

FUNDACIÓN ESPAÑOLA
DE LA NUTRICIÓN

LA CARNE DE VACUNO EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA

Coordinador:

Gregorio Varela

Fundación Española de la Nutrición (FEN)

Beatriz Beltrán, Carmen Cuadrado y Olga Moreiras

Departamento de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid (UCM)

José Manuel Ávila

Fundación Española de la Nutrición (FEN)

Ana Isabel Cerdeño y Ángel Ruiz Mantecón

Estación Agrícola Experimental. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Publicaciones: Serie «DIVULGACIÓN», N.º 16

Madrid, 2001

LA CARNE DE VACUNO EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
INTRODUCCIÓN.....	5
CONSUMO ACTUAL DE CARNE EN LAS DIFERENTES PARTES DEL MUNDO	6
PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA CARNE.....	9
1. Aspectos comerciales de la carne de vacuno.....	9
2. Aspectos sensoriales y organolépticos de la carne de vacuno..	13
3. Aspectos nutricionales de la carne de vacuno.....	15
3.1. Composición nutricional de la carne de vacuno	15
3.2. Importancia y papel en la nutrición y salud de algunos de los nutrientes presentes en mayor cantidad en la carne de vacuno.....	15
3.3. Papel de la carne de vacuno en la dieta actual española. Tendencias de consumo	22
ASPECTOS GASTRONÓMICOS DE LA CARNE DE VACUNO ..	26
BIBLIOGRAFÍA	35

Edita: FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE LA NUTRICIÓN (FEN)
C/ Serrano, 17 - 2.º
28001 MADRID. Tel.: 91 432 33 45 / 30 70 - Fax: 91 578 27 16
e-mail: fen.nut@retemail.es - www.fennutricion.org

ISBN: 84-930544-3-7
Depósito Legal: M. 36.795-2001
Fotocomposición: CICEGRAF, S. L.
Imprime: EFCA, S. A.

INTRODUCCION

El «buen comer» se puede considerar desde dos puntos de vista distintos: como una necesidad y como un placer. En primer lugar, el hombre necesita alimentarse para mantener su salud y actividad. Con este fin, y dado su carácter de omnívoro, puede utilizar una amplia variedad de alimentos que le proporcionan la energía y todos los nutrientes, en calidad y cantidad suficientes para asegurar un adecuado estado de salud y desarrollo.

La segunda faceta del «buen comer», la alimentación como fuente de placer, se basa en el hecho de que aunque una persona necesite una cantidad determinada de energía y nutrientes, es decir, aunque tenga una sola forma de nutrirse, a estas necesidades puede hacerlas frente a partir de un abanico muy amplio de alimentos que conforman distintas dietas o modos de alimentarse. En este sentido, la selección y consumo de alimentos que constituyen la dieta normal de un individuo están regulados por muchos factores, aparte de los nutricionales, que, en conjunto, determinan los hábitos alimentarios. Estos factores pueden clasificarse según el esquema de la figura 1.

Nuestros hábitos alimentarios actuales son producto de millones de años de evolución. Centrándonos en el consumo de carne a lo largo de la historia, el hombre ha empleado como alimento prácticamente cualquier clase de animal que estuviera a su alcance. Así, en los albores de la civilización, la principal fuente de proteínas animales estaba en la caza y la pesca, circunstancia que cambió de forma muy importante con la domesticación de las especies más útiles para ser empleadas con fines alimenticios. En la actualidad, dentro de la amplia gama de alimentos existentes, los productos de origen animal son altamente apreciados por la mayoría de las comunidades, más o menos desarrolladas. Concretamente, en los países occidentales, la carne, popularmente reconocida como todo producto que vende el carnicero, tiene un papel importante en la alimentación humana, que se desarrollará en un capítulo posterior, constituyendo una destacable fuente de nutrientes, y especialmente de proteína (pues supone un aporte de hasta 1/3 de la proteína total de la dieta), hierro y varias vitaminas del grupo B. En las dietas de los países pobres, basadas principalmente en cereales y raíces, la carne juega también un papel especial porque, aunque se coma en cantidad relativamente pequeña, ésta puede suponer, proporcionalmente, una contribución importante en la ingesta de vitaminas del grupo B, una mejora de la calidad proteica de la dieta, complementando el patrón aminoacídico de los alimentos básicos, y un aumento considerable en la eficacia digestiva y la biodisponibilidad del hierro y zinc dietéticos. La importancia del papel del hierro de origen cárnico se mantiene incluso en los países occidentales, «bien alimentados», donde la anemia constituye todavía un des-

FIGURA 1
Factores que determinan los hábitos alimentarios

Fisiológicos

- Necesidades nutricionales (sexo, edad, etc)
- Genéticos
- Alergias
- Dietas terapéuticas
- Otros

Físicos

- Disponibilidad
- Geográficos (suelo, clima, agua)
- Estacionalidad

Económicos

- Ingresos
- Precios

Socioculturales y relacionados con estilos de vida actuales

- Tradición
- Creencias religiosas
- Clase social
- Urbanización
- Educación nutricional y conocimientos
- Publicidad
- Estatus y prestigio
- Biofilia y quimiofobia
- Modelo físico ideal
- Dietas alternativas
- Nuevas formas de mercado
- Comidas realizadas fuera del hogar
- Incorporación de la mujer al mundo laboral
- Sedentarismo
- Mecanización de la sociedad

orden nutricional bastante común causado por la absorción escasa del hierro procedente de otras fuentes alimenticias.

CONSUMO ACTUAL DE CARNE EN LAS DIFERENTES PARTES DEL MUNDO

En el mundo hay grandes diferencias en el consumo de carne, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo. En la Tabla I aparecen los consu-

TABLA I
Consumo de carne (kg/persona/año) (FAO, 1998)

Albania	25,1	Holanda	101,4
Austria	104,8	Noruega	57,8
Bélgica-Luxemburgo	77,7	Polonia	68,7
Bielorusia	61,4	Portugal	84,7
Bulgaria	63,6	Rusia	48,7
Bosnia-Herzegovina	21,5	Rumania	54,5
Croacia	38,8	Eslovaquia	76,6
República checa	81,9	Eslovenia	92,7
Dinamarca	103,2	España	107,3
Estonia	59,8	Suecia	70,3
Finlandia	68,6	Suiza	72,0
Francia	99,6	Reino Unido	76,8
Alemania	87,8	Ucrania	31,6
Grecia	81,1	Yugoslavia	97,9
Hungría	78,0	Estados Unidos	122,5
Islandia	69,2	Canadá	94,1
Irlanda	89,9	Argentina	86,9
Italia	85,6	Uruguay	92,7
Latvia (Letonia)	35,8	Australia	108,2
Lituania	49,3	Nueva Zelanda	110,1
Macedonia	36,3	Chipre	113,6
Malta	79,9	Mongolia	94,4
República de Moldavia	20,0	Burundi	3,9

TABLA II
Consumo de carne de vacuno (kg/persona/año) (FAO, 1998)

Albania	11,4	Holanda	20,0
Austria	19,6	Noruega	21,0
Bélgica-Luxemburgo	19,6	Polonia	9,0
Bielorusia	24,9	Portugal	14,8
Bulgaria	10,3	Rusia	19,9
Bosnia-Herzegovina	5,2	Rumania	8,6
Croacia	11,2	Eslovaquia	10,7
República checa	11,0	Eslovenia	22,3
Dinamarca	20,8	España	13,3
Estonia	15,9	Suecia	19,6
Finlandia	19,,6	Suiza	21,8
Francia	27,7	Reino Unido	16,3
Alemania	14,6	Ucrania	13,5
Grecia	20,5	Yugoslavia	24,6
Hungría	5,0	Estados Unidos	44,0
Islandia	12,3	Canadá	32,4
Irlanda	15,5	Argentina	56,3
Italia	24,4	Uruguay	54,7
Latvia(Letonia)	11,5	Australia	39,7
Lituania	25,8	Nueva Zelanda	37,2
Macedonia	8,1	Chipre	7,2
Malta	32,3	Mongolia	32,5
República de Moldavia	4,7	Namibia	0,1

mos totales de productos cárnicos en algunos países según los datos publicados por la FAO en 1998. Burundi es el país con menor consumo de carne y EEUU ocupa una de las primeras posiciones junto con Chipre, Nueva Zelanda y Australia. España es el país europeo con mayor consumo de carne (107 kg/persona/año) junto con Austria, Dinamarca y Holanda.

Si se tiene en cuenta sólo el consumo de carne de vacuno, y según los mismos datos de la FAO (1998), Namibia aparece como el país del mundo con un menor consumo de este tipo cárnico, alcanzándose el máximo en Argentina seguido de Uruguay, Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Mongolia. Malta es el país europeo con un mayor consumo: 32 kg/persona/año.

PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA CARNE

La calidad es un concepto complejo y difícil de definir. La principal dificultad estriba en que los distintos eslabones de la cadena cárnica (ganadero, matadero, carnicero y consumidor) valoran la calidad desde distintos puntos de vista, en función de sus propios objetivos. Además el concepto de calidad varía ampliamente con la zona geográfica, circunstancias sociales y económicas, incluso varía a lo largo del tiempo. Además, la calidad de la carne puede ser considerada desde distintos puntos de vista:

— **Calidad nutritiva:** en función del contenido y proporción de nutrientes.

— **Calidad higiénica:** según la presencia de residuos tóxicos, carga microbiana, etc.

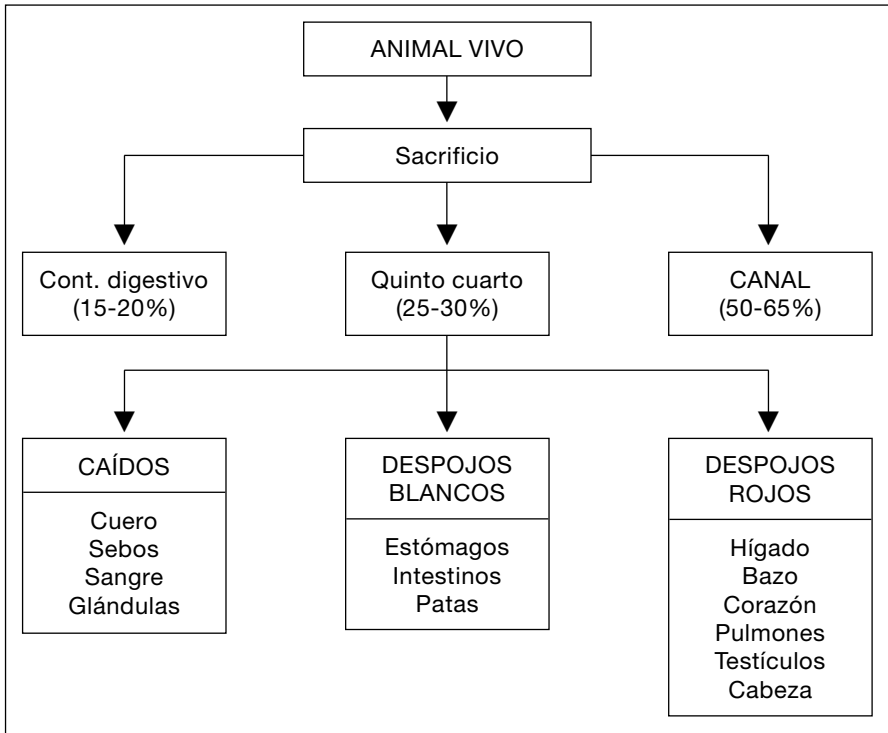
— **Calidad tecnológica:** depende de la adecuación de la carne a la elaboración de los diversos productos cárnicos.

— **Calidad sensorial u organoléptica:** en función de los atributos sensoriales percibidos bien por la vista (que determinarán la compra o no de la carne) o bien durante el consumo (que determinarán la aceptabilidad final del producto).

Aspectos comerciales de la carne de vacuno

En términos cárnicos, la canal se define como el cuerpo del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado y eviscerado, presentado sin cabeza ni patas. Constituye la parte, tanto cuantitativa como económicamente, más importante de las obtenidas a partir del sacrificio del animal (Figura 2).

FIGURA 2
La canal de vacuno



Fuente: Cabrero, 1991.

Mediante el despiece se divide la canal en trozos, los cuales se clasifican en diferentes categorías comerciales en función de su aptitud para el cocinado, de forma que las categorías superiores reúnen aquellos trozos que pueden ser consumidos tras un cocinado rápido y ligero, tal como la fritura o plancha, mientras que en las categorías inferiores aparecen aquellas partes que necesitan de una cocción más intensa para su consumo.

Idealmente, la canal debería proporcionar la máxima cantidad de piezas de categoría extra y primera, variando las proporciones de éstas según el tipo de animal: ternera, añojo o vacuno mayor.

Asimismo, con el fin de sacar el máximo provecho, es deseable que una canal posea la mayor cantidad posible de carne, la menor posible de hueso y una cantidad razonable de grasa.

Comercialmente se diferencian las siguientes categorías:

– **Categoría extra:** solomillo.

– **Categoría extra:** lomo.

– **Categoría 1ª A:**

• Del cuarto trasero: cadera, babilla, tapa, contra, tapilla y redondo.

– **Categoría 1ª B:**

• Del cuarto trasero: culata de contra y rabillo de cadera.

• Del cuarto delantero: aguja, espalda y pez.

– **Categoría 2ª:**

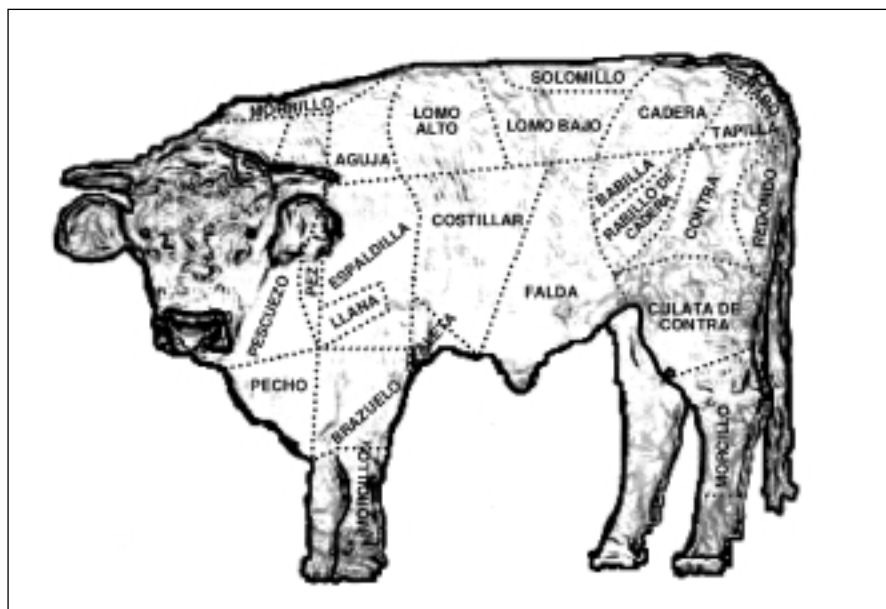
• Del cuarto trasero: morcillo.

• Del cuarto delantero: llana, brazuelo, aleta, morrillo y morcillo.

– **Categoría 3ª:**

• Del cuarto trasero: falda, costillar y rabo.

• Del cuarto delantero: pescuezo, pecho y costillar.



Descripción de las piezas

Solomillo: se encuentra situado en el cuarto posterior del animal y debajo de las costillas. Es la pieza más tierna del vacuno y de ella se obtienen filetes sin grasa, muy adecuados para freír o a la parrilla.

Lomo: es también una de las mejores piezas del vacuno y se localiza en el centro de la espalda del animal. Los filetes de esta pieza son de gran ternera y se consumen fritos, asados o a la parrilla.

Cadera: se localiza en la cara externa de la pierna. Proporciona una carne sabrosa, tierna y jugosa. Generalmente se consume en filetes para freír o asar.

Babilla: proviene de la parte delantera de la pierna. Es una pieza desprovista de grasa, que proporciona unos filetes tiernos y jugosos.

Tapa: se extrae de la cara interna de la pierna. Sus características hacen que los filetes obtenidos desprendan bastante jugo al freírlos, por lo que se recomiendan para ser empanados.

Contra: está localizada en la parte exterior de la pierna. De ella, es la pieza menos tierna y jugosa, con poca cantidad de grasa. Se suele emplear en mechados, para asar o en preparados con salsas.

Tapilla: se sitúa en la parte alta de la pierna. Sus filetes suelen compararse en ternera y jugosidad a los del solomillo, empleándose para filetes y en asados.

Redondo: se localiza en la parte posterior de la pierna y las características de su carne son similares a las de la contra. Asimismo se utiliza para asar y en mechados.

Aguja: está localizada sobre la extremidad anterior del animal. Siempre presenta cierta cantidad de grasa infiltrada y se recomienda para guisar.

Espalda o espaldilla: se sitúa en la cara externa de la extremidad anterior. Es de estructura algo fibrosa y se recomienda para guisos, aunque de su parte alta se obtienen buenos filetes para consumir fritos o empanados.

Pez: situada por delante de la espaldilla, se suele utilizar en guisos, asados y mechados.

Morcillos trasero y delantero: se localizan en la parte final de las extremidades trasera y delantera. Poseen carne con poca grasa y muy rica en colágeno, por lo que producen guisados tiernos y sabrosos. Cuando el morcillo trasero se comercializa en rodajas gruesas no deshuesadas se le aplica el nombre de «ossobucco».

Llana: está localizada en la cara interna de la extremidad anterior. Se recomienda utilizar en guisos y asados.

Brazuelo: se sitúa en la cara externa de la extremidad anterior. Es una pieza rica en grasa y colágeno, por lo que proporciona buenos cocidos y guisos.

Aleta o bajada de pecho: está situada bajo el pescuezo. Por su forma plana es apropiada para hacer rellenos y también se emplea en estofados y guisos.

Morrillo: esta pieza se vende de forma independiente sólo cuando está muy desarrollado, como en el toro de lidia o sementales, en caso contrario forma parte de la aguja.

Falda: localizada en la parte inferior del abdomen del animal, se extiende desde las últimas costillas hasta las extremidades posteriores. Es una pieza de forma aplanada, que se emplea en guisos, asados, cocidos o picada.

Rabo: proviene de la cola del animal. Dado su alto contenido en hueso se utiliza en guisos y caldos.

Costillar: está delimitado por las costillas del animal. Es una pieza poco apreciada, que está indicada para guisados.

Pescuezo o cuello: es de las piezas menos apreciadas de la canal. Suele emplearse como carne picada y ocasionalmente para guisar.

Pecho: se localiza bajo el pescuezo. Presenta grasa infiltrada y cartílagos, comúnmente denominados ternillas, muy indicado para caldos y también para guisos, dado que desprende bastante gelatina.

Aspectos sensoriales y organolépticos de la carne de vacuno

Mediante métodos físicos o químicos o incluso de análisis sensorial, pueden medirse características objetivas de calidad de la carne. No obstante, la aceptabilidad final está determinada por el consumidor, por lo cual debería diferenciarse la «calidad objetiva» de la «calidad percibida por el consumidor». En este sentido, el consumidor demanda, en general, una carne magra, que satisfaga sus expectativas a nivel organoléptico, otorgando gran importancia al color a la hora de comprar y a la terneza a la hora de consumir.

Centrándonos en los atributos de calidad sensorial u organoléptica, a continuación se tratarán los siguientes aspectos: color, terneza, jugosidad, aroma y sabor, así como los factores (productivos y post-mortem) que influyen sobre ellos.

Como ya se ha comentado, el **color** es el primer factor que determina la compra del producto, valorando positivamente un color rojo brillante y rechazando la carne con color rojo apagado o tonos pardos.

Los factores (productivos y postmortem) que afectan al color de la carne son aquéllos que tienen influencia sobre la cantidad de pigmento responsable del color (mioglobina) o bien sobre el estado químico de éste.

Numerosos factores son responsables de la pérdida del color rojo brillante asociado a una buena calidad: altas temperaturas, baja humedad relativa, exposición a la luz, contaminación bacteriana, oxidación de los lípidos, etc.

La **terneza** de la carne viene determinada fundamentalmente por las fibras musculares y por el tejido conectivo, compuesto principalmente de colágeno. También se va a ver condicionada por la cantidad de grasa y la cantidad y tipo de enzimas presentes en el músculo. De esta forma, la presencia de *grasa infiltrada* o *veteado* contribuye positivamente a la sensación de terneza.

La **jugosidad** de la carne viene determinada por la cantidad de agua retenida por el músculo y por la cantidad de grasa que contiene. De esta forma, la jugosidad comprende dos sensaciones: en primer lugar, la «*jugosidad inicial*», por el jugo liberado durante la masticación y en segundo lugar, la sensación de «*jugosidad mantenida*» por la grasa infiltrada que se funde, tapizando la cavidad bucal y, al mismo tiempo, estimulando la secreción de saliva que se va a unir al jugo liberado.

Los factores que influyen en la jugosidad serán aquellos que tengan relación con la forma en la que el agua queda retenida en el músculo entre las fibras musculares o directamente unida a las proteínas y también aquellos que afectan a la cantidad de grasa intramuscular.

El **aroma y el sabor** de la carne son características muy valoradas por el consumidor. Se suelen valorar de forma simultánea, denominando al conjunto de la percepción aroma más sabor como flavor.

En la carne existe un flavor básico «a carne», que es común a todas las especies y que es debido a los *compuestos hidrosolubles* presentes en el músculo. El flavor específico de la carne de cada especie viene determinado por los *compuestos liposolubles* presentes en la grasa. Durante el *cocinado* de la carne se producen transformaciones en todos estos compuestos y se generan productos nuevos, que dan el color y el flavor característico de la carne cocinada.

Las preferencias en el flavor por parte del consumidor difieren sustancialmente con la zona geográfica y factores culturales, que hacen más o menos apreciada un tipo de carne u otra.

Aspectos nutricionales de la carne de vacuno

Composición nutricional de la carne de vacuno

Como ya se ha apuntado, la carne tiene un papel importante desde el punto de vista nutricional en la alimentación; su contenido en nutrientes hace que su consumo, realizado con moderación y variedad, como ocurre con cualquier otro alimento, sea beneficioso y no implique ningún problema de salud.

En la composición de la carne de vacuno, que aparece en las Tabla IIIa y IIIb, destacan, entre otros:

- Composición en aminoácidos.
- Proteínas de alto valor biológico.
- Hierro de elevada biodisponibilidad.
- Notable cantidad de otros micronutrientes como el zinc, magnesio, fósforo, selenio...
- Contenido destacable de vitaminas hidrosolubles (B₁₂, niacina, ácido fólico).

Importancia y papel en la nutrición y salud de algunos de los nutrientes presentes en mayor cantidad en la carne de vacuno

Proteínas

Los requerimientos de proteína se calculan en función de la calidad nutricional de este nutriente, de acuerdo con los alimentos habituales que conforman el patrón alimentario del grupo poblacional para el que se calculan estas necesidades.

Los nutriólogos han desarrollado varias medidas para determinar la calidad de la proteína basada en la composición en aminoácidos del alimento, entre las que están:

- El *valor biológico (BV)*. Se define como el porcentaje del nitrógeno absorbido y retenido en el cuerpo, estimado a partir de un estudio de balance de nitrógeno (ingesta y pérdidas).
- *Utilización neta de la proteína (NPU)*. Este es el producto del valor biológico y el grado de la digestibilidad de la proteína del alimento. Estos dos valores, VB y NPU, coincidirían en el caso de proteínas que fuesen completamente digeridas. Sin embargo para proteínas menos digeribles o para alimentos ricos en fibra la utilización es menos eficiente.

TABLA IIIA
Composición nutricional de la carne de vacuno

	Carne magra de vacuno	Carne semigrasa de vacuno	Chuletas de vacuno
PC (por 1 g)	1	0,95	1,78
Agua	73,9	62,3	62,3
Energía Kcal	131	256	253
Energía KJ	548	1071	1059
Proteína (g)	20,7	16,7	17
Lípidos (g)	5,4	21	20,5
Hidratos de carbono (g)	Tr	Tr	Tr
Fibra (g)	0	0	0
Ca (mg)	8	7	8
Fe (mg)	2,1	1,9	1,6
I (µg)	—	—	—
Mg (mg)	18	17	16
Zn (mg)	3,8	3,3	3,5
Na (mg)	61	61	61
K (mg)	350	350	350
Vit B1 (mg)	0,06	0,05	0,05
Vit B2 (mg)	0,22	0,2	0,16
Niacina (mg)	8,1	7,2	7,3
Vit B6 (mg)	0,32	0,25	0,25
Ácido fólico (µg)	8	10	8
Vit B12 (µg)	2	1	1
Ácido ascórbico (mg)	0	0	0
Vita A (µg)	Tr	Tr	Tr

TABLA IIIA (continuación)
Composición nutricional de la carne de vacuno

	Carne magra de vacuno	Carne semigrasa de vacuno	Chuletas de vacuno
Retinol (µg)	Tr	Tr	Tr
Carotenos (µg)	Tr	Tr	Tr
Vit D (µg)	Tr	Tr	Tr
Vit E (mg)	0,15	0,19	0,19
AGS (g)	2,22	8,63	8,43
AGM (g)	2,51	9,77	9,54
AGP (g)	0,21	0,83	0,81
Colesterol (g)	59	65	65
Ácidos grasos			
C14:0 (g)	0,158	0,615	0,601
C16:0 (g)	1,33	5,17	5,05
C18:0 (g)	0,643	2,5	2,44
C16:1 (g)	0,312	1,21	1,18
C18:1 (g)	2,08	8,08	7,89
C18:2 (g)	0,099	0,385	0,375
C18:3 (g)	0,64	0,25	0,244
C20:4 (g)	0,049	0,192	0,188
C20:5 (g)	Tr	Tr	Tr
C22:5 (g)	Tr	Tr	Tr
C22:6 (g)	-	-	-
AGP/AGS	0,1	0,1	0,1
AGP+AGM/AGS	1,23	1,23	1,23

Tr: trazas.

Fuente: Moreiras y col, 1999.

TABLA IIIB
Composición nutricional del hígado de ternera

	Hígado de ternera
Agua	69,7
Energía (kcal)	153
Energía (kjul)	642
Proteína (g)	20,1
Grasa (g)	7,3
Hidratos de carbono (g)	1,9
AGS (g)	2,2
AGM (g)	1,3
AGP (g)	1,9
Colesterol (mg)	370
Fibra (g)	0
Na (mg)	93
K (mg)	330
Ca (mg)	7
Mg (mg)	20
P (mg)	360
Fe (mg)	8,0
Cu (mg)	11,0
Zn (mg)	7,8
Cl (mg)	89
Mn (mg)	0,24
Se (µg)	(22)

Fuente: McCance y Widdowson's, 1991.

— *Rango de eficiencia proteica (Protein efficiency rate, PER)*. Este valor se basa en la ganancia de peso en un test de crecimiento animal dividida por la ingesta de proteínas en un período de estudio de alrededor 10 días.

— Frecuentemente, el valor nutricional de una proteína se expresa según su «score» o *cómputo químico*, valor que se deriva de la composición aminoacídica de dicha proteína, comparándola con la de un patrón de referencia (proteína del huevo) a la que se le asigna un valor máximo (100). Dentro de los aminoácidos esenciales, aquel que en un determinado alimento o dieta está en mayor deficiencia, comparando con el patrón de aminoácidos de la proteína del huevo, recibe el nombre de aminoácido limitante porque al ser utilizado en la síntesis de una nueva proteína va a limitar la capacidad de síntesis proteica del organismo a falta de suficiente cantidad de este aminoácido. De esta manera, el porcentaje de aminoácido limitante presente en un alimento dado, en comparación con la proteína alimentaria patrón, nos proporciona el llamado «chemical score». Los tres aminoácidos alimentarios que más frecuentemente se comportan como limitantes son la lisina, el triptófano y la metionina.

Por tanto, y en resumen, una forma común de juzgar la calidad de la proteína de un alimento es valorar si su composición es completa o incompleta con respecto a la cantidad de aminoácidos esenciales que contiene. En este sentido, la carne de vacuno tiene un elevado contenido de proteínas de alta calidad, en torno a la quinta parte de su peso en fresco. En la tabla IV se refleja la composición en aminoácidos de la carne de vacuno y en la tabla V, los valores indicadores de calidad proteica que se derivan de esta composición.

De todo lo expuesto se concluye que la carne de vacuno presenta una composición en proteínas completas, ya que contienen todos los aminoácidos esenciales en suficiente cantidad y proporción para cubrir las necesidades corporales. Algunos artículos y libros de texto hacen referencia a la disminución del valor biológico consecuencia de la desnaturalización de proteínas de la carne durante el cocinado. Esto es bastante incorrecto; la desnaturalización no afecta a la calidad de la proteína (en cualquier caso, toda proteína se desnaturaliza en el estómago antes de la digestión). Si la carne se procesa sola apenas sufre una pérdida de calidad de la proteína aunque sí se han detectado modificaciones si la carne se procesa junto con otros alimentos que contengan hidratos de carbono.

Hierro

Los alimentos de origen animal, y concretamente el vacuno, constituyen en la dieta fuentes importantes de minerales esenciales (hierro, zinc, cobre, yodo, magnesio...) entre los que destaca el hierro.

TABLA IV
Composición en aminoácidos de la carne de vacuno

	Carne magra	Carne semigrasa	Chuletas
Alanina (g)	1,64	1,57	1,55
Arginina (g)	1,54	1,42	1,40
Ácido aspártico (g)	2,40	2,22	2,18
Cistina (mg)	0,280	0,270	0,270
Ácido glutámico (g)	3,97	3,88	3,81
Glicina (g)	1,34	1,45	1,42
Histidina (mg)	0,800	0,780	0,770
Isoleucina (g)	1,29	1,18	1,16
Leucina (g)	1,89	1,92	1,89
Lisina (g)	2,05	1,99	1,96
Metionina (mg)	0,600	0,590	0,580
Fenilalanina (mg)	1,02	0,970	0,960
Prolina (g)	1,15	1,14	1,12
Serina (g)	1,15	0,990	0,980
Treonina (g)	1,13	1,07	1,05
Triptófano (mg)	0,300	0,260	0,260
Tirosina (mg)	0,880	0,790	0,770
Valina (g)	1,31	1,29	1,27

Fuente: Souci, 1994.

El hierro interviene en el transporte respiratorio de oxígeno y dióxido de carbono y forma parte de enzimas relacionadas con la respiración celular, concretamente en la producción oxidativa de ATP en las mitocondrias. El hierro se relaciona también con el sistema inmunitario. La

TABLA V

Datos sobre el valor biológico de la proteína de distintos tipos de carne

Tipo de carne	Nivel de proteína	Valor biológico	Digestibilidad	NPU determinado	PER	Coefficiente químico/AT
Vacuno	10	74,3	99,3	66,9	2,30	69
Pollo	10	74,3	95,3	—	—	64
Cerdo	8	74,0	—	—	—	69

Fuente: Souci, 1994.

importancia funcional de este elemento refuerza la necesidad de prevenir las carencias de hierro en la población mundial que, de hecho, es el déficit nutricional más común. Los grupos con mayor riesgo son los niños menores de dos años, las niñas adolescentes, las mujeres en edad fértil, mujeres gestantes y personas de edad avanzada. Así, por ejemplo, las adolescentes, debido a las pérdidas menstruales junto al elevado grado de crecimiento y desarrollo que experimentan en esa edad y que aumentan sus necesidades dietéticas de este mineral, tienen una especial tendencia a padecer anemia ferropénica (asociada con bajo peso, mayor frecuencia de infecciones y menor crecimiento). Este tipo de anemia es la enfermedad carencial de las adolescentes con mayor prevalencia en Europa.

La deficiencia en hierro puede ser prevenida incrementando el contenido y biodisponibilidad del hierro procedente de la dieta. La fuente dietética del hierro influye de manera importante en la eficacia de la absorción del hierro en el organismo, que puede ser desde del 1% al 20%. El hierro en su estructura no hemo, procedente de los alimentos de origen vegetal, se encuentra en los niveles de menor biodisponibilidad, el de los productos lácteos se encuentra en una posición intermedia mientras que el hierro en su estructura hemo, presente en la hemoglobina y mioglobina de la carne, alcanza el grado máximo de absorción.

El hierro no hemo se encuentra principalmente en forma de sales de hierro y constituye la fuente dietética mayoritaria de este mineral (normalmente por encima del 85% del hierro total de la dieta). Su absorción está fuertemente influenciada por su solubilidad en el intestino delgado que a su vez depende del conjunto de alimentos que aparecen al mismo tiempo en el intestino delgado y que pueden modificar, positiva o negativamente, esa biodisponibilidad.

El hierro hemo supone una parte más pequeña de la proporción del hierro en la dieta que el hierro no hemo pero la eficacia de su absorción llega a ser de 2 a 3 veces mayor que la del hierro no hemo y está menos afectado por otros constituyentes de la dieta.

Zinc

El zinc se sabe que participa en reacciones relacionadas con la síntesis o degradación de las proteínas, hidratos de carbono y lípidos y ácidos nucleicos. Se han aislado de diversas especies más de 200 enzimas con zinc, que también participa en la estabilización de la estructura de las proteínas y del ácido nucleico y la integridad de los organillos subcelulares y en procesos de transporte, funciones inmunológicas y la expresión de información genética.

Este mineral es fundamental para el crecimiento y para facilitar la cicatrización de las heridas. La carencia de zinc está además asociada con una pérdida de la percepción del gusto y el olfato. De hecho existen estudios que confirman una asociación entre una menor capacidad sensorial y la existencia de niveles bajos de zinc.

La deficiencia de zinc en adolescentes varones puede conducir a hipogonadismo, retraso en el crecimiento y alteraciones en el sentido del gusto. Incluso, estados de deficiencia leves pueden ser las responsables de un hipocrecimiento que no se acompañe por otra sintomatología con lo que este déficit podría pasar inadvertido. Por otro lado, las deficiencias en este mineral son bastante frecuentes en la población de tercera edad, tramo poblacional en continuo aumento, y sus consecuencias en la salud están aún sin determinar.

La forma de zinc disponible con más facilidad se encuentra en la carne. Además, aunque existen otras fuentes dietéticas alternativas, como son las leguminosas, en los países occidentales la carne constituye la fuente principal de Zn.

Papel de la carne de vacuno en la dieta actual española. Tendencias de consumo

Según la última Encuesta Nacional de Nutrición y Alimentación (ENNA-3), llevada a cabo por nuestro equipo en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística, la dieta media española, que puede ser considerada aún como tipo «mediterránea», se caracteriza por un alto consumo de frutas y verduras, cereales y leguminosas; un importante consumo de pes-

cado y una utilización preferente del aceite de oliva como grasa culinaria. Con respecto al consumo de carne, éste se puede considerar como moderado (187 g/día). Concretando aún más, la carne de vacuno se encuentra en los primeros puestos de la lista de alimentos que, en la dieta media española, aportan el 95% de la energía total ingerida. Esto indica una gran participación de este alimento en los hábitos alimentarios de los españoles.

Los datos publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 1998 reflejan un mantenimiento, a nivel nacional, del consumo de carne (179 g/día), en el que el de la carne de vacuno ocupa el tercer lugar dentro de los distintos tipos de carne consumidas, tras el pollo y los embutidos.

Pero si consideramos el territorio nacional por regiones o Comunidades Autónomas, la carne de vacuno pasa a ocupar el primer puesto en algunas de ellas. Así, según datos del ENNA3, la carne de vacuno se consume predominantemente en Galicia, Cantabria y Asturias, la de cerdo en Extremadura y Castilla y León, el cordero en Aragón y La Rioja, y el pollo —uno de los alimentos más homogéneos en su consumo en la dieta nacional, en Valencia, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia (Figura 3)—. Resultados similares se derivan del último trabajo del MAPA (1999) (Tabla VI).

Cuando analizamos, según hemos visto, el consumo de carne en el hogar en función de los ingresos del sustentador principal, se observa que, aun-

FIGURA 3
Consumo de carne de vacuno en España (g/persona/día)

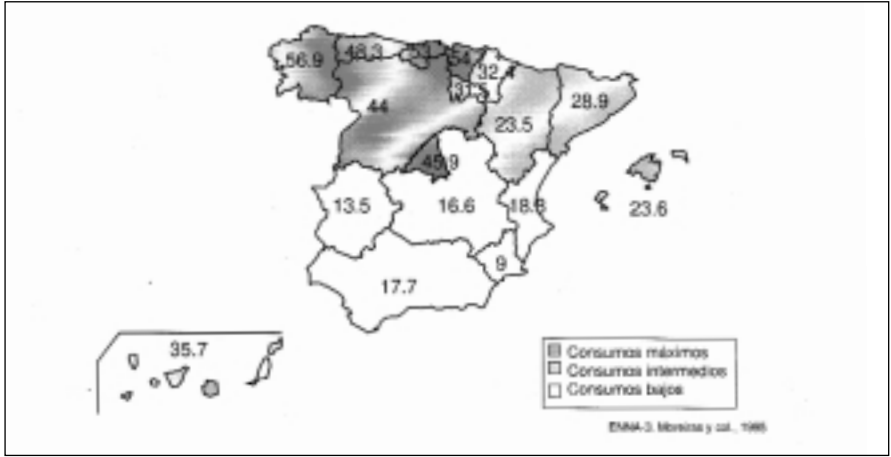


TABLA VI
Consumos de carne – máximos y mínimos – por Comunidad Autónoma
(MAPA, 1999)

	Mayor consumo	Menor consumo
Total carnes	Castilla y León Aragón Asturias	Canarias Balears Cantabria
Vacuno	Cantabria Galicia Asturias	Extremadura Murcia Castilla-La Mancha
Pollo	Valencia Extremadura Aragón	Canarias Cantabria Balears
Ovino/caprino	Aragón Navarra Castilla y León	Canarias Andalucía Galicia
Cerdo	Castilla y León Extremadura Galicia	Canarias Cantabria Balears
Carne congelada	Canarias Extremadura Galicia	La Rioja Balears País Vasco
Carnes transformadas	Asturias Andalucía La Rioja	Galicia Cantabria Castilla y León

que al aumentar estos últimos parece que disminuye el consumo global de carne, este descenso se realiza a expensas de la carne de cerdo y pollo, mientras que la de vacuno experimenta la tendencia contraria.

Por otro lado, teniendo en cuenta el tamaño de municipio de residencia, la carne de vacuno, es la más utilizada en los grandes municipios mientras que las de cerdo, cordero, pollo y embutidos muestran una relación inversa.

Desde 1964 y hasta los años 90, paralelamente al mayor grado de desarrollo de nuestro país, se produjo un importante aumento del consumo de

TABLA VII**Tendencias de consumo de carne en España según los ENNA (g/persona/día)**

	1964	1981	1991
Carne total	77	181	187
Pollo	14	59	58,3
Cerdo	5,6	32	28,8
Vacuno	20	31	31,7
Cordero	14	11	13,1
Embutidos	15,6	33	38,7

carne, especialmente del pollo que en 1964 era tan solo de 14 g/día. Pero en los últimos años este crecimiento ha cesado, existiendo una ligera disminución (Tablas VII y VIII).

En la actualidad (MAPA 1999), y desde el punto de vista nutricional, hay que destacar el importante papel de las carnes que, junto al pescado y los huevos, aportan el 44% de la proteína, el 24% de los lípidos, el 18% de la energía total de la dieta. Además, proporcionan más del 50% del conteni-

TABLA VIII**Tendencias de consumo de carne en España en los últimos años (g/día)
(MAPA, 1987, 1993, 1998, 1999)**

	1987	1993	1998	1999
Carne total	183	184	179	178
Pollo	56,2	50,7	44,7	44,0
Cerdo fresco	25,5	24,9	34,2	35,5
Vacuno	30	30	25	26,3
Ovino caprino	10,7	10,7	8,8	8,4
Conejo	9	7,7	6,0	5,9

do dietético de Niacina, y un tercio de vitaminas A, B1, B2, Fe, I y Zn. Hay que destacar, de nuevo, la mayor biodisponibilidad en estos alimentos de minerales como el hierro y el zinc con respecto a los productos de origen vegetal.

ASPECTOS GASTRONÓMICOS DE LA CARNE DE VACUNO

El consumo de carne crece en todas las poblaciones cuando el poder adquisitivo aumenta países. Este hecho presenta, por supuesto, excepciones individuales pero, a nivel general, es un fenómeno que está por encima de factores geográficos, culturales y aún religiosos. Se ve que la carne presenta unas características organolépticas que no se pueden desdeñar. En este sentido, nuestra cultura aprecia y potencia el aspecto placentero de la alimentación. Las carnes no son sólo un alimento de gran importancia nutricional sino que, para muchos aficionados a la cocina, constituyen un auténtico manjar. La cocina occidental cuenta desde siempre con excelentes carnes y con variadas y típicas formas de prepararlas.

En España, son muchos los platos de la cocina tradicional que incluyen la carne de vacuno como ingrediente principal en su preparación. Como ejemplo, a continuación se han seleccionado algunas de estas recetas, calculándose su composición en energía y algunos de los nutrientes (por ración) más destacables.

1. ALBÓNDIGAS EN SALSA

Ingredientes (5 personas)

Para la salsa

- 3 cebollas.
- 1 tomate.
- Vino tinto.

Para las albóndigas

- 600 g de carne picada.
- 2 yemas de huevo.
- Sal.
- Harina para rebozar.
- Perejil picado (opcional).

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	708
Proteína (g)	22,3
Hidratos de carbono (g)	30,5
Lípidos (g)	53,9
Fibra (g)	2,0
Calcio (mg)	57,7
Hierro (mg)	4,2
Zinc (mg)	4,3
Magnesio (mg)	41,1
Vitamina B ₁ (mg)	0,1
Vitamina B ₂ (mg)	0,3
Ácido fólico (µg)	37,7
Vitamina C (mg)	18,0
Vitamina A (µg)	57,0
Vitamina E (mg)	2,0
Colesterol (mg)	93,7
Relación AGP+AGM/AGS	2,50

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

2. ESTOFADO DE CARNE

Ingredientes (4 personas)

- 3/4 kg de patatas.
- 1 cebolla grande.
- 1 cabeza de ajo.
- 4 hojas de laurel.
- 6 granos de pimienta.
- 4 clavos.
- 3/4 de carne de guiso.
- 1 puñadito de macarrones.
- 1 vaso de vino.
- 1/2 vaso de vinagre.
- Agua.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	691
Proteína (g)	32,1
Hidratos de carbono (g)	12,2
Lípidos (g)	55,5
Fibra (g)	1,1
Calcio (mg)	34,6
Hierro (mg)	4,3
Zinc (mg)	6,1
Magnesio (mg)	46,0
Vitamina B ₁ (mg)	0,1
Vitamina B ₂ (mg)	0,4
Ácido fólico (µg)	28,1
Vitamina C (mg)	13,4
Vitamina A (µg)	0,0
Vitamina E (mg)	1,3

Colesterol (mg)	115,8
Relación AGP+AGM/AGS	1,87

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

3. REDONDO DE TERNERA

Ingredientes (4 personas)

- Una pieza de redondo de ternera de 1 kg.
- 4 cebollas grandes.
- Un trozo de pimienta verde.
- 2 dientes de ajo.
- Un trozo de cáscara de limón.
- Un chorrito de vino blanco.
- 1 hoja de laurel.
- Aceite y harina.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	891
Proteína (g)	45,1
Hidratos de carbono (g)	31,5
Lípidos (g)	65,2
Fibra (g)	3,7
Calcio (mg)	87,7
Hierro (mg)	6,6
Zinc (mg)	8,3
Magnesio (mg)	78,3
Vitamina B ₁ (mg)	0,2
Vitamina B ₂ (mg)	0,6
Ácido fólico (µg)	63,9
Vitamina C (mg)	48,5
Vitamina A (µg)	5,7
Vitamina E (mg)	1,3

Colesterol (mg)	154,4
Relación AGP+AGM/AGS	1,65

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

4. ROSBIF ASADO

Ingredientes (6 ó 7 personas)

- 2 kg de carne de lomo.
- Ajo.
- Pure de patata.
- Aceite.
- Escarola.
- Sal.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	949
Proteína (g)	53,0
Hidratos de carbono (g)	0,7
Lípidos (g)	81,5
Fibra (g)	0,03
Calcio (mg)	22,6
Hierro (mg)	6,1
Zinc (mg)	10,5
Magnesio (mg)	53,8
Vitamina B ₁ (mg)	0,2
Vitamina B ₂ (mg)	0,6
Ácido fólico (µg)	31,7
Vitamina C (mg)	0,3
Vitamina A (µg)	0,0
Vitamina E (mg)	1,4

Colesterol (mg)	205,8
Relación AGP+AGM/AGS	1,55

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.
 AGM: ácidos grasos monoinsaturados.
 AGS: ácidos grasos saturados.

5. RAGUT DE TERNERA

Ingredientes (4 ó 5 personas)

- 3/4 kg de ternera.
- Vino blanco.
- 1 lata de tomate triturado.
- 1/2 cebolla.
- 1 lata pequeña de pimientos.
- Ajo.
- 1/4 kg de zanahorias.
- Perejil.
- 1/4 kg de guisantes.
- Laurel.
- 1/2 kg de patatas.
- Aceite y sal.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	752
Proteína (g)	37,1
Hidratos de carbono (g)	26,3
Lípidos (g)	55,2
Fibra (g)	9,2
Calcio (mg)	75,4
Hierro (mg)	6,2
Zinc (mg)	7,3
Magnesio (mg)	88,8
Vitamina B ₁ (mg)	0,5
Vitamina B ₂ (mg)	0,5
Ácido fólico (µg)	118,9
Vitamina C (mg)	52,5
Vitamina A (µg)	1.222,2
Vitamina E (mg)	3,3

Colesterol (mg)	115,8
Relación AGP+AGM/AGS	1,84

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

6. SOLOMILLO DE TERNERA AL CABRALES

Ingredientes (4 personas)

- 4 filetes de solomillo gruesos.
- 2 cucharadas de sidra.
- 1 vaso pequeño de queso de Cabrales.
- Pimienta.
- Aceite.
- Sal.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	914
Proteína (g)	45,8
Hidratos de carbono (g)	2,9
Lípidos (g)	80,0
Fibra (g)	0,0
Calcio (mg)	161,9
Hierro (mg)	4,5
Zinc (mg)	7,9
Magnesio (mg)	43,5
Vitamina B ₁ (mg)	0,1
Vitamina B ₂ (mg)	0,6
Ácido fólico (µg)	24,4
Vitamina C (mg)	1,3
Vitamina A (µg)	377,8
Vitamina E (mg)	0,7

Colesterol (mg)	293
Relación AGP+AGM/AGS	0,73

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

7. FILETE EMPANADO

Ingredientes (1 persona)

- 125 g de cadera o babilla.
- 7,5 g de pan rallado.
- 26 g de huevo.
- 9 g de aceite.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	439
Proteína (g)	23,0
Hidratos de carbono (g)	4,0
Lípidos (g)	37,0
Fibra (g)	0,2
Calcio (mg)	21,0
Hierro (mg)	2,9
Zinc (mg)	4,4
Magnesio (mg)	22,9
Vitamina B ₁ (mg)	0,1
Vitamina B ₂ (mg)	0,3
Ácido fólico (μg)	17,6
Vitamina C (mg)	0,0
Vitamina A (μg)	32,0
Vitamina E (mg)	1,1

Colesterol (mg)	191,6
Relación AGP+AGM/AGS	1,72

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.
 AGM: ácidos grasos monoinsaturados.
 AGS: ácidos grasos saturados.

8. HAMBURGUESA CON QUESO

Ingredientes (1 persona)

- 135 g de carne de vacuno picada.
- 10 g de harina.
- 9 g de aceite.
- 25 g de queso Gruyere.

Composición nutricional

Nutrientes	Cantidad/persona
Energía (kcal)	574
Proteína (g)	29,0
Hidratos de carbono (g)	16,0
Lípidos (g)	45,0
Fibra (g)	0,3
Calcio (mg)	245,0
Hierro (mg)	3,7
Zinc (mg)	5,4
Magnesio (mg)	38,3
Vitamina B ₁ (mg)	0,1
Vitamina B ₂ (mg)	0,4
Ácido fólico (µg)	23,4
Vitamina C (mg)	0,0
Vitamina A (µg)	77,5
Vitamina E (mg)	0,9

Colesterol (mg)	104,7
Relación AGP+AGM/AGS	1,39

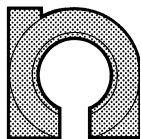
AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

AGM: ácidos grasos monoinsaturados.

AGS: ácidos grasos saturados.

BIBLIOGRAFÍA

- BENDER ARNOLD E (1978). En: *Food Processing and Nutrition*. Academic Press. Londres
- BERIAÍN, M.J., LIZASO, G. (1997). Calidad de la carne de vacuno. En: *Vacuno de carne: aspectos claves*. (Ed.: Buxadé C). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- CABRERO, M. (1991). La calidad de las canales vacunas (I). *Bovis*, 37.
- CZAJKA- NARINS DM. (1995). Minerales. En: *Krause. Nutrición y Dietoterapia* . Mahan LK & Arlin MT (eds). Interamericana McGraw-Hill. Méjico:109-124
- FAOSTAT. FAO Statistical Databases 1998. <http://apps.fao.org/>
- HOLLAND B, WELCH AA, UNWIN ID, BUSS DH, PAUL AA, SOUTHGATE DAT (1991). En: *The Composition of Foods*. Mc Cance and Widdowson's (Eds). The Royal Society of Chemistry. Fifth revision. United Kingdom.
- MAPA (2000). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Agricultura y Alimentación. Dirección General de Alimentación. La alimentación en España 1999. Madrid.
- MOREIRAS O, CARBAJAL A, CABRERA L, CUADRADO C (1999) Tabla de composición de Alimentos. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid.
- PRINCIPADO DE ASTURIAS. CONSEJERÍA DE SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES. (1994). *Carnes y despojos para el consumo en Asturias*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias. Oviedo.
- SAÑUDO, C., CAMPO, M.M. (1997). Calidad de la canal por tipos. En: *Vacuno de carne: aspectos claves*. (Ed.: Buxadé C). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- SMULDERS, F.J.M., VAN LAACK, R.L.J.M., EIKELENBOOM, G. (1991). Muscle and meat quality; biological basis, processing, preparation. En: *The European Meat Industry in the 1990's: Advanced Technologies, Product Quality and Consumer Acceptability*. (Ed.: Smulders FJM). ECCEAMST, Utrecht.
- SOUCI SW, FACHMANN W (1994). Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers. Stuttgart.CRC Press
- VARELA G, ORTEGA R, MOREIRAS O, CARBAJAL A, VEGA F. (1992) Programa nutricional para las Villas Olímpicas de Barcelona '92. Conservera Campofrío, S.A.
- VARELA G, MOREIRAS O, CARBAJAL A, CAMPO M. (1995). Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación 1991. Tomo I. Instituto Nacional de Estadística (ed). Madrid.



Fundación Española de la Nutrición. C/ Serrano, 17 - 2.º-28001-Madrid - Tel.: 91 432 33 45, Fax: 91 578 27 16

e-mail: fen.nut@retemail.es - www.fennutricion.org

Publicaciones: «Serie Informes»

- N.º 1 *Importancia de las legumbres en la nutrición humana.*
- N.º 2 *Refrigeración y congelación de alimentos vegetales.*
- N.º 3 *Nutrición y Tercera Edad en España.*
- N.º 4 *El azúcar.*
- N.º 5 *Necesidades de agua y nutrición.*
- N.º 6 *Dieta equilibrada en las personas de edad avanzada.*
- N.º 7 *Propiedades nutricionales del azúcar y la evolución de su consumo en los últimos treinta años (1964-1994).*
- N.º 8 *Anorexia nerviosa y nutrición.*
- N.º 9 *Del pan tradicional al pan de molde. Repercusiones nutricionales.*
- N.º 10 *Ácido fólico y salud.*
- N.º 11 *Carotenoides y salud humana.*

Publicaciones: «Serie Divulgación»

- N.º 1 *Colesterol y enfermedad coronaria. (Agotado)*
- N.º 2 *Importancia de las legumbres en la nutrición humana. (Agotado)*
- N.º 3 *Problemática del desayuno en la nutrición de los españoles. (Agotado)*
- N.º 4 *Aditivos alimentarios. (Agotado)*
- N.º 5 *Consumo preferente y fechas de duración de los alimentos.*
- N.º 6 *Pescado graso, colesterol y enfermedades cardiovasculares.*
- N.º 7 *El azúcar en la alimentación humana. (Agotado)*
- N.º 8 *Las hamburguesas en la alimentación. (Agotado)*
- N.º 9 *Evolución del estado nutritivo y de los hábitos alimentarios de la población española.*
- N.º 10 *Yogur: Elaboración y valor nutritivo.*
- N.º 11 *Las hamburguesas en la nutrición de los españoles.*
- N.º 12 *En busca de la «dieta ideal». (Agotado)*
- N.º 13 *Las sardinias enlatadas en la nutrición.*
- N.º 14 *Bollería, ingesta grasa y niveles de colesterol en sangre.*
- N.º 15 *Los nuevos quesos y la salud.*
- N.º 16 *La carne de vacuno en la alimentación humana.*