intramuscular y estructura de los lípidos de almacenamiento y estructurales. (Abreviaturas: AG: Ácido graso, AGL: Ácidos grasos libres, C: Colesterol, TG: Triacilglicéridos, FL: Fosfolípidos, SC: Subcutáneo, IM: Intramuscular).

ción de la grasa, así como se define la calidad de la grasa de la carne de vacuno.

## Composición de la grasa de la carne de vacuno y su repercusión sobre el padecimiento de enfermedades cardiovasculares

La grasa en la carne se distribuye en dos depósitos, el subcutáneo o grasa de recubrimiento y el intramuscular o grasa depositada entre los músculos. Se deposita mayoritariamente en forma de triacilglicéridos (TG) o lípidos de almacenamiento (FL) o lípidos estructurales (Figura 1).

Las unidades básicas que forman la grasa son los ácidos grasos, los cuales se clasifican según su longitud y el número y localización de sus dobles enlaces. De este modo los triacilglicéridos están formados principalmente por ácidos grasos saturados (AGS, ácidos grasos sin ningún doble enlace) y ácidos grasos monoinsaturados (AGM, ácidos grasos con un doble enlace) y los fosfolípidos por ácidos grasos

poliinsaturados (AGP, ácidos grasos con más de un doble enlace).

Esta diferencia en la composición dependiendo de si se trata de lípidos de almacenamiento o estructurales presenta una gran importancia debido a que los distintos tipos de ácidos grasos ejercen diferente influencia sobre la incidencia del padecimiento de enfermedades cardiovasculares, como la arteriosclerosis y la trombosis. Estas enfermedades son uno de los principales problemas de salud en las sociedades industrializadas y están asociadas a cambios en los lípidos del suero sanguíneo, en el caso de la arteriosclerosis (Kannell et al., 1984; Grundy, 1986) y a cambios en la actividad de las plaquetas sanguíneas, actividad regulada por los eicosanoides (prostaglandinas), en el caso de la trombosis (Hornstra, 1988).

Respecto a la composición de la grasa del ganado bovino, los ácidos grasos que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares y que se encuentran en cantidades sustanciales en la grasa son los AGS esteárico (C18:0) y palmítico (C16:0)



La carne de ternera producida en España se encontraría dentro del margen de las recomendaciones dietéticas.

(Edington et al., 1989), puesto que ni el AGM oleico (C18:1(9) (Kinsella, 1988) ni los AGP producen dicho efecto sino al contrario (Mattson y Grundy, 1985). Así, la sustitución en la dieta de los AGS por los AGM disminuye el nivel de las HDL o colesterol "bueno" ejerciendo los AGM

un efecto más beneficioso frente a los AGS. Los AGP de la serie (6 (AGP que presentan el primer doble enlace en la posición 6 a partir del grupo metilo terminal) ejercen por un lado un efecto beneficioso al disminuir las LDL o colesterol "malo" pero por otro perjudicial por-

que a la vez también disminuye las HDL o colesterol "bueno" (Mattson y Grundy, 1985), mientras que los AGP de la serie (3 (AGP que presentan el primer doble enlace en la posición 3 a partir del grupo metilo terminal) aumentan la HDL o colesterol "bueno" (Figura 2).

Todo tipo de "mamones" y pasteros de primera calidad, nacionales y de importación



Visítanos en EXPOAVIGA  
Pabellón GANASEL  
stand: M1/P8-0-B-226

Comte Montemolin, 27  
08150 Parets del Vallès  
(Barcelona) Spain  
Tel.: 93 562 20 02  
Fax: +34 93 573 00 64  
<http://www.ganadosmolins.com>



GANADOS  
**MOLINS**  
IMPORT - EXPORT

Pintos  
Cruzados  
Montbeliards  
Simmentals  
Pardos

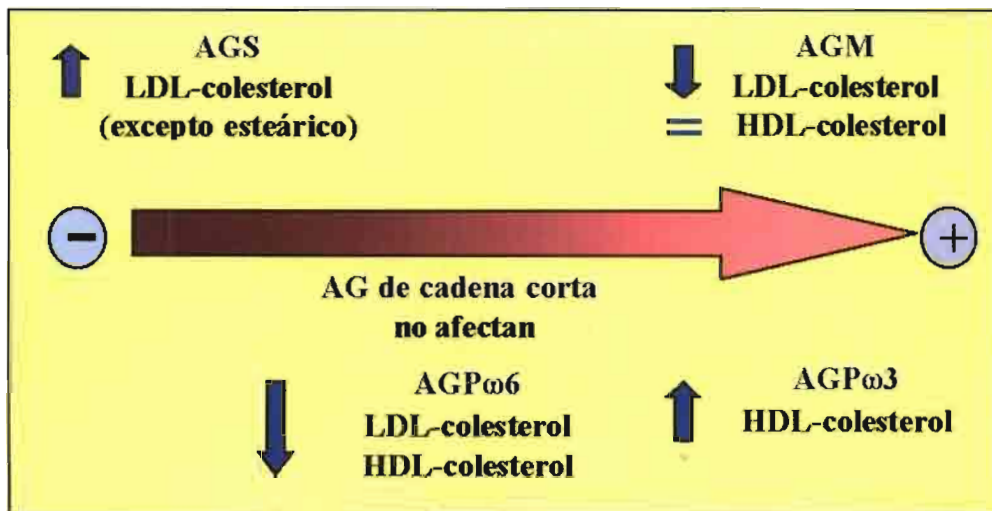


Fig. 2.- Repercusiones de los distintos tipos de ácidos grasos sobre el nivel de lipoproteínas en sangre.

superior en el depósito intramuscular frente a la grasa de recubrimiento (Cuadro I).

De acuerdo a las recomendaciones dietéticas establecidas por el Departamento de Salud del Reino Unido, la composición de la grasa intramuscular es más saludable que la grasa de recubrimiento. De ello se deriva que cada vez más se elimine la grasa de recubrimiento tanto en carnicería como por parte del consumidor en el momento de su consumo. Esto evita que se ingieran grandes cantidades de AGS tan perjudiciales para la salud. No obstante, siempre es necesario un contenido mínimo de grasa de recubrimiento para mantener la carne con la calidad sensorial óptima y evitar el desecamiento de la superficie de la carne.

### Efecto de la raza

La raza es otro factor que influye en la composición en ácidos grasos. Al comparar razas británicas (Hereford; Bos taurus) frente a razas no británicas (Brahman o Bos indicus) a similares edades y alimentación, la grasa de recubrimiento procedente de las razas británicas presentaron mayores porcentajes de AGS y menores de AGM y AGP que la grasa de cobertura de las razas no británicas (Huerta-Leidenz et al., 1993).

También se han observado diferencias entre la grasa intramuscular procedente de razas que se comercializan en el Reino Unido frente a la raza Pirenaica (Alzueta et al., 2000) al observarse una relación AGP/AGS de 0,42 en la terneros de raza Pirenaica valor dentro de las recomendaciones dietéticas frente a la relación AGP/AGS de 0,11 en las razas británicas (Enser et al., 1996).

Se ha constatado diferencias en la composición en ácidos grasos entre razas de aptitud carne (Pirenaica) y razas de aptitud leche (Frisona) al observarse un mayor contenido de los ácidos lignocérico (C24:0), nervónico (C24:1(9)) y linoléico (C18:3(3)) y un menor contenido del ácido (-)linoléico (C18:3(6)) de la raza Pirenaica frente a la Frisona (Alzueta, 2000).

Estas diferencias informan de la variabilidad en la composición de la grasa dependiendo de la raza o del sistema de explotación, datos que se deben tener en cuenta para diferenciar las carnes que se producen en España frente a la de otros países.

### Efecto del sexo

En ganado vacuno, las hembras presentan un mayor contenido de grasa que los machos castrados de la misma raza y con el mismo manejo y, a su vez, ambos, más que los machos enteros cuando se

CUADRO I. Porcentaje de AGS, AGM y AGP en los depósitos subcutáneo e intramuscular en vacuno

|     | Eichhom et al., 1986 |               | Alzueta, 2000 |               |
|-----|----------------------|---------------|---------------|---------------|
|     | Subcutáneo           | Intramuscular | Subcutáneo    | Intramuscular |
| AGS | 46,1                 | 42,5          | 46,7          | 45,1          |
| AGM | 51,7                 | 45,5          | 41,2          | 33,9          |
| AGP | 1,8                  | 10,7          | 10,1          | 21,3          |

La composición en ácidos grasos también influye en la incidencia de padecer trombosis ya que dicha composición modifica el balance de los eicosanoides, moléculas implicadas en funciones cardiovasculares y de manera especial en funciones de defensa de las células sanguíneas como las plaquetas. Un exceso de estos compuestos puede originar estados fisiopatológicos como la inmunosupresión, inflamación, artritis y trombosis (Lands, 1986).

En el equilibrio de los distintos eicosanoides juegan un papel primordial los AGP. Así, el efecto directo o indirecto de los AGP de la serie (6 como precursores de los eicosanoides y de los AGP de la serie (3 como inhibidores sugiere una revisión de los requerimientos de los AGP en la dieta (Kinsella, 1988). Por ello, la relación entre los ácidos grasos (6 y (3 podría utilizarse como un indicador de la incidencia de trombosis:antitrombosis en el ser humano (Budowski, 1988).

En general con una ingesta mayor de 3 g de AGP de la serie (3 por día (unos 15 g de aceite de pescado) se obtiene resultados beneficiosos a nivel de salud (Kinsella, 1987) siendo las recomendaciones dietéticas de una relación AGP/AGS de 0,45 a 1 y de una relación (6/(3 de 4 ó inferior (Departament of Health. Reino Unido, 1994).

La ternera, carne de vacuno de mayor consumo en España, posee una buena relación trombosis:antitrombosis ((6/(3 =2,11) y por lo tanto un balance benefi-

cioso y protector sobre la incidencia de trombosis. Además, se ha demostrado que el consumo de carne de vacuno magra por individuos sanos no está asociada a un incremento del colesterol en sangre (Rule et al., 1997). Estas consideraciones modifican la imagen

actual de la carne de ternera en España que al presentar un bajo contenido en grasa contribuye a un adecuado balance de sus ácidos grasos.

Por tanto, resulta de gran interés conocer la composición en ácidos grasos de la carne de ternera producida en nuestro país para diferenciarla de otras carnes de animales de edades superiores con un contenido en grasa más elevado, como sucede en Estados Unidos. Estos valores podrían ser de gran utilidad para que los nutricionistas y dietistas recomendasen el consumo de carne de ternera sin perjuicio para la salud del consumidor.

Además, esta información puede ser clave para poder aconsejar y asesorar a todos los colectivos que forman parte de la cadena de producción, comercialización y consumo de la carne de vacuno, presentando dicha carne con la calidad y la imagen que merece.

### Factores que influyen en la composición en ácidos grasos en la grasa de la carne de vacuno

#### Efecto del depósito

La grasa del depósito subcutáneo o grasa de recubrimiento presenta un mayor porcentaje de AGS que la grasa intramuscular (Cuadro I). Además, el porcentaje de AGM es similar entre ambos depósitos mientras que el porcentaje de AGP es

# GRACIAS A APPETEIN, AHORA COMEN COMO CERDOS.



PRODUCTOS ANTIMICROBIALES?  
COMPROBADO: APPETEIN™,  
LA MEJOR ALTERNATIVA



Es la historia de siempre:  
se separa al lechón de su madre,  
echa de menos su leche,  
no quiere comida seca, pierde  
peso, se pone enfermo...

¿Y cómo termina?

El granjero pierde dinero.

Para evitar este triste  
final, APC ha creado

**Appetein®**, la proteína de plasma  
más eficaz que cualquier otra fuente  
de proteínas del mercado. Appetein  
es un poderoso suplemento nutri-

cional que facilita el destete del  
lechón, aumentando el consumo  
de comida y su crecimiento en un  
30%. Además, su forma granu-  
lada es más fácil de manejar.

Appetein garantiza  
un excelente resul-  
tado cuando se  
incluye en el

alimento de los lechones y mejora  
su salud en todos los aspectos.  
Sin embargo, no espere que me-  
joren sus modales.



Mejore la calidad  
de sus productos  
con Appetein.



APC EUROPE

c/ Tarragona 161, 12º- 08014 Barcelona (Spain)  
tel. 93 2925300 fax. 93 2925195 e.mail: feed@ampc-europe.com  
www.americanprotein.com

Distribuidor para España:

ITPSA (Industrial Técnica Pecuaria, S.A.) Av. de Roma, 157 - Pta. 7  
08011 Barcelona tel 93 452 03 30 fax. 93 452 03 31

comparan animales de igual peso, aumentándose estas diferencias cuando aumenta el peso del animal (Berg y Butterfield, 1976).

El mayor estado de engrasamiento de las hembras frente a los machos origina un mayor contenido de AGS y AGM y menor de AGP en las hembras (**Figura 3**), debido a que el aumento en grasa en el animal da lugar a una mayor deposición de la misma en forma de triacilglicéridos ricos en AGS y AGM.

Estas diferencias entre sexos da lugar a que en general presente una composición más saludable los machos frente a las hembras desde el punto de vista de la composición de su grasa. Por tanto, las hembras no se deberían cebar excesivamente debido a que se empeora la calidad nutritiva de la carne, además de ofre-

(Sinclair y O'Dea, 1987).

Por ello, las carnes con menor contenido en grasa, es decir, la que presentan los animales alimentados con forraje, poseen una alta proporción de fosfolípidos: triacilglicéridos y una mayor relación AGP/AGS, ya que los AGP se encuentran en los fosfolípidos de la carne (AGP/AGS(1.29), mientras que los triacilglicéridos son ricos en AGS y AGM con una relación de AGP/AGS de 0.1.

### Mejora desde el punto de vista nutritivo de la composición de la grasa de la carne de vacuno

Las tendencias actuales se basan en la reducción de la grasa eliminando la grasa subcutánea de los cortes, intentando sustituirla por músculo en el animal o bien,

variando su composición en ácidos grasos. Mediante la eliminación de la grasa externa antes del consumo, se reduce la grasa, el colesterol y las calorías sin sacrificar la calidad que depende sobre todo del veteado (Sweeten et al., 1990).

En los últimos años, la tendencia hacia la producción de animales con menos contenido en grasa mediante el cruce

con razas continentales europeas ha originado animales con un 6% menos de tejido adiposo que sus antepasados de los años 60 (Savell et al., 1987).

La alimentación del animal ha sido uno de los factores que últimamente ha tomado más relieve en el campo de la investigación, con el objetivo de alcanzar carnes cada vez más magras y con una composición de su grasa más saludable, es decir menor contenido en AGS y mayor de AGM y de AGP.

Con el fin de aumentar el contenido en AGP en carne de vacuno se ha empleado dietas enriquecidas con aceites de semillas o de pescado (Solomon et al., 1991; Mandell et al., 1997; Scollan et al., 1997). La protección de los lípidos suministrados en la dieta es otra manera de incrementar los niveles de AGP en vacuno, para ello se encapsula un aceite vegetal de alto contenido en AGP con proteína, recubriendo

posteriormente el complejo aceite-proteína con formaldehído (Cook et al., 1970; Ackerson et al., 1976; McDonald y Scott, 1977) o con solución caústica alcalina (Aldrich et al. 1997).

Hay que tener especial cuidado en el aumento del contenido de AGP, ya que estos ácidos grasos son los responsables de la alta intensidad de sabores indeseables en la carne de vacuno (Melton, 1983) y también puede contribuir a un desarrollo más rápido del enranciamiento oxidativo (Reagan et al., 1981; Schroeder et al., 1980) debido a la presencia de compuestos carbonílicos que influyen en el aroma (Lea, 1957; Westerling y Hedrick, 1979).

Los isómeros conjugados *cis* y *trans* del ácido linoléico (C18:2(6)) denominados CLA, están cobrando actualmente una gran importancia al ser identificados como hipocolesterolémicos y anticancerígenos en animales (Nicolosi et al., 1997; Lee et al., 1994) y también a que se forman de manera natural en el rumen de los rumiantes en el primer paso de la biohidrogenación del ácido linoléico (C18:2(6)) a partir del ácido esteárico (C18:0) (Kepler y Tove, 1967).

La principal fuente dietética de este tipo de ácidos grasos son los productos lácteos y otros alimentos derivados de animales rumiantes (Chin et al., 1992). Por ello, se está estudiando distintos tipos de alimentación para aumentar el nivel de CLA en la carne de vacuno.

En este sentido, Jiang et al., (1996), demostraron que una baja relación forraje/concentrado disminuía la biohidrogenación al bajar el pH ruminal y por tanto, incrementaba los CLA en la leche. Sin embargo, Shantha et al., (1997), constataron que la carne de animales alimentados a base de pasto presentaba mayores niveles de CLA frente a los alimentados a base de concentrado.

Por otro lado, se ha comprobado que la energía derivada de los CLA en alimentación animal está encaminada a una deposición de proteína más que hacia la lipogénesis, observándose que una suplementación de 0,5% de CLA durante 4 semanas en la alimentación en ratones disminuye un 50% la grasa del cuerpo de los mismos (Park et al., 1997).

En conclusión y teniendo en cuenta las tendencias hacia la obtención de carne de vacuno de mayor calidad nutritiva desde el punto de vista de la composición de su grasa, la carne de ternera producida en España con valores de grasa intramuscular de 1-3%, se encontraría dentro del margen de las recomendaciones dietéticas, lo que podría ayudar a mejorar la imagen de este producto ganadero. ■

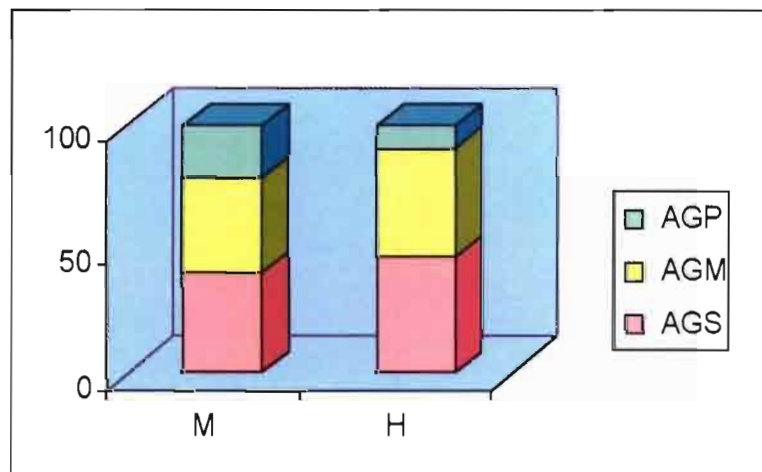


Fig. 3.- Representación gráfica de los porcentajes de la suma de ácidos grasos saturados (AGS), suma de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y suma de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) de los ácidos grasos totales del depósito intramuscular de los terneros machos (M) y hembras (H) de la raza Pirenaica (Alzueta, 2000).

cer un peor rendimiento económico de la canal para el ganadero.

### Efecto de la alimentación

La alimentación del animal, tanto el tipo de alimento como el nivel energético del mismo, influye notoriamente sobre el nivel de engrasamiento y sobre la composición en ácidos grasos en el depósito subcutáneo e intramuscular del animal (May et al., 1992). Así, la mayor influencia se muestra si el cebo está formado a base de cereales o a base de forraje.

De esta forma, la carne de animales alimentados con forraje (que posee un menor contenido energético y mayor contenido en AGP que los cereales), contiene menores niveles de grasa ((2%)(Naughton et al., 1986) y un mayor contenido relativo en AGP respecto a los AGS (AGP/AGS (1) que los animales alimentados con concentrado de cereales (5%, AGP/AGS<0,4)