

## Efecto de adición de sal, tipo de corte y temperatura inicial de cocción sobre el contenido de proteínas y lípidos en caldos de carne: I. Carne de vacuno

Zaida Gotera-Prado<sup>1</sup>, Jorge B. Quintero<sup>1</sup>, Nelson Huerta-Leidenz<sup>2</sup> y Zaida Prado Gotera<sup>1</sup>

**RESUMEN.** Se determinó el contenido de proteínas y de grasas, en caldos de carnes de vacuno categoría "C" provenientes de los cortes denominados falda y lagarto, obtenidos por cuadruplicado, sin y con la adición de 7 g de sal por litro de agua, a las temperaturas iniciales de 25, 50, 75 y 100°C para examinar los efectos individuales o combinados de los factores de extracción. El efecto de corte ( $P < 0,05$ ) mostró escasa diferencia (40 mg/ 100 mL de caldo) en contenido proteico a favor de la falda, pero su contenido graso (0,39 g/100 mL de caldo) fue triplicado por el de lagarto. No hubo una relación lineal de la temperatura de cocción con la cantidad de componentes extraídos del corte, pero fue clara la mayor extracción de proteína a ebullición. En general, la adición de sal redujo a la mitad el contenido graso de los caldos pero la interacción sal x corte mostró que el efecto reductor de la grasa fue significativo solo en lagarto. La misma interacción mostró una reducción de la proteína extraída de la falda con la adición de sal, no así del lagarto. El estudio demuestra que en ebullición y con sal se obtiene el mayor contenido proteico con un mínimo de grasa en el caldo, particularmente utilizando carne de lagarto.

Palabras clave: Adición, cloruro de sodio, vacuno, procesos térmicos, caldos, sal, falda, lagarto.

**SUMMARY.** Effects of salting, cut type, and simmering temperature on protein and fat contents of meat broths. I. Beef.

A 2 x 2 x 4 factorial design was used to study variation of protein and fat contents in beef broths as affected by cut type (flank, shank), salt treatments (addition of salt to the medium, no salt), and initial temperatures of simmering (25, 70, 75, and 100 °C). Flank portions yielded slightly more protein (0.29 g/100 mL) and had three-fold less fat (0.39 g/mL) than those of shank (0.25 and 1.12 g/mL, respectively) ( $P < 0.05$ ). No linear relationship of temperature and amount of extractable components was observed, but it was clear that the greatest protein extraction was accomplished when meat was immersed in cooking water at boiling point ( $P < 0.05$ ). In general, salting of water reduced fat content of beef broths. However, a significant Salting x Cut type interaction showed this effect was only present in shanks ( $P < 0.05$ ). Conversely, the reducing effect ( $P < 0.05$ ) of salting on amount of protein extracted from flank was not observed in shanks. Based on these data, we conclude that larger amounts of protein and less fat could be transferred from meat pieces to the medium by immersing beef in salted water at the boiling point. Key words: Sodium chloride, beef broth, thermal process, salt, flank, shank.

### INTRODUCCION

La necesidad de retener al máximo los nutrientes en las preparaciones culinarias, requiere seleccionar la técnica de cocción más adecuada para cada caso. Si se dispone de un alimento cárnico, se presentan dos opciones: retener los nutrientes en la masa del alimento o permitir que los nutrientes pasen al medio de cocción. Cualesquiera que sea la opción que se decida adoptar, es necesario conocer la técnica que permitirá obtener el resultado deseado. Las técnicas empleadas comúnmente en la cocción en agua son: (a) sumergir el alimento en el agua antes de que ésta alcance la temperatura de ebullición, o (b) agregar el alimento al agua cuando ésta haya

alcanzado la temperatura de ebullición (1). El grado de difusión de los componentes del alimento en cada caso, no está claramente definido, existiendo opiniones empíricas contradictorias; sin embargo, prevalece la idea en los textos (1, 2, 3, 4) que la cocción realizada aplicando la segunda técnica mencionada disminuye la difusión de los nutrientes del alimento hacia la fase acuosa

Es ampliamente conocido que los tratamientos térmicos de las carnes, provocan cambios notables en la estructura proteica, por desnaturalización y coagulación de las proteínas, lo cual se manifiesta en cambios de textura sobre todo en la superficie, con pérdida de la capacidad de retención de agua, separación de jugo y pérdida de solubilidad, cuya proporción depende del tiempo y temperatura de calentamiento (5,6,7,8,9,10). La fracción soluble de las proteínas musculares se extrae del músculo con agua o con una solución salina diluida (2,8,9,10). Aunque existen algunas dudas sobre si todas estas proteínas son solubles *in situ*, por lo menos se extraen fácilmente. Las proteínas contráctiles miofibrilares son solubles

1. Universidad del Zulia, Escuela de Nutrición y Dietética. Laboratorio de Investigación en Nutrición  
2. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas

en soluciones salinas de elevada fuerza iónica pero resultan insolubles en agua o en soluciones salinas diluidas (2,8,9,10). Los antecedentes (1, 2, 3, 4, 8,9) llevan a pensar que los caldos obtenidos según la técnica de sumergir el corte de carne en el agua antes de que esta alcance la temperatura de ebullición, menores de 50 °C, especialmente con agregado de sal, tienen una concentración mayor de compuestos nitrogenados y lípidos que los caldos obtenidos con la técnica de sumergir el corte de carne en el agua cuando esta ya ha alcanzado la temperatura de ebullición. En los textos consultados (1,2,3,4) los planteamientos arriba formulados no tienen apoyo experimental reciente. Existe abundante literatura (1,2,4,8,9,10,11) acerca de los efectos del calor sobre la composición nutritiva de la carne pero no así del caldo. La poca información disponible reciente en caldos sin sal de carne de vacuno ha sido originada en Argentina (12). El presente experimento tuvo como objetivo determinar el contenido de proteína y grasa crudas en caldos de carne vacuna examinando los efectos individuales o combinados de tipo de corte, temperatura inicial de cocción y adición de sal; con el fin de establecer su utilización como ingrediente base para otras preparaciones sólidas o líquidas de acuerdo a la prescripción dietética.

## MATERIAL Y METODOS

**Muestreo.** La muestra estuvo conformada por piezas de carne de res, despostadas de canales vacunas categoría C, según el sistema de clasificación venezolano de canales vacunas(13) utilizándose los cortes de carnicería denominados falda (músculos abdominales) y lagarto sin hueso (flexores y extensores de la pierna), en la terminología oficial venezolana de cortes del vacuno (14). Estos cortes son los de mayor uso en la tradición culinaria del venezolano para la preparación de caldos de res, por su relativa magrez y bajo costo. La clase de animales que entran en la categoría C del sistema de clasificación venezolano de canales vacunas son mayormente vacas de edad avanzada, mayores de 42 meses de edad. Los cortes fueron adquiridos frescos en una carnicería local, ubicada en el Municipio Maracaibo del Estado Zulia, llevados al Laboratorio de Bromatología y Tecnología de Alimentos de la Escuela de Nutrición y Dietética de LUZ, y pesados en porciones de forma y tamaño similar (exactamente 200 g) atendiendo a las características físicas de los cortes y siguiendo las técnicas culinarias para cada tipo de carne (15). Se empacaron en bolsas plásticas herméticas y fueron congelados a -10 °C hasta su preparación para la cocción, la cual se efectuó en un máximo de una semana a partir de su fecha de adquisición.

**Material.** Para la cocción se utilizaron ollas de aluminio galvanizado sin tapas de 3,2 L de capacidad (13,5 cm. de alto x 17,5 cm. de diámetro) y la temperatura se midió con termómetro de mercurio con cubierta de vidrio de -10 a 260 °C (marca Lynare, USA).

**Método: Cocción.** Para cada porción de carne (200 g) se

utilizaron 1,5 litros de agua como volumen inicial. La concentración de sal para los caldos salados fue de 7 g por L en todos los casos. Esta cantidad de alimento, agua y sal, son medidas de peso y volumen ampliamente utilizadas en las preparaciones de alimentos que se realizan en la Cátedra de Técnica Dietética de la Universidad del Zulia. Las temperaturas iniciales del agua de cocción fueron de 25, 50, 75 y 100°C. La obtención de los caldos sin y con adición de sal se realizó por cuadruplicado en cada una de las temperaturas utilizadas. Las porciones de los cortes fueron descongeladas previamente a 8°C durante 9 h en una refrigeradora doméstica, dando un total de 16 muestras de carnes por tratamiento de sal, de donde se obtuvieron, por consiguiente, 32 caldos para un mismo tipo de corte, 16 caldos sin adición de sal y 16 caldos con adición de sal. El tiempo de cocción se contó a partir de la inmersión de la porción de carne en el agua y a la temperatura que se estudiaba, hasta la finalización del calentamiento, a un tiempo de cocción de 60 minutos. Las temperaturas se determinaron con termómetro de mercurio con cubierta de vidrio de -10 a 260°C (marca Lynare, USA), introduciendo la porción de carne en el agua en el momento en que ésta presentaba la temperatura requerida para el estudio. Después de la cocción los caldos se enfriaron a temperatura ambiente. Previa agitación, se tomaron 2 porciones de 2 mL cada una a partir de cada uno de los caldos, las cuales se usaron para la determinación de proteína. Del resto del caldo se trasvararon porciones de 200 mL aproximadamente, a un embudo de separación previo filtrado con papel de filtro Whatman No. 1 con el fin de retener las partículas sólidas. Esto se hizo repetidamente hasta agotar el caldo y se procedió a lavar con agua caliente el recipiente donde se preparó el mismo, para arrastrar el resto de sebo que quedó adherido a sus paredes. El agua caliente utilizada para el desgrase del recipiente, también se trasvasó al embudo de separación. El residuo depositado en el papel de filtro se lavó con 200 mL de éter de petróleo se recibió en el mismo embudo. Cada porción contenida en el embudo de separación se decantó hasta la separación total de la grasa y las porciones no grasas se recogieron en un vaso de precipitados. La fracción etérea se decantó y se pasó por un embudo con papel de filtro nuevo, el cual contenía 5 g de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y se recibió en un matraz previamente tarado para las determinaciones de grasa, por separación del solvente en un rotaevaporador.

Se utilizó esta metodología en la valoración de la grasa, debido a que la descrita en la AOAC (16) no es aplicable a muestras líquidas heterogéneas, tal como se presentan las muestras de este estudio, lo que conllevó a utilizar toda la cantidad de caldo para extraerle la grasa y finalmente recolectar todos los extractos etéreos, evaporar y pesar los residuos grasos.

**Análisis químico.** La determinación de proteína se repitió 8 veces y la de grasa, 4 veces, para cada muestra de corte, en cada temperatura y para cada tratamiento de sal. Para determinar el contenido de nitrógeno, de cada alícuota de la

fracción no grasa del caldo, se aplicó el método de Kjeldahl (16), multiplicando por 6,25 para determinar el contenido de proteína cruda. La grasa se cuantificó mediante la extracción con éter de petróleo antes descrita. Todos los reactivos utilizados fueron marca Merck, grado analítico. Los resultados de contenido graso y de proteína se expresaron en gramos por 100 mL de caldo.

**Análisis estadístico.** Se realizó un análisis de varianza sobre los datos de contenido de proteína y grasa crudas como un arreglo factorial completamente al azar ( $2 \times 4 \times 2$ ) para los factores tipo de corte, temperatura de cocción y tratamiento de sal, con cuatro repeticiones y sus respectivas interacciones. Cuando el análisis de varianza detectó efecto significativo ( $P < 0,05$ ) de tratamiento, se procedió a la separación de pares de medias de cuadrados mínimos mediante el procedimiento de modelo lineal general (GLM) del paquete estadístico SAS(17). Ante la presencia de interacciones significativas cruzadas, los efectos independientes no fueron informados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza detectó efectos de corte, adición de sal y temperatura inicial así como algunas interacciones de estos factores sobre la composición de los caldos.

**Efectos de corte.** La Tabla 1 muestra las medias cuadráticas generales del contenido de proteínas y grasa, respectivamente, en los caldos de carnes de falda y lagarto. Las medias muestran un contenido ligeramente mayor de proteína cruda en caldos de falda, pero su contenido de grasa es casi triplicado por el caldo de lagarto. De acuerdo a la Tabla de Composición de Alimentos del INN (18), la diferencia de contenido de proteínas entre estos cortes es apenas de 0,1% (20,6% falda y 20,5% lagarto) mientras que el contenido graso del lagarto es menor (0,2%) al de la falda (0,9%), lo cual contradice lo observado en este experimento. Los cortes Flanco y Jarrete para buey semigraso, en la traducción española del trabajo de Blegen y Damm (11) pueden ser equivalentes a falda y lagarto, respectivamente y muestran la misma tendencia en composición para los dos cortes. En general, los valores de proteína son algo inferiores al informado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (0,52 g/100g) para caldos de vacuno deshidratados preparados con agua, mientras que los contenidos de grasa son superiores al de este informe (0,29 g/100g) (19).

**Efecto de temperatura inicial de cocción.** La Tabla 2 muestra las medias y errores estándar para el contenido de proteínas en caldos cuya cocción se inició a diferentes temperaturas. El contenido de grasa estuvo condicionado a otros factores según lo señalado por las interacciones, que se discutirán más adelante. En general, se observa un comportamiento errático del contenido proteico, marcado por altibajos con los sucesivos incrementos de temperatura inicial. Sin embargo, es clara la mayor extracción de proteína en aquellos caldos cuya cocción se inició a la temperatura mas alta (100 °C), con

diferencias que oscilaron entre 60 y 110 mg/L ( $P < 0,05$ ) con respecto a temperaturas iniciales más bajas de cocción. Estos resultados no concuerdan con lo sostenido por otros autores (2,3) quienes indican que, si la carne se introduce en agua hirviente, las proteínas de la superficie se coagulan, ocurre una deshidratación, y se forma una capa externa que tiende a retrasar la difusión del jugo de la carne y sus componentes solubles, resultando así una carne de sabor más agradable, pero un caldo insípido y poco concentrado.

TABLA 1  
Contenido de proteínas y grasas en caldos de carne de vacuno según tipo de corte

Tipo de corte	Proteínas (g/100 mL de caldo)		Grasa (g/100 mL de caldo)	
	Media	ES	Media	ES
Falda	0,29	±0,013	0,39	±0,10
Lagarto	0,25	±0,013	1,12	±0,11
Diferencia entre cortes	0,04		0,73	

Proteínas:  $P < 0,05$

Grasas:  $P = 0,0001$

TABLA 2  
Contenido de proteínas en caldos de carne de vacuno de acuerdo a las temperaturas iniciales de cocción

Temperatura inicial de cocción °C	Proteínas (g/100 mL de caldo)	
	Media	ES
25	0,25	±0,018 ab
50	0,27	±0,017b
75	0,22	±0,017a
100	0,33	±0,019c

a,b,c, Medias con letras distintas son diferentes significativamente ( $P < 0,05$ )

**Efecto de la adición de sal.** La Tabla 3 muestra las medias cuadráticas para contenido de grasa en caldos de acuerdo al tratamiento de sal. Prácticamente, la adición de sal redujo a la mitad el contenido graso de los caldos. El efecto de la sal sobre el contenido de proteínas estuvo interactuando con otros factores y se discutirá mas adelante. Se ha informado que la adición de sal favorece la dispersión de las proteínas y dificulta la extracción de grasa, porque no hay un agente emulsionante (20).

**Interacción tipo de corte x adición de sal.** La Tabla 4 muestra las medias de contenido de proteína y grasa para el tipo de corte de acuerdo a la adición o no de sal. Se observa en el contenido de proteínas, que mientras el caldo de lagarto contiene cantidades constantes ( $P > 0,05$ ), con la tendencia a

una mayor extracción de las mismas con sal, el salado redujo la proteína extraída en caldos de falda. Los resultados con falda sorprenden ya que las soluciones salinas facilitan la extracción de proteínas, principalmente la fracción soluble de las proteínas musculares cuando se utilizan salmueras diluidas (9).

**TABLA 3**  
Contenido de grasa en caldos de carne de vacuno de acuerdo a la adición o no de sal

Tratamiento de sal	Grasa (g/100 mL de caldo)	
	Media	ES
Sin sal	1,01	±0,10
Con sal	0,50	±0,11
Diferencia entre tratamiento	0,51	

P < 0,05

**TABLA 4**  
Contenido de proteínas y grasas en caldos de carne de vacuno de acuerdo al corte y tratamiento de sal

Tipo de corte	Proteínas (g/100 mL de caldo)				Grasas (g/100 mL de caldo)			
	Sin sal		Con sal		Sin sal		Con sal	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
Falda	0,32	±0,02c	0,25	±0,02ab	0,33	±0,15x	0,45	±0,15x
Lagarto	0,21	±0,02c	0,29	±0,02bc	1,69	±0,15y	0,56	±0,15x

a,b,c Medias con letras distintas para contenido de proteínas son diferentes significativamente (P < 0,05)

x,y Medias con letras distintas para contenido de grasas son diferentes significativamente (P < 0,05)

En el contenido graso es de notar que las diferencias estadísticas (P < 0,05) de contenido graso entre caldos sin sal de diferentes cortes se hacen insignificantes (P > 0,05) con la adición de sal. En los caldos de falda no varió con el tratamiento de sal, mientras que en caldos de lagarto la sal redujo tres veces el contenido de grasa, lo cual señala la tendencia observada en la Tabla 4 y se corresponde con lo informado por otros autores (20).

**Efecto de la interacción tratamiento de sal x temperatura inicial de cocción.** En la Tabla 5 se muestran las medias cuadráticas para el contenido de proteínas y grasas afectado por esta interacción. Para las proteínas se consigue que entre los caldos iniciados a diferentes temperaturas de cocción, sin sal no hay diferencias (P > 0,05), lo cual coincide con lo informado por Borell (12). Con excepción de la temperatura máxima, la adición de sal redujo el contenido proteico de los caldos. Con sal, a la temperatura máxima de cocción se obtiene un contenido proteico 1,5 a 2 veces superior al logrado con temperaturas más bajas. Esto contradice lo afirmado por otros

autores (1,2,3,4) que sostienen que cuando se inicia la cocción a temperatura de ebullición y con sal, se produce coagulación de las proteínas y cierta retracción en la superficie de la pieza cárnica, con retención máxima de las sustancias solubles, resultando un caldo menos enriquecido que cuando la cocción se inicia en agua a baja temperatura con sal, donde las proteínas solubles y sustancias extractivas van pasando al medio de cocción antes de alcanzar una temperatura de 45 °C (1).

**TABLA 5**  
Contenido de proteínas y grasas en caldos de carne de vacuno, sin y con adición de sal, a diferentes temperaturas iniciales de cocción

Temp.inicial de cocción °C	Proteínas (g/100 mL de caldo)				Grasas (g/100 mL de caldo)			
	Sin sal		Con sal		Sin sal		Con sal	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
25	0,27	±0,03ab	0,24	±0,02ab	0,94	±0,21xy	0,38	±0,21x
50	0,29	±0,02a	0,26	±0,02ab	0,47	±0,21x	0,67	±0,21xy
75	0,24	±0,02ab	0,20	±0,02a	1,11	±0,21yx	0,55	±0,21xy
100	0,26	±0,03ab	0,39	±0,03c	1,52	±0,21z	0,42	±0,22x

a,b,c Medias con letras distintas para contenido de proteínas son diferentes significativamente (P < 0,05)

x,y,z Medias con letras distintas para contenido de grasas son diferentes significativamente (P < 0,05)

El efecto de esta interacción sobre el contenido de grasa revela que con sal existe una variabilidad insignificante (P > 0,05) que no permite delinear tendencias para las temperaturas de cocción. Sin sal, las mayores temperaturas de cocción, permitieron un mayor contenido graso en caldo. Se sabe que el tejido adiposo esta envuelto por tejido colagenoso, que al solubilizarse por el calor, permite la liberación de la grasa (7, 21). Con la ruptura de la membrana, la grasa fundida escapa de las células por los cambios sufridos durante la cocción (21) y se une al colágeno solubilizado (7). Queda claro que la mejor extracción de grasa lograda sin la sal, de la carne hacia el caldo, a bajas temperaturas, se exagera con la ebullición. El contenido graso en caldo hervido (100 °C) sin sal fue 3,6 veces mayor (P < 0,05) al obtenido con sal.

**Efecto de la interacción tipo de corte x temperatura inicial de cocción x tratamiento de sal sobre el contenido de proteína.** La Tabla 6 presenta las medias cuadráticas de contenido proteico para la triple interacción. Es de notar que en los cortes de falda a cualquier temperatura inicial de cocción, la sal tiende a reducir la salida de proteínas al caldo pero las diferencias no son significativas (P > 0,05). En caldo de lagarto, sucede lo contrario (con excepción de la temperatura de 25 °C) y la elevación del contenido proteico en el caldo se hace significativa a la máxima temperatura de cocción. El efecto combinado de la ebullición con la sal en caldo de

lagarto, arroja el máximo contenido de proteínas logrado entre las diferentes combinaciones de tratamientos.

**TABLA 6**

Contenido de proteínas en caldos de carne de vacuno sin y con agregado de sal, a diferentes temperaturas iniciales de cocción por tipo de corte

Tipo de corte	Temperatura °C	Proteínas (g/100 mL de caldo)			
		Sin sal		Con sal	
		Media	ES	Media	ES
Falda	25	0,31	±0,03 de	0,27	±0,03 abcde
	50	0,33	±0,03 e	0,24	±0,03abcde
	75	0,31	±0,03 de	0,20	±0,03 abc
	100	0,34	±0,04 e	0,29	±0,03 cde
Lagarto	25	0,22	±0,04 abcd	0,20	±0,03 abc
	50	0,25	±0,03 abcde	0,28	±0,03 bcde
	75	0,18	± 0,03 a	0,20	±0,03 abc
	100	0,19	±0,03 ab	0,49	±0,04 f

a,b,c,d,e,f Medias con letras distintas difieren significativamente (P < 0,05).

### CONCLUSIONES

- No es posible relacionar linealmente el efecto de la temperatura inicial de cocción, con los contenidos de proteínas y de grasa en los caldos de carne vacuna.
- La grasa extraída en los caldos sin sal a la máxima temperatura inicial fue bastante mayor a la extraída con sal a la misma temperatura, mientras que la extracción de proteínas tuvo un comportamiento opuesto.
- El efecto de corte fue más manifiesto en la composición grasa de los caldos, en cuanto a que los caldos derivados de carne de lagarto tuvieron un mayor contenido graso que los de falda independientemente de los tratamientos utilizados en su preparación.
- El estudio demuestra que el mayor contenido proteico en el caldo, se obtuvo utilizando lagarto, agregando sal y sumergiendo la carne en agua hirviendo.

Por tanto, dependiendo del tipo de caldo que se quiera obtener, es conveniente establecer las condiciones de preparación del mismo.

### AGRADECIMIENTO

A la Prof. Belkis Bracho, de la Facultad de Agronomía de LUZ por su valioso aporte en el tratamiento estadístico de los datos. Asimismo, al Br. Manuel Pabón y Sr. Anibal Altuve, por la significativa colaboración brindada en la obtención y análisis de las muestras

### REFERENCIAS

1. Alvarez N. Fundamentos de Dietología Aplicada. Ediciones Astro Data S.A., Maracaibo, 1984.
2. Price JF y Schweigert BS. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, Zaragoza, 1976.
3. Schmidt-Hebbel H. Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1973.
4. Olascoaga J. Dietética. Tomo III, Bromatología, México, D.F., 1975.
5. Hamm R. Heating of muscle systems. Physiology and Biochemistry of Muscle as a Food. E.J. Briskey, R.G. Cassens, and J.C. Trautman (de.). The University of Wisconsin Press. Madison 1966:pp 363-385.
6. Draudt HN. Changes in meat during cooking. Proceedings 25th Annual Reciprocal Meat. Conference of the Am. Meat Sci. Assoc. Iowa State U. Ames. 1972.
7. Paul PC. Influence of Heating Methods. En: Meat. R.A Lawrie (Ed). Westport, Conn. The Avi. Publishing Co. 1975;p403-430.
8. Forrest J et al. Fundamentos de Ciencia de la Carne. Editorial Acribia, Zaragoza, 1979.
9. Fennema OR. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomo II, Edit. Reverté S.A., Barcelona, 1982.
10. Lawrie RA. Ciencia de la Carne. Editorial Acribia, Zaragoza, 1974.
11. Niinivaara FP y Antila P. Valor Nutritivo de la Carne. Ciencia y Tecnología de la Carne. Teoría y Práctica. Editorial Acribia, Zaragoza, 1973.
12. Borell MF. Composición química de la carne vacuna sometida a diferentes tratamientos térmicos. Tesis de grado. Universidad Nacional de Salta. Licenciatura en Nutrición y Dietética. Salta, Argentina. 1989.
13. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Decreto No. 181. No. 4.737 Extraordinario. Caracas. 1994.
14. COVENIN. Carne de bovinos-Definiciones e Identificación de las Piezas de una Canal. Norma Venezolana COVENIN. 792-82 C.D.U. 637.51:636.2:0014. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela. 1982.
15. de Prado ZG. Aplicación del factor de cálculo al análisis de alimentos de Venezuela. Arch. Latinoamer. Nutr. 1986;36(2): 300.
16. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. 15th ed. Washington D.C. The Association. 1990.
17. S.A.S. Statistical Analysis System. User's Guide: Basic. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1985
18. INN. Tabla de Composición de Alimentos Para Uso Práctico. Instituto Nacional de Nutrición. Serie Cuadernos Azules No. 50. Caracas. Revisión 1994
19. Anderson BA and Hoke IM. Composition of Foods: Soups, Sauces and Gravies. The 1989 Supplement to the Agric. Handbook No. 8 Series, 90 pp. AH-8-06. U.S. Dept. of Agriculture, Washington, DC. 1989.
20. Wolfe P H. Química General, Orgánica y Biológica. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1989
21. Montes L. Bromatología. Tomo I, Editorial Universitaria, Buenos Aires, 1981

Recibido: 02-08-1995

Aceptado: 13-11-1996