

Artículo de Revisión

La carne en la alimentación española: importancia de la carne de cordero

The meat in the Spanish diet: importance of the lamb

Santaliestra-Pasías Alba María, Mesana Graffe María Isabel, Moreno Aznar Luis Alberto

Growth, Exercise, Nutrition and Development Research Group. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

RESUMEN

El cordero es un producto de larga tradición en la gastronomía española, que se ha desplazado de los consumos habituales debido a las nuevas tendencias alimentarias y al desconocimiento de los consumidores. Actualmente, la preocupación se centra en la relación entre el consumo de carnes "rojas" y diversos problemas de salud, como la obesidad o las enfermedades cardiovasculares. Nuevas investigaciones arrojan luz sobre dicha influencia observando que las modificaciones en términos de salud no parten del tipo de carne consumido, sino del tipo de grasa. La carne de cordero es fuente natural de micronutrientes esenciales, los cuales son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo. De manera que es un alimento, que siguiendo las recomendaciones nutricionales, y teniendo en cuenta los perfiles nutricionales derivados de los nuevos métodos de producción ganadera, se puede incluir en una dieta variada, equilibrada y suficiente.

PALABRAS CLAVE

Carne, ingestión, micronutrientes, economía, cultura.

Correspondencia:

Alba M^a Santaliestra-Pasías.
Edificio Cervantes. C/ Corona de Aragón 42, 2^a planta.
C.P.50009 Zaragoza.
Teléfono: 976400338 (Ext 301/302)
Correo electrónico: albasant@unizar.es
Institución: Universidad de Zaragoza.

ABSTRACT

Lamb is a product of long tradition in the Spanish gastronomy, which has moved from the habitual consumptions due to the new food trends and consumer unknowns. Nowadays, the concern focuses on the relation between the consumption of "red" meats and diverse health problems, as obesity or cardiovascular diseases. Recent research's show this influence observing that the modifications in terms of health don't start from the type of meat consumed, but they start from the type of fat. Lamb is a natural source of essential micronutrients, which are necessary for the correct performance of our body. So, it is a food likely to be included in a varied, balanced and sufficient diet, according to nutritional recommendations and taking into account the nutritional profiles derived from the new methods of production.

KEY WORDS

Meat, Intake, Micronutrients, Economics, Culture.

ABREVIATURAS

n-3: Ácidos grasos omega 3

n-6: Ácidos grasos omega 6

kg: Kilogramos

CLA: Ácido linolénico conjugado

colesterol LDL: Lipoproteínas de baja densidad

colesterol HDL: Lipoproteínas de alta densidad

OMS: Organización Mundial de la Salud

IOTF: International Obesity Taskforce

IDR: Ingesta diaria recomendada

PET: Plan Específico para Teruel

mg: Miligramos

µg: Microgramos

INTRODUCCIÓN

El cordero forma parte de la tradición de muchos pueblos como parte importante de su alimentación. Es un alimento de gran aceptación en la gastronomía tradicional y según las distintas regiones de la geografía española se produce un tipo de cordero con características diferentes, que se elabora siguiendo distintas técnicas culinarias.

Se ha considerado un alimento conflictivo, un alimento de características nutricionales poco sanas, que se ha visto desplazado de los patrones dietéticos habituales, dejando su consumo para ocasiones especiales y esporádicas. La presencia de enfermedades relacionadas con la alimentación y la nutrición se está incrementando y además cada vez se presentan en edades más tempranas. El consumo de carnes rojas se ha relacionado con el aumento de la obesidad, debido a la asociación errónea entre carnes rojas y una composición con elevado porcentaje de grasa, así como con una proporción mayor de ácidos grasos saturados que las carnes blancas⁽¹⁾. Por el mismo motivo, también se ha relacionado el consumo de carnes rojas con una mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares⁽²⁻⁴⁾. Hay que tener en cuenta que la diferencia fundamental entre las carnes es la cantidad y calidad de la grasa que contienen, y no el color que tienen (rojas o blancas), el cual refleja la diferencia en el contenido de mioglobina, siendo mayor en las carnes rojas⁽¹⁾. Ambas contienen un grupo hemo con un átomo de hierro en su estructura; por lo que las carnes rojas tienen un mayor contenido en hierro en su composición, siendo la gran diferencia respecto a las carnes blancas.

Producción del cordero

La importancia de la producción del ganado ovino se debe al aprovechamiento de su carne y de su lana. Así mismo, la necesidad de conservar proteína animal durante todo el año fue el origen del aprovechamiento de la leche de la oveja para la producción de quesos. De ello deriva la producción de un tipo de cordero joven (*cordero lechal*), que se sacrifica cuando todavía se ali-

menta exclusivamente de leche y así se puede ordeñar a la madre. El cordero lechal se sacrifica como máximo a los 35 días de vida, con un peso vivo de 9-12 kilogramos (kg) y con un peso canal de 5.5-8 kilogramos^(5, 6). Existen diferencias importantes respecto al cordero destinado a la obtención cárnica, denominado *cordero ternasco*. Este tipo de cordero es destetado hacia los 45 días de vida, con unos 14-15 kilogramos de peso vivo; se ceba con cereales hasta alcanzar los 22-23 kg de peso vivo, (aproximadamente 3 meses de edad) y se sacrifica con un peso canal entre 8-12.5 kilos. En el caso concreto del ternasco con Indicación Geográfica Protegida "Ternasco de Aragón", se alimenta desde el nacimiento con leche materna y cereales, y se sacrifica con una edad inferior a 90 días y un peso canal entre 8,0 y 12,5 kilogramos^(7, 8).

Valor nutricional de la carne de Cordero

En la composición nutricional de la carne de cordero destacan las proteínas de buena calidad, así como la ausencia de glúcidos debida al escaso nivel de glucógeno muscular que es degradado en el momento del sacrificio⁽¹⁾. Respecto a la composición lipídica, existen diferencias tanto por el tipo de producción del cordero, así como por la edad de sacrificio. Es importante destacar que la presencia de la grasa en las carnes es esencial para el desarrollo de su flavor (mezcla del sabor y olor característico de la carne), dureza (terneza)⁽⁹⁾, palatabilidad y valor nutricional⁽¹⁰⁾, aportando ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles⁽¹¹⁾.

En España, principalmente se puede distinguir el cordero lechal y el cordero ternasco. Respecto al cordero *lechal*, el porcentaje medio de grasa se encuentra en torno al 17%⁽¹²⁾. Tiene una elevada proporción de grasa debido a que se alimenta exclusivamente de leche y se acumula mucha grasa en los primeros meses de vida (nutriente abundante en la leche de oveja). La carne de cordero lechal es tierna, con inicio de infiltración de grasa a nivel intramuscular, jugosa y de color rosa pálido.

En cuanto al cordero tipo ternasco tiene un porcentaje de grasa menor que el lechal, en torno al 9%⁽¹³⁾ en el caso del *Ternasco de Aragón*, dado que se ha producido la crisis del destete, al pasar de la leche al concentrado a base de cereal⁽¹⁴⁾. Debido a la pronta edad de sacrificio del cordero, este todavía no rumia, por lo que tiene un perfil lipídico más insaturado y presenta una menor proporción de colesterol que otros tipos de corderos, como los de Gran Bretaña, que son criados en

sistemas extensivos. Este tipo de corderos anglosajones en los que se incluye pasto en la dieta, hace que se incremente la incorporación de ácidos grasos omega 3 (n-3) a nivel intramuscular, lo que favorecería la relación entre los ácidos grasos omega 6 y omega 3 (n-6/n-3), pero como son corderos de mayor edad y tienen una dieta de menor densidad energética, presentan un nivel de engrasamiento mayor que los corderos tipo ternasco, alimentados con cereal⁽¹⁵⁾. Respecto al cordero lechal, en el ternasco existe una mayor formación de músculo, la carne es más densa, adquiere un color rosa pálido, tiene una textura fibrilar suave y la carne es tierna con inicio de infiltración grasa a nivel intramuscular.

Consumo de carne de cordero

El consumo de la carne de cordero es típicamente estacional en la gastronomía tradicional española, propia de las fechas navideñas y de Semana Santa. En general, el consumo *per cápita* de carne de cordero es bajo en comparación con el resto de carnes. Supone un consumo medio de 2.37 kg/persona/año de carnes de ovino y caprino, respecto a 52.49 kg/persona/año de la totalidad de carnes⁽¹⁶⁾. Bien es cierto que existen diferencias según las distintas comunidades autónomas, siendo la comunidad con más consumo de cordero Aragón (5.8 kg/cápita), seguido de Castilla León (4.27 kg/cápita) y de La Rioja (3.68 kg/cápita), resultando las comunidades que menos lo consumen Andalucía (0.8 kg/cápita) y Canarias (0.45 kg/cápita). En los últimos seis años se ha producido un descenso del consumo de carnes de ovino/caprino del 22% en el consumo *per cápita* en los ho-

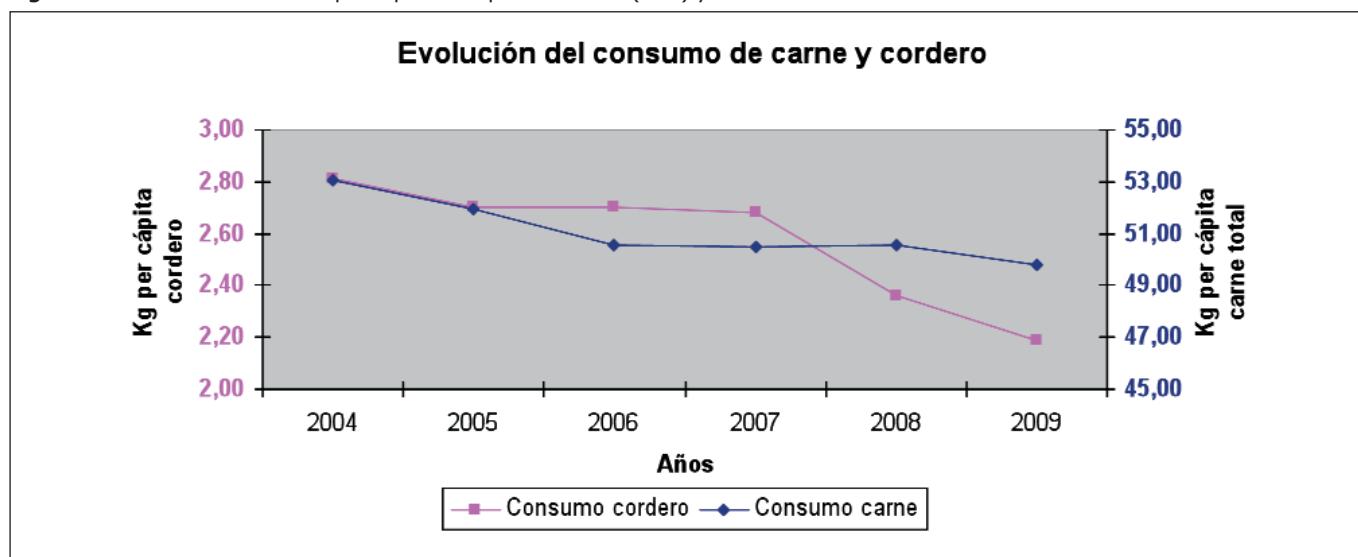
gares españoles, debido en parte a la disminución de las ayudas ganaderas de la Política Agraria Comunitaria o al incremento de los costes en la alimentación. Todo ello ha originado una menor producción y consecuentemente un aumento del precio por el cierre de explotaciones ganaderas de ovino.

Consumo de carnes rojas y riesgo cardiovascular

El consumo de carnes rojas se ha asociado al aumento del riesgo cardiovascular (2-4), debido generalmente a la cantidad de lípidos que contienen. Tanto la ingesta elevada en grasa, especialmente en ácidos grasos saturados, como la de colesterol, son los factores que se consideran riesgo de enfermedades cardiovasculares⁽¹²⁾. Actualmente, las técnicas de producción de animales para el consumo humano se están modificando para obtener animales (cordero, ternera, cerdo....) con perfiles nutricionales más adecuados para la salud humana, con menor proporción grasa y con un perfil lipídico más insaturado y cardiosaludable. Dentro de las técnicas que se están utilizando con estos fines destaca la modificación de la alimentación de los animales, incorporando aceites ricos en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, que tienen el objetivo de mejorar la relación entre ellos y los ácidos grasos saturados^(17, 18).

La carne procedente de animales rumiantes es fuente natural de ácido linolénico conjugado (CLA), destacando los niveles elevados en el caso del cordero⁽¹⁹⁾. El CLA puede estar relacionado con múltiples beneficios al

Figura 1. Evolución del consumo per capita en España de carne (total) y de cordero.



incluirlo en la dieta⁽²⁰⁻²²⁾. Se está modificando la percepción del efecto del consumo de carnes rojas, ya que en diversos estudios se ha observado la repercusión de su consumo en relación a los principales parámetros bioquímicos determinantes de riesgo cardiovascular. Scott y colaboradores⁽²³⁾ han valorado, en una muestra de pacientes varones con hipercolesterolemia, dietas isocalóricas, con baja composición grasa, controlando el porcentaje de ácidos grasos saturados (7- 8%) y en las que se diferencia el consumo de carne, bien sea pollo o ternera magra; han observado con ambas dietas reducciones significativas en los niveles totales de colesterol y en las lipoproteínas de baja densidad (colesterol LDL). Por otra parte Beauchesne-Rondeau y colaboradores⁽²⁴⁾ han observado que tanto el consumo de ternera magra, como el de pescado magro o pollo disminuyen sin diferencias significativas entre ellos los niveles de colesterol total y de LDL colesterol. Así mismo, Melanson y colaboradores⁽²⁵⁾ han observado en un grupo de mujeres con sobrepeso, que se puede llevar a cabo una pérdida de peso y mejorar los parámetros lipídicos (reducción de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos) tras un programa de intervención dietético en el que la variación dietética era la fuente primaria de proteínas, pollo o ternera, obteniéndose en ambos grupos similares resultados, sin diferencias estadísticamente significativas. En la misma línea Hunninghake y colaboradores⁽²⁶⁾ observaron, en un grupo de hombres y mujeres con hipercolesterolemia, que no se presentaban diferencias significativas en las concentraciones de lípidos entre aquellos que habían consumido carnes magras rojas y aquellos que habían consumido carnes blancas. Se observó un efecto similar en la reducción de colesterol LDL y en la elevación de las lipoproteínas de alta densidad (colesterol HDL) en ambos grupos.

Los resultados de estos estudios demuestran similares respuestas de diferentes grupos poblacionales en los que el consumo de carnes rojas produce los mismos resultados en cuanto a la modificación del perfil lipídico, que el consumo de carnes blancas, o incluso los mejora en algunos aspectos. Es necesario realizar estudios de estas características utilizando otras carnes rojas como el cordero, para así incluir el consumo de diversos tipos de carnes rojas dentro de los patrones dietéticos habituales.

Consumo de carne y obesidad.

La obesidad es la epidemia del siglo XXI, debido a su alta prevalencia en las sociedades actuales, y a su alto

impacto sobre la morbimortalidad, la calidad de vida y las repercusiones en el gasto sanitario, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el grupo de trabajo *International Obesity Taskforce* (IOTF)^(27, 28). En España las cifras de sobrepeso y obesidad se están incrementando en los últimos años, principalmente en niños y adolescentes. Se han incrementado los valores de sobrepeso y obesidad en hombres y mujeres pasando del 13 y 16%, respectivamente en 1985, a valores del 35 y 32%, respectivamente en 2000-2002⁽²⁹⁾.

Esta tendencia se debe principalmente a un acúmulo de grasa en forma de tejido adiposo debido al exceso de calorías ingeridas y al aumento de la vida sedentaria; por ello es esencial que la ingesta calórica sea similar al gasto energético de cada individuo.

Se ha asociado el consumo de carne, principalmente carnes rojas, con un aumento del sobrepeso y la obesidad, pero existen estudios en los que no existe relación con el tipo de carne consumida⁽²⁵⁾. El cordero es un alimento rico en micronutrientes, que dentro de las recomendaciones adecuadas puede formar parte de una alimentación variada y equilibrada.

Importancia de la carne en dieta global

Una alimentación correcta se basa en una dieta equilibrada, suficiente, variada y saludable, siendo igualmente importante tener en cuenta las características organolépticas de los alimentos, que permiten apreciar aromas, sabores y texturas a través de los sentidos. Dentro de una dieta equilibrada es indispensable el consumo de carne; su consumo debe ser entre 3 y 4 raciones por semana de carnes magras, siendo el consumo de carnes grasas de forma esporádica. Una ración de carne se considera entre 100 y 125 gramos de porción comestible.

En general la carne, y más concretamente el cordero, se compone principalmente de tejido muscular, que contiene agua, sales minerales, vitaminas, proteínas, trazas de hidratos de carbono y lípidos; se caracteriza por tener un elevado porcentaje de proteínas de alto valor biológico, lo que es debido a que posee todos los aminoácidos esenciales para el ser humano. Además presenta un elevado porcentaje de la ingesta diaria recomendada (IDR) de distintos micronutrientes en distintas etapas de la vida (Tabla 1), como son un alto contenido en hierro de alta biodisponibilidad, zinc y vitaminas del grupo B, destacando tiamina (B1), riboflavina (B2), ácido fólico (B9) y cianocobalamina (B12)⁽³⁰⁾.

Tabla 1. Ingestas diarias recomendadas* y porcentajes de IDR aportado por una ración de 100 gramos de carne de cordero**.

Grupos poblacionales	Tiamina mg (%)	Riboflavina mg (%)	Acido Fólico µg (%)	Ciano cobalamina µg (%)	Hierro mg (%)	Zinc mg (%)	Fósforo mg (%)
Niños de 6-9 años	0,8 (16,3)	1,1 (20,0)	200 (2,0)	1,2 (145,8)	9 (31,1)	6,5 (93,8)	600 (35,0)
Chicos de 14 - 19 años	1,2 (10,8)	1,5 (14,7)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	11(25,5)	11,0 (55,5)	800 (26,3)
Chicas de 14-19 años	1,0 (13,0)	1,2 (18,3)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	15 (18,7)	8,0 (76,3)	800 (26,3)
Hombres de 20 -49 años	1,2 (10,8)	1,6 (13,8)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	9 (31,1)	9,5 (64,2)	700 (30,0)
Mujeres de 20-49 años	1,0 (13,0)	1,3 (16,9)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	18 (15,6)	7,0 (87,1)	700 (30,0)
Hombres > 70 años	1,1 (11,8)	1,4 (15,7)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	10 (28,0)	10,0 (61,0)	700 (30,0)
Mujeres > 70 años	1,0 (13,0)	1,2 (10,8)	300 (1,3)	2,0 (87,5)	10 (28,0)	7,0 (87,1)	700 (30,0)
Gestación	1,2 (10,8)	1,6 (13,8)	500 (0,8)	2,2 (79,5)	25 (11,2)	10,0 (61,0)	800 (26,3)
Lactación	1,4 (9,3)	1,7 (12,9)	400 (1,0)	2,6 (67,3)	15 (18,7)	12,0 (50,8)	990 (21,2)

* IDR según Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD)⁽³⁰⁾.

**Tablas de composición de alimentos del CESNID⁽³¹⁾.

Tabla 2. Composición en micronutrientes de distintas carnes⁽³¹⁾.

CESNID		Pierna cordero, con grasa	Paletilla de cordero, con grasa	Pechuga pollo (sin piel)	Muslo pollo (sin piel)	Solomillo de cerdo	Pechuga de pavo	Solomillo de ternera, sin grasa	Conejo
Hierro	mg	2,80	1,50	1,00	1,50	1,20	0,70	1,70	1,20
Zinc	mg	6,10	3,10	0,90	0,80	1,60	1,7 *	3,10	1,40
Sodio	mg	70	70	60	76 *	53	63	92	67
Potasio	mg	390	270	320	300 *	420	353	328	360
Fósforo	mg	210	160	180	191 *	230	210	210	231
Tiamina (B1)	mg	0,13	0,14	0,08	0,10	1,00	0,07	0,10	0,10
Riboflavina (B2)	mg	0,22	0,21	0,17	0,20	0,26	0,12	0,25	0,14
Cianocobalamina (B12)	µg	1,75	2,20	Tr.	Tr.	0,70	0,73	1,60	10,50
Ácido Fólico (B9)	µg	4,00	3,00	12,00	11,00	4,00	8,00	11,00	5,00

* Valor estimado

Así mismo, comparando distintos tipos de carnes, se puede observar las cantidades de micronutrientes (Tabla 2), donde el cordero destaca especialmente en los micronutrientes citados anteriormente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha llevado a cabo gracias al proyecto *La Composición del Ternasco de Aragón, cualidades*

dietéticas y su influencia en la salud humana. Agradecemos el soporte financiero del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, dentro del Plan Específico para Teruel (PI08/0022 – PET2007-07-C08), así como de la Fundación Cuenca Villoro. La información de este documento refleja el punto de vista de los autores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Varnam AH, Sutherland JP. Carne y productos cárnicos. Tecnología, química y microbiología (Alimentos básicos 3). Acribia SA, editor. Zaragoza (España)1995.
2. Fraser GE. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists. *Am J Clin Nutr*1999 Sep;70(3 Suppl): 532S-8S.
3. Kelemen LE, Kushi LH, Jacobs DR, Jr, Cerhan JR. Associations of dietary protein with disease and mortality in a prospective study of postmenopausal women. *Am J Epidemiol*2005 Feb 1;161(3): 239-49.
4. Kontogianni MD, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohou C, Stefanadis C. Relationship between meat intake and the development of acute coronary syndromes: the CARDIO2000 case-control study. *Eur J Clin Nutr*2008 Feb;62(2):171-7.
5. Orden de 5 de noviembre de 1997 por la que se ratifica el Reglamento de la Indicación Geográfica Protegida "Lechazo de Castilla y León" y de su Consejo Regulador. In: León JdCy, editor. Madrid1997. p. 33799-808.
6. Reglamento (CE) N° 2107/1999 de la Comisión de 4 de octubre de 1999 que completa el anexo del Reglamento (CE) n° 2400/96 relativo a la inscripción de determinadas denominaciones en el Registro de Denominaciones de Origen Protegidas y de Indicaciones Geográficas protegidas establecido en el Reglamento (CEE) n° 2081/92 del Consejo relativo a la protección de las indicaciones geográficas y de las denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios. In: Europea C, editor. Bruselas: Diario Oficial de las Comunidades Europeas; 1999.
7. Orden 6 de octubre de 2005 del Departamento de Agricultura y Alimentación, por la que se modifica la Orden de 10 de julio de 1989, del Departamentno de Agricultura, Ganadería y Montes, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación Específica "Ternasco de Aragón" y de su Consejo Regulador. In: Aragón DdAyAGd, editor. Boletín Oficial de Aragón. Zaragoza.2005. p. 12336-7.
8. Reglamento (CE) N° 392/2008 de la Comisión de 30 de abril de 2008 por el que se aprueban modificaciones de carácter menor del pliego de condiciones de una denominación incluida en el registro de denominaciones de origen protegidas y de indicaciones geográficas protegidas [Ternasco de Aragón (IGP)]. In: Europea C, editor. Bruselas.: Diario Oficial de la Union Europea.; 2008. p. 117/16-/19.
9. Shelton MC, Z.L. Influences of sex stilboestrol treatment and slaughter weight on performance and carcass traits of slaughter lams. *Journal Animal Science*1972;34(2):203.
10. Casey NVN, W.; Spreeth, E. Fatty acid composition of subcutaneous fat of sheep grazed on eight different pastures. *Meat Science*1988;23:55-63.
11. Astiasarán I. M, J.A. Carnes y derivados. En: Alimentos Composición y Propiedades. Madrid (Spain): McGraw-Hill-Interamericana; 2000.
12. Miguélez EZ, J.M.; Mateo, J. Estudio de la fracción grasa de la carne de lechazo de la indicación geográfica protegida "Lechazo de Castilla y León". XXVI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia; Sevilla2001. p. 258-62.
13. Mesana M.I, Campo MM. Efecto del consumo de ternasco de Aragón en el perfil lipídico y estado nutricional de jóvenes sanos. 31ª Congreso Nacional Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria "Atención primaria, Prioridad y Compromiso"; 21-24 octubre; Zaragoza2009.
14. Campo MMS, C.; Sierra, I.; Olleta, J.L; Horacada, A.; Domeque, O. Efecto del destete sobre la calidad de la grasa en el Ternasco de Aragón. In: Caprinotecnia SEdOy, editor. XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia; Logroño1996.
15. Díaz MT, Álvarez I, De la Fuente J, Sañudo C, Campo MM, Oliver MA, et al. Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. *Meat Science*2005;71(2):256-63.
16. Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino. Anuario de estadística. 2009.
17. Demirel G, Wood JD, Enser M. Conjugated linoleic acid content of the lamb muscle and liver fed different supplements. *Small Ruminant Research*2004;53(1-2):23-8.
18. Boles JA, Kott RW, Hatfield PG, Bergman JW, Flynn CR. Supplemental safflower oil affects the fatty acid profile, including conjugated linoleic acid, of lamb. *J Anim Sci*2005 Sep;83(9):2175-81.
19. Chin SF, Liu W, Storkson JM, Ha YL, Pariza MW. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. *Journal of Food Composition and Analysis*1992;5(3):185-97.
20. Enser M. The role of fats in human nutrition. In B. Rossell (Ed.), *Oils and fats Vol. 2. Animal carcass fats*. Leatherhead, Surrey, UK: Leatherhead Publishing; 2001.
21. Enser M, Scollan N, Gulati S, Richardson I, Nute G, Wood JD. The effects of ruminally-protected dietary lipid on the lipid composition and quality of beef muscle. 47th International Congress of Meat Science and Technology2001. p. 12-3.
22. Belury MA. Dietary conjugated linoleic acid in health: physiological effects and mechanisms of action. *Annu Rev Nutr*2002;22: 505-31.
23. Scott LW, Dunn JK, Pownall HJ, Brauchi DJ, McMann MC, Herd JA, et al. Effects of beef and chicken consumption on plasma lipid levels in hypercholesterolemic men. *Arch Intern Med*1994 Jun 13;154(11):1261-7.
24. Beauchesne-Rondeau E, Gascon A, Bergeron J, Jacques H. Plasma lipids and lipoproteins in hypercholesterolemic men fed a lipid-lowering diet containing lean beef, lean fish, or poultry. *Am J Clin Nutr*2003 Mar;77(3):587-93.
25. Melanson K, Gootman J, Myrdal A, Kline G, Rippe JM. Weight loss and total lipid profile changes in overweight women consuming beef or chicken as the primary protein source. *Nutrition*2003 May;19(5):409-14.

26. Hunninghake DB, Maki KC, Kwiterovich PO, Jr., Davidson MH, Dicklin MR, Kafonek SD. Incorporation of lean red meat into a National Cholesterol Education Program Step I diet: a long-term, randomized clinical trial in free-living persons with hypercholesterolemia. *J Am Coll Nutr* 2000 Jun;19(3):351-60.
27. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Technical report series 894. Geneva: WHO; 2000.
28. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. Technical report series 916. Geneva: WHO; 2003.
29. Moreno LA, Mesana MI, Fleita J, Ruiz JR, Gonzalez-Gross M, Sarria A, et al. Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab* 2005 Mar-Apr;49(2):71-6.
30. Federación Española de Sociedades de Nutrición AyDF. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la población española. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra; 2010.
31. Tablas de composición de alimentos del CESNID. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 2004.