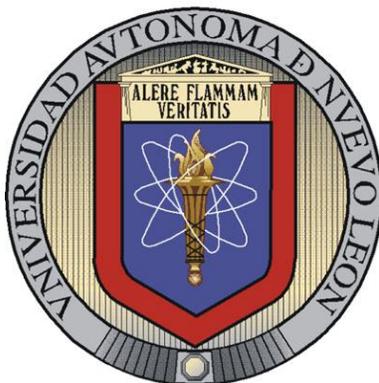


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA ACEPTACIÓN DE LA CARNE DE
CORDERO CONTRA LA CARNE DE RES EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN,
MÉXICO.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

PRESENTA

MVZ MARÍA AUXILIADORA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Marín N.L.

Octubre de 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA ACEPTACIÓN DE LA CARNE DE
CORDERO CONTRA LA CARNE DE RES EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN,
MÉXICO.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

PRESENTA

MVZ MARÍA AUXILIADORA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Marín N.L.

Octubre de 2010.

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA ACEPTACIÓN DE LA CARNE DE
CORDERO CONTRA LA CARNE DE RES EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN,
MÉXICO**

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Aprobación de Tesis:

Ph.D. Homero Hernández Amaro
Asesor Principal

Dr. C. Ernesto J. Sánchez Alejo
Coasesor

M. C. Humberto Martínez Martínez
Coasesor

Ph.D. Francisco Zavala García
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

A mi madre quien siempre ha sido un faro de luz en el camino de mi vida y un oasis donde mi alma encuentra paz y descanso en medio del bullicio y los afanes de la vida diaria.

A mi esposo quien con su apoyo y confianza me fortalece y motiva para luchar cada día por mis metas.

A mis hijos Nancy, Lizbeth, Ramiro y Marco, quienes son mi inspiración y la razón de mi vida.

A mi hermana quien siempre me creído en mí, me ha apoyado y acompañado.

AGRADECIMIENTO

A mi madre, mi esposo, mi hermana y mis hijos, por su apoyo incondicional y sin el cual no habría podido terminar mi maestría.

Al Ph D. Homero Hernández Amaro, al Dr. C. Ernesto Sánchez Alejo y al M. C. Humberto Martínez Martínez por formar parte del comité de tesis, por su apoyo en el desarrollo de este proyecto, por su interés en mi trabajo y sus valiosos consejos.

Al M.C. Jesús Oaxaca Torres, al Ph D Erasmo Gutiérrez Ornelas y al Ph D Alejandro del Bosque por el tiempo y apoyo que me brindaron durante el desarrollo de mis estudios de maestría.

INDICE DE CONTENIDOS

	Página
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo General.....	3
2 LITERATURA REVISADA.....	4
2.1 La Carne y su Clasificación.....	4
2.2 Aporte Nutricional de la Carne.....	5
2.3 Calidad de la Carne.....	7
2.4 Características Organolépticas.....	8
2.4.1 Terneza.....	8
2.4.2 Jugosidad.....	9
2.4.3 Sabor.....	10
2.4.4 Olor.....	11
2.4.5 Color.....	11
2.5 Análisis Sensorial.....	12
2.5.1 Utilidad del Análisis Sensorial.....	13
2.5.2 Aspectos a Considerar en el Análisis Sensorial.....	14
2.5.2.1 Aspectos ambientales.....	15
2.5.2.2 Aspectos prácticos con respecto a las muestras.....	15
2.5.2.3 Aspectos informativos.....	17

	2.5.2.4 Aspectos humanos.....	18
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
	3.1 Preparación de Muestras.....	20
	3.2 Prueba Sensorial.....	21
	3.3 Análisis Estadístico.....	23
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
5	CONCLUSIONES.....	35
6	RECOMENDACIONES.....	37
7	BIBLIOGRAFÍA.....	38

INDICE DE CUADRO

Cuadro		Página
1	Composición nutricional de la carne de res y de cordero.....	7
2	Calificaciones y sus correspondencias en cuanto al nivel de satisfacción.....	22
3	Porcentajes de preferencias generales entre los diferentes tratamientos de carne de res y de de cordero.....	25
4	Porcentajes de los jueces que ratificaron su resultado al elegir el mismo tipo de carne ahora con glutamato.....	26
5	Promedio general de las calificaciones obtenidas por el sabor, la textura, el olor y el color en los diferentes tratamientos.....	27
6	Promedio de las calificaciones otorgadas por los hombres al sabor, la textura, el olor y el color de los diferentes tratamientos.....	29
7	Promedio de las calificaciones otorgadas por las mujeres al sabor, la textura, el olor y el color.....	30
8	Promedio de las calificaciones otorgadas por los hombres y las mujeres al sabor, la textura, el olor y el color de los diferentes tratamientos.....	31

9	Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 20 a 29 años de edad.....	32
10	Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 30 a 39 años de edad.....	33
11	Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 30 a 39 años de edad.....	34

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Porcentajes de las preferencias de hombres y mujeres por los diferentes tratamientos.....	28

RESUMEN

La escasa demanda de la carne de cordero en el estado de Nuevo León plantea la necesidad de conocer el nivel de aceptación que manifiestan los consumidores por esta, así como el grado de satisfacción que les proporciona en comparación con la carne de res.

El objetivo de esta investigación fue el de evaluar la aceptación de la carne de cordero y comparar esta contra la de res.

Se realizó una prueba sensorial para la cual se diseñaron dos tratamientos para cada tipo de carne (res y cordero) uno con sal y otro con glutamato. Se utilizaron chuletas en ambos casos y se cocinaron con un término de cocción completo a las brazas. En la prueba participaron cuarenta voluntarios, a los que se les presentaron las muestras por pares, cordero y res con sal y posteriormente cordero y res con glutamato. Las personas votaron por la carne de su preferencia en cada par de muestras y evaluaron el sabor, la textura, el olor y el color de todas las muestras.

El análisis porcentual general realizado al nivel de aceptación de cada una de las carnes mostró una clara preferencia por la carne de cordero, en el análisis porcentual

entre hombres y mujeres con respecto al grado de aceptación se aprecia que las mujeres tienen una mayor preferencia por la carne de cordero. En el análisis de diferencias de medias los resultados mostraron diferencia significativa a favor de la carne de cordero en la evaluación de la textura en todos los casos.

Se concluyó que la carne de cordero tiene un mayor grado de aceptación en comparación con la carne de res. Además, de las cualidades organolépticas estudiadas la textura es la que tiene mayor influencia sobre el consumidor.

Finalmente se encontró que tanto las mujeres como las personas mayores de 39 años tienen una mayor predilección por la carne de cordero.

1. INTRODUCCIÓN

El consumo de la carne en la antigüedad estaba limitado a eventos festivos y rituales religiosos. En la edad media la carne era un privilegio reservado para la clase económicamente pudiente, sin embargo en la actualidad a medida que los países se han ido industrializando y mejorando sus economías el consumo de carne se ha incrementado, de igual manera las exigencias en la calidad de los productos cárnicos, ha aumentado haciendo que las características organolépticas de dichos productos cobren gran importancia.

Por lo que los juicios del consumidor final deben ser siempre considerados, pues es este quien determinara la demanda del producto en el mercado. Aunque, en el momento de decisión de la compra la apariencia en general y el color de la carne de un modo particular son las principales características que influirán sobre este, lo que reiterara dicha decisión serán las características hedónicas del producto. Por esta razón es necesario el llevar a cabo pruebas sensoriales que nos ayuden a predecir el éxito o fracaso que un producto puede tener en una determinada zona o mercado específico.

Las características organolépticas mas importantes son el sabor, la terneza, el color y el olor que son los principales atributos que el consumidor busca, y que varían ampliamente influenciados por factores como el sexo, la edad, la alimentación, los procesos de matanza, el manejo de las canales, el almacenamiento y la conservación de las mismas, el modo de cocción y el tipo de carne ya sea res, pollo, cerdo, ovino o caprino entre otros.

Considerando esto se han realizado múltiples estudios comparativos de la calidad de las canales y las cualidades organolépticas de la carne de cordero y la carne de res entre animales de diferentes razas, edades, pesos, sexos, animales pastoreados en diferentes regiones y alimentados con diferentes dietas.

Sin embargo poco se ha estudiado de las diferencias organolépticas y de aceptabilidad entre la carne de cordero y la de de res, siendo una realidad el hecho de que en México el consumo de carne de ovino per cápita es bajo.

Consideramos necesario un estudio que aporte información que pudiese ayudar a dilucidar el motivo por el cual la carne de cordero carece de una importante aceptación a nivel local y nacional, siendo que a nivel internacional goza de gran prestigio y aceptación.

1.1 Objetivo General

El objetivo general de esta investigación ha sido evaluar la aceptación de la carne de cordero contra la de res, en base a sus cualidades organolépticas utilizando una prueba afectiva comparativa de análisis sensorial, donde se consideraron las características de: sabor, textura, olor y color.

2. LITERATURA REVISADA

2.1 La Carne y su Clasificación

Según el Código Alimentario Español, la denominación genérica de carne incluye la parte comestible de los músculos de los bóvidos, óvidos, suidos, cápridos, équidos y camélidos sanos, sacrificados en condiciones higiénicas. Por extensión, se aplica también a la de los animales de corral y de caza de pelo y pluma. La carne será limpia, sana, estará debidamente preparada e incluirá los músculos del esqueleto y los de la lengua, diafragma y esófago, con o sin grasa, así como porciones de hueso, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos sanguíneos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no se separan de éste en el proceso de preparación de la carne, presentará un olor característico, y su color debe oscilar del blanco rosáceo al rojo oscuro, dependiendo de la especie animal, raza, edad, alimentación, forma de sacrificio y periodo de tiempo transcurrido desde que aquél fue realizado. (Onega, 2003)

La carne se clasifica comúnmente como roja o blanca, basándose en la concentración del pigmento mioglobina. Dentro de la categoría de carnes rojas encontramos la de vacuno, cerdo, cordero y ternera. (Hedrick *et al.*; Aberle *et al.*, citados por Acevedo, 2004)

Las principales diferencias que existen entre las carnes rojas y las blancas son las siguientes:

- a) La concentración de la mioglobina, pigmento rojo que contiene el hierro y que se encuentra en las fibras musculares en forma de hierro hemo es mayor en las carnes rojas que en las blancas.
- b) Las carnes rojas contiene gran cantidad de purinas, sustancia proveniente del metabolismo de las proteínas y que se convierten en ácido úrico en el organismo lo que puede ocasionar problemas de salud si se consumen en abundancia.
- c) Las carnes rojas tienen mas grasa saturada, por lo que brinda un mayor aporte calórico y también problemas relacionados con elevados niveles de colesterol. (www.alimentosnaturales.blogspot.com/)

2.2 Aporte Nutricional de la Carne

La carne es importante para la nutrición, ya que es fuente de importantes nutrientes, en especial de la proteína, la cual se considera que tiene un valor nutritivo superior a la de los vegetales, aunque las diferencias entre ellas no son en realidad muy grandes. La concentración de proteínas de la carne es muy superior a la de la mayoría de los alimentos de origen vegetal, a no ser que éstos últimos hayan sido sometidos a algún proceso de manipulación. (Bodwell, *et al.* Citados por Onega, 2003)

Según Williams (2007) las carnes rojas son una buena fuente de proteína, niacina, vitamina B6, vitamina B12, fósforo, zinc y hierro. Tan solo 100g de esta proporcionan el 25 % de la ingesta diaria requerida de estos nutrientes y más del 10% de la ingesta diaria requerida de riboflavina, ácido pantoténico y selenio. La proteína de la carne y los productos cárnicos tienen un 94% de digestibilidad, y esta provista de todos los aminoácidos esenciales lisina, triptófano, metionina, fenilalanina, leucina, isoleucina, valina, el glutamato esta presente en una alta proporción 16.5%, seguido por arginina, alanina y ácido aspártico.

Por otro lado el papel de la carne como fuente de hierro, es de suma importancia, ya que presenta una disponibilidad mayor que la hallada en otros alimentos como cereales y leguminosas. El hierro hemo de la carne presenta una excelente absorción y, además, incrementa la absorción del hierro procedente de otras fuentes alimenticias. (Godber, citado por Onega, 2003; Pearson y Gillet, citados por Santrich, 2006)

El cuadro 1, muestra la composición nutricional de la carne de res y de cordero que fueron el objeto de estudio de este trabajo.

Cuadro 1. Composición nutricional de la carne de res y de cordero.

Cada 100 gramos											
	Kcal	Prot. g	Grasa g	sodio mg	calcio mg	hierro mg	fósforo mg	potasio mg	vit.A U.I.	vit.B1 mg	vit.B2 mg
Carne vacuna											
Magra	200	19	13	70	9	1.8	-	-	20	0.05	0.14
Semigorda	255	18	20	-	9	1.8	-	-	30	0.05	0.13
Gorda	305	17	25	-	8	1.7	-	-	40	0.05	0.13
Muy gorda	410	14	40	-	7	1.5	-	-	60	0.05	0.11
Carne de ovino											
Magra	165	18	10	95	-	-	-	-	-	-	-
Semigorda	315	16	28	75							
Gorda	400	13	40	70							

Los valores indicados en el cuadro 1 son los promedios de diferentes análisis efectuados, por tanto son orientativos y generales. Las celdas que se indiquen con guión no implican que el correspondiente alimento no contenga el nutriente correspondiente a dicha columna. Significa que no se han efectuado mediciones, o bien que estas se consideren poco apreciables para este caso. Por otra parte, todos los alimentos mencionados cuentan con otros aportes nutricionales, que han sido obviados para no extender la tabla en forma excesiva. (www.zonadiet.com/tablas/carnes.htm).

2.3 Calidad de la Carne

En la actualidad, se admiten tres categorías asociadas a la calidad de la carne las cuales son:

- a) La calidad sensorial, medida por sus características organolépticas tales como la terneza, el color, el sabor y la jugosidad.

- b) La calidad nutricional, dictada mayormente por la composición química.
- c) La calidad higiénico-sanitaria o seguridad del alimento. (Wood; Huerta y Rodas; Vásquez *et al.*, citados por Castro, 2009)

Según Pearson y Dutson (1994) la calidad sensorial de la carne es la combinación adecuada de los atributos de terneza, jugosidad, sabor y color y estos están influenciados por varios factores como la especie, la raza y edad del animal, el manejo *antemortem* del mismo, los procesos de cosecha, el manejo de las canales durante el almacenamiento *postmortem*, las características intrínsecas del músculo y tejido conectivo, la intensidad de proteólisis *postmortem* en las células musculares y la temperatura de cocción de la carne.

2.4 Características Organolépticas

2.4.1 Terneza

La terneza se puede definir como la capacidad de la carne para dejarse cortar y masticar y es el atributo de aceptación más importante y un determinante primario de la calidad de la misma. (Dikeman, citado por Miller *et al.*, 1995; Koohmaraie, citado por Acevedo, 2004)

A la terneza contribuyen las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas así como las del tejido conectivo principalmente el colágeno. Las características del colágeno dependen del tipo de de músculo y del animal, especialmente de su edad al

sacrificio, las condiciones de almacenamiento postmortem de la canal, así como el manejo antemortem del animal son también factores determinantes de la terneza en la medida que afectan las proteínas miofibrilares y el metabolismo anaeróbico de la fibra muscular. (Kerr *et al.*; Aberle *et al.*; Garriz, citados por Santrich, 2006)

Los factores que influyen la terneza de la carne pueden dividirse en dos grupos, antemortem y postmortem. Los antemortem incluyen: características genéticas, factores fisiológicos, alimentación y prácticas de manejo. Los postmortem incluyen tiempo y temperatura de refrigeración después del sacrificio (maduración de la carne), métodos de trozado y cocción, así como la adición de agentes ablandadores. (American Meat Institute Foundation; Destefanis *et al.*; Maher *et al.*; Olivan *et al.*, citados por Santrich, 2006).

2.4.2 Jugosidad

La jugosidad, de la carne juega un papel muy importante en la impresión gustativa del consumidor. Los jugos contienen componentes importantes que contribuyen a la fragmentación y a la suavidad de la carne durante la masticación. Los lípidos intramusculares y el agua son las principales fuentes de jugosidad de la carne, constituyendo un sustrato acuoso que es liberado cuando la carne es masticada. La ausencia de jugosidad limita severamente su aceptabilidad. (Hedrick *et al.*, citado por Acevedo, 2004)

Por otra parte según Huerta *et al.* (2000) los jugos de la carne contienen muchos de los componentes del sabor y al combinarse los lípidos derretidos con el agua se constituye un caldo que es retenido en la carne, y que luego se exprime durante la masticación estimulando la producción de saliva lo cual da una impresión sostenida de jugosidad.

2.4.3 Sabor

El sabor de la carne depende de la carnosina, los nucleótidos, ciertos aminoácidos libres, la acción de microorganismos, la presencia de ácidos grasos libres y el grado de lipólisis de esta. (Onega, 2003).

Los músculos que se utilizan más en la vida del animal tienen un sabor más pronunciado porque tienen más derivados de compuestos fosfóricos que almacenan energía. (Judge *et al.*, citado por Castro, 2009)

Según Hornstein y Wasserman (citados por Onega, 2003) los precursores del sabor en las carnes magras son solubles en agua y el principal papel en el desarrollo del característico flavor de las carnes magras lo realiza una reacción no enzimática entre azúcares reductores y aminoácidos.

Las diferencias de sabor entre las diferentes especies de animales esta probablemente determinada por los lípidos, los cuales sirven como reservorio de

sustancias liposolubles olorosas o reactivas características de cada una de ellas. (Hornstein y Crowe; Wasserman y Talley; Wasserman y Spinelli; Moody; Smith *et al.*; Cramer; Crouse, citados por Onega, 2003)

2.4.4 Olor

Los componentes responsables del sabor y el aroma de la carne no han sido totalmente identificados, sin embargo, muchos de los constituyentes de los tejidos musculares, conectivos y adiposos se tornan en componentes volátiles durante la cocción estimulando las terminaciones nerviosas nasales. De igual forma el sabor y aroma que hace diferenciar una especie de otra, procede de materiales que se desprenden de la grasa al cocinar la carne. (Judge *et al.*, citado por Castro, 2009)

2.4.5 Color

El color es el principal factor visual que afecta la calidad de la carne, ya que es la primera característica sensorial apreciada por el consumidor el cual lo relaciona con la frescura de esta. (Adams y Huffman, citados por Onega, 2003)

El color de la carne esta determinado principalmente por el contenido de mioglobina y hemoglobina y el estado de oxidación de estos pigmentos en las fibras musculares. (Rébak, *et al.*, 2009)

Son varios los factores que pueden afectar el color de la carne cruda, según Kauffman (1993) si el contenido de glicógeno es bajo en el tejido muscular, la carne tiende a ser mas oscura al presentar una estructura compacta y absorber mas luz. Esto es debido a que anaeróticamente se produce poco ácido láctico y consecuentemente el pH de la carne postmortem se mantiene más alto de lo normal y como resultado se acorta el tiempo de vida útil de la misma.

Sin embargo esta carne tiende a ser jugosa, tierna y con una excelente retención de agua. Este fenómeno es llamado “Dark, Firm and Dry” y esta asociado al estrés que sufre el animal durante la matanza, a factores hereditarios y estacionales. (Pearson y Dutson, citados por Acevedo, 2004).

Otro factor que afecta el color de la carne cruda es la edad del animal, ya que según los resultados de un estudio realizado por Robertson *et al* demostraron que los músculos de animales viejos son más oscuros que los de animales jóvenes. (Acevedo, 2004)

2.5 Análisis Sensorial

La forma más directa de medir la calidad de un producto alimenticio, es mediante la evaluación que el hombre realiza con sus sentidos de las propiedades organolépticas de dichos productos a través de la evaluación sensorial. (Espinosa, 2007)

Aunque la valoración de la calidad de la carne puede hacerse con el empleo de diferentes técnicas instrumentales, la valoración completa siempre debe incluir el análisis sensorial, ya que las características sensoriales son los elementos claves en la preferencia y aceptabilidad de los productos alimenticios por parte de los consumidores, quienes también tienen en cuenta aspectos nutritivos, de inocuidad y de servicio. (Cassinoni, 2005)

2.5.1 Utilidad del Análisis Sensorial

Las utilidades del análisis sensorial son numerosas y dentro de ellas es posible mencionar:

- a) Caracterización hedónica de productos realizando estudios de consumidores y obteniendo el grado de aceptación de los mismos.
- b) Comparación con los alimentos competidores del mercado con un propósito claro: marcar las preferencias del consumidor.
- c) Establecimiento de criterios de calidad: desarrollo de un perfil sensorial.
- d) Control del proceso de fabricación. Un análisis sensorial, metódico y planificado, resulta de especial interés cuando se ha modificado algún ingrediente o materia prima o simplemente se dan cambios en las condiciones de procesamiento como modificación del tiempo de cocción, incremento o descenso de la temperatura ambiente, introducción de nuevos equipos instrumentales, etc.

- e) Verificación del desarrollo del producto. El estudio organoléptico en cada etapa o punto crítico de la fabricación puede ayudar a subsanar problemas, de forma rápida y eficaz.
- f) Vigilancia del producto integrando aspectos como la evaluación de su homogeneidad, su vida útil comercial y la posibilidad de exportarlo fuera del lugar de origen, conservando íntegras sus cualidades sensoriales.
- g) Medición de la influencia del almacenamiento: temperatura, tiempo de elaboración y condiciones de apilamiento. (Mondino y Ferrato, 2006)

2.5.2 Aspectos a Considerar en el Análisis Sensorial

Se puede definir a la calidad sensorial de un alimento como la sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes del alimento y depende no sólo de la clase e intensidad del estímulo, sino también de las condiciones del ser humano. Por esta razón uno de los elementos más importantes en la evaluación sensorial es el panel de jueces, dado que, la calidad sensorial no es una característica propia del alimento, sino que es el resultado de la interacción alimento-hombre. (Espinosa, 2007)

Entre los factores experimentales que deben ser considerados, con la finalidad de normalizar las condiciones fisiológicas que rodean al grupo de personas que conforman al panel de jueces están los aspectos ambientales, los relacionados con

la muestra directamente (forma de prepararse y presentarse), los informativos y los humanos. (Guerrero, 2002; Espinosa, 2007)

2.5.2.1 Aspectos ambientales

Dado que las condiciones externas afectan directamente en el juicio de las personas estas deben ser normalizadas con el fin de controlar toda variable que pudiera influir o afectar la respuesta del juez, para ello el laboratorio de evaluación sensorial deberá contar con dos áreas independientes entre si, una para la preparación de muestras y otra para la evaluación.

El área de preparación de muestras debe estar debidamente equipada, mientras que el área de evaluación deberá contar con cabinas individuales que garantice la independencia de los jueces, eliminando la distracción y comunicación entre ellos. (Espinosa, 2007).

2.5.2.2 Aspectos prácticos con respecto a las muestras

Para lograr que la prueba sea lo más objetiva posible es necesario considerar las siguientes características con respecto a las muestras:

1. Uniformidad de las muestras. Las muestras a evaluar deberán ser representativas, y se presentarán de modo uniforme a todos los jueces.

2. Presentación de las muestras. Generalmente se diseña el orden de presentación de modo que este no varíe entre los jueces y cada muestra aparezca el mismo número de veces en un lugar determinado. Se le debe indicar al juez en que orden deben evaluar, con lo cual se minimizan los errores en los resultados debidos a los efectos de contraste y convergencia.
3. El efecto de contraste, que se deriva de la posición que se asigna a cada muestra.
4. El efecto de convergencia, que se produce cuando se evalúan dos o más muestras al mismo tiempo, ya que una muestra tiende a ser evaluada comparándola con las otras muestras y no según sus cualidades individuales.
5. Preparación de las muestras. Las muestras se preparan de acuerdo al tipo de producto, de manera tal que no se introduzcan olores, ni sabores extraños o cambios en algunas de sus propiedades organolépticas.
6. Temperatura de las muestras. Deben servirse y evaluarse las muestras a las temperaturas similares a las de su consumo.
7. Codificación de las muestras. Las muestras se identifican de forma tal que no sugieran al juez ningún tipo de relación entre ellas.

8. Las claves deben variar entre los jueces y es de suma importancia que el responsable de la Comisión de Evaluación Sensorial (CES) manipule con cuidado los códigos para evitar confusiones posteriores al procesar las respuestas de los jueces.
9. Tamaño y cantidad de muestras. Las muestras se presentan en tamaño y cantidad suficiente como para que el juez pueda realizar la evaluación. Para productos sólidos se recomienda 30 g y para líquidos de 20 a 30 ml en los alimentos que se presentan por unidades como caramelos, galletas, dulces, etc., la muestra a evaluar debe ser una unidad.
10. Utensilios empleados para evaluar las muestras. Los utensilios han de ser uniformes, no proveer sabores ni olores extraños al producto que puedan influir en la respuesta sensorial. Han de estar limpios, sin manchas y a veces pueden ser coloreados con el objeto de enmascarar cierto atributo a medir. (Guerrero, 2002; Espinosa, 2007)

2.5.2.3 Aspectos informativos

Antes de realizar el análisis el juez debe recibir información, para así facilitar su tarea. Los aspectos básicos a informar son:

1. Posibilidad o no de probar las muestras varias veces.
2. Tiempo disponible para el análisis.

3. Horario de realización de las pruebas a fin de que el juez pueda acudir a tiempo; hacer la evaluación y garantizar la participación de todos a la vez.
4. Agente enjuagante a emplear. Es el sistema a utilizar para eliminar el sabor residual que persiste después de una degustación. Generalmente se emplea agua a temperatura ambiente, la cual no tiene que ser tragada, se expectora.
5. Diluyente o vehículo. Se refiere al material que se emplea como soporte en el caso de alimentos que no se consumen solos como aderezos.
6. El período de tiempo entre la degustación de una muestra y otra.
7. Información adicional. A los jueces se les comunicará el tiempo que deben esperar después de fumar o ingerir alguna merienda y después de las comidas. Para realizar las evaluaciones no pueden usar cosméticos ni perfumes antes de las evaluaciones y han de lavarse las manos con jabones que no transmitan olor. También se le indicará que no deben conversar entre ellos, manteniendo disciplina y postura correcta antes y durante la evaluación.
(Guerrero, 2002; Espinosa, 2007)

2.5.2.4 Aspectos humanos

Dado que el hombre es el instrumento de medición, es necesario tener en cuenta todos los factores que pueden incidir en sus respuestas, tanto desde el punto de vista psicológico como fisiológico y prepararlos adecuadamente con el propósito de

que puedan emitir juicios exactos y confiables. Según el tipo de prueba se distinguen dos tipos de jueces:

1. Juez analítico. Es el individuo que entre un grupo de candidatos ha demostrado una sensibilidad sensorial específica para uno o varios productos. Es necesario tener en cuenta algunos aspectos personales de los jueces analíticos como son: edad, sexo, estado de salud, carácter y responsabilidad, afinidad con el material objeto de prueba y disponibilidad.
2. Juez afectivo. Es el individuo que no tiene que ser seleccionado ni adiestrado, es consumidor escogido al azar representativo de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se evalúa. El objetivo que se persigue al aplicar una prueba de evaluación sensorial con este tipo de juez, es conocer la aceptación, preferencia o nivel de agrado que estas personas tienen con relación al alimento evaluado. (Guerrero, 2002; Espinosa, 2007)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Evaluación Sensorial del Centro de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El procedimiento del estudio se dividió en tres pasos.

3.1 Preparación de Muestras

Se diseñaron dos tratamientos, para cada uno de los tipos de carne que se sometieron a la prueba, el primero que consistió en agregar solamente sal a cada una de las carnes y el segundo en el cual se les agregó glutamato, un potencializador de sabor.

Para la preparación de las muestras se utilizaron chuletas de cordero (pierna) de entre 4 y 5 meses de edad y chuletas de res de animales de aproximadamente 1 año de edad, la carne fue cocinada con un término de cocción completo, a las brasas con el siguiente procedimiento:

- 1) Se descongeló toda la carne a temperatura ambiente.

- 2) Se le quito a la carne todas las orillas excedentes de grasa.
- 3) Se le agrego a la mitad de cada uno de los tipos de carne sal y a la otra mitad el glutamato y se marcaron con el fin de que no fueran confundidas.
- 4) Inmediatamente se pusieron a las brazas y se dejaron cocer completamente.
- 5) La carne ya cocida se coloco en recipientes etiquetados y bien tapados que conservaran el calor.
- 6) Posteriormente fue cortada en porciones de aproximadamente 3 cm x 3 cm, lo mas cuadradas y uniformes posible quitando todas las partes grasosas que hubiesen quedado.

3.2 Prueba Sensorial

Se utilizo una prueba afectiva comparativa donde el juez comparó y evaluó el sabor, la textura, el olor y el color de cada una de las muestras calificándolas con una escala del 1 al 5. En el Cuadro 2 se muestran las diferentes calificaciones con los diferentes niveles de satisfacción que les correspondieron.

Cuadro 2. Calificaciones y sus correspondencias en cuanto al nivel de satisfacción

Calificación	Nivel de Satisfacción
1	Muy mala
2	Mala
3	Regular
4	Buena
5	Muy Buena

La realización de la prueba se llevó a cabo en el Laboratorio de Evaluación Sensorial de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el mes de septiembre de 2010, con la participación de 40 voluntarios, elegidos al azar y sin ningún criterio de selección, con un rango de edad comprendida entre 20 y 71 años de edad y de los cuales 23 fueron hombres y 17 mujeres.

Se formaron cinco grupos de ocho jueces cada uno, los cuales realizaron la prueba de manera independiente y con una instrucción previa de 30 minutos aproximadamente.

Se les indicó a los participantes la manera en que debía ser llenada la hoja de evaluación, (ver en anexos).

Se les informó que no debían tener comunicación entre ellos a la hora de la prueba.

También se les comunicó que la muestra no debía ser ingerida, solo degustada y posteriormente desechada y que debía realizarse el enjuague de la boca con agua después de su evaluación.

La evaluación se llevo a cabo en dos etapas, en las que las muestras fueron presentadas por pares a todos los jueces del grupo simultáneamente; en un primer tiempo se realizo la evaluación de las muestras de cordero con sal (304) y res con sal (228), y en un segundo tiempo el cordero con glutamato (203) y res con glutamato (206) debidamente identificadas con el número que se les había asignado en platos rectangulares, color blancos y desechables.

3.3 Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico en principio se realizó un análisis porcentual, con el fin de observar la preferencia general entre la carne de cordero y la de res.

En seguida se hizo un estudio de medias general para observar las diferencias apreciadas por los jueces entre las diferentes muestras para cada una de las cualidades organolépticas estudiadas.

Posteriormente se organizaron los resultados por grupos, en principio se consideraron uno de hombres y otro de mujeres con la intención de encontrar diferencias en la apreciación degustativa entre los géneros.

De igual modo y ya por último se clasificaron los resultados en tres grupos determinados por la edad de los jueces; de 20 a 29 años, de 30 a 39 años y mayores de 39 años de edad con la finalidad de observar diferencias en las calificaciones otorgadas por cada uno de estos grupos al sabor, la textura, el olor y el color de las diferentes muestras.

Para determinar la significancia de la diferencia de medias se utilizó la t de Student a nivel de $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3 se presentan los resultados porcentuales de las preferencias de los jueces en general. Los resultados muestran una clara predilección por la carne de cordero con sal que fue seleccionada por el 90% de los participantes.

Cuadro 3. Porcentajes de preferencias generales entre los diferentes tratamientos de carne de res y de de cordero.

	% De Preferencia en General	
	Con Sal	Con Glutamato
Cordero	90 %	77.5 %
Res	10 %	22.5 %

En el Cuadro 4, podemos observar como el 83.33% de quienes prefirieron el cordero con sal, ratificaron su preferencia al elegir la carne de cordero con glutamato. Estos resultados son confirmados al analizar las calificaciones otorgadas para cada una de las características organolépticas estudiadas.

Cuadro 4. Porcentajes de los jueces que ratificaron su resultado al elegir el mismo tipo de carne ahora con glutamato.

		% De Preferencia en General	
Cordero con Sal	90 %	Cordero con Glutamato	83.33 %
		Res con Glutamato	16.66 %
Res con Sal	10 %	Cordero con Glutamato	75 %
		Res con Glutamato	25 %

El Cuadro 5 muestra los resultados promedio de las calificaciones obtenidas por cada una de las cualidades organolépticas estudiadas en los diferentes tratamientos. En el observamos que la carne de cordero fue mejor calificada para el sabor, la textura, el color y el olor, mostrando una diferencia significativa en todos los casos entre los tratamientos de carne de res y de carne de cordero.

En este mismo podemos identificar a la textura como la cualidad que tuvo el mayor efecto sobre los jueces.

Vemos que la textura tiene el mayor puntaje con la carne de cordero con glutamato y el menor con la carne de res con glutamato. Esto es razonable ya que según Giani Bianchi (2004) es uno de los principales atributos de la calidad de la carne pues la ternura es considerada un parámetro fundamental.

Estos resultados confirman las preferencias de los evaluadores presentadas en los cuadros 3 y 4.

Cuadro 5. Promedio general de las calificaciones obtenidas por el sabor, la textura, el olor y el color en los diferentes tratamientos.

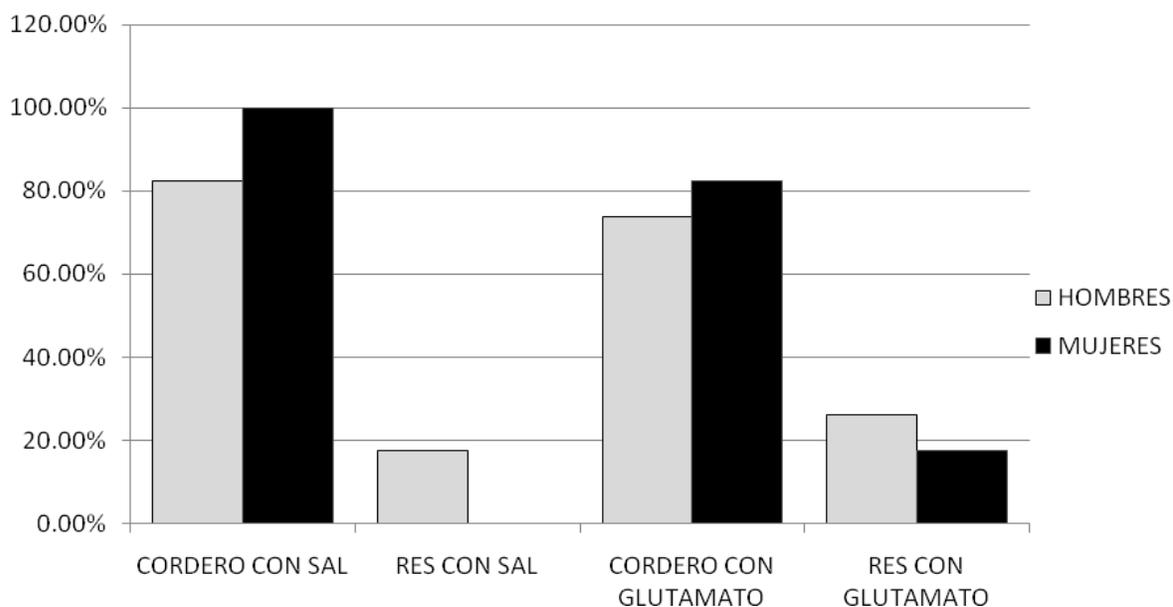
PROMEDIOS GENERALES				
	SABOR		TEXTURA	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.18**	2.93**	4.15**	2.78**
Con Glutamato	3.98**	3.28**	4.23**	2.68**
	OLOR		COLOR	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	3.98**	3.43**	4.08**	3.25**
Con Glutamato	4.08**	3.45**	4.13**	3.28**

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el gráfico 1, vemos las preferencias porcentuales por los diferentes tratamientos entre hombres y mujeres. En este podemos observar que en el caso de las mujeres hubo un 100% de aceptación por la carne de cordero para el caso de los tratamientos con sal. Para el caso del tratamiento con glutamato la aceptación rebaso el 80 %. En el caso de los hombres aunque la preferencia por la carne de cordero no fue tan contundente es evidente un gusto superior por esta en ambos tratamientos (sal y glutamato).

Gráfico 1. Porcentajes de las preferencias de hombres y mujeres por los diferentes tratamientos.



En el cuadro 6 se presentan los resultados promedio de las calificaciones impuestas por los 23 hombres que participaron en esta prueba a los atributos evaluados, (sabor, textura, olor y color). En el podemos observar que el sabor no presentan diferencias significativas para el caso de los tratamientos con glutamato mientras que para los tratamientos con sal la diferencia de medias solo fue significativa a nivel de $\alpha=0.05$ donde la carne de cordero obtuvo una mayor calificación.

Por otro lado observamos que la carne de cordero mostró una marcada superioridad para la textura en ambos tratamientos.

El olor presento diferencia significativamente mayor únicamente para la carne de cordero con glutamato y solo a nivel de $\alpha=0.05$.

Los resultados de las calificaciones promedio otorgadas al color fueron significativamente mayores para la carne de cordero en los tratamientos con glutamato.

Cuadro 6. Promedio de las calificaciones otorgadas por los hombres al sabor, la textura, el olor y el color de los diferentes tratamientos.

Hombres				
	Sabor		Textura	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.00*	3.17*	4.00**	2.96**
Con Glutamato	4.00	3.52	4.26**	3.04**
	Olor		Color	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	3.91	3.39	3.91*	3.26*
Con Glutamato	4.17*	3.57*	4.22**	3.39**

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el Cuadro 7 se muestran los promedios de las calificaciones dadas por las 17 mujeres que participaron en la prueba sensorial. En la evaluación al sabor, la textura, el olor y el color de la carne de cordero y res para los dos diferentes tratamientos observamos que la diferencia de medias es significativa a nivel de $\alpha=0.05$ en ambos tratamientos para todas las características evaluadas, y a nivel de $t_{\alpha=0.01}$ para el sabor, la textura y el color, obteniendo en todos los casos mayor puntaje la carne de cordero.

Cuadro 7. Promedio de las calificaciones otorgadas por las mujeres al sabor, la textura, el olor y el color.

Mujeres				
	Sabor		Textura	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.41**	2.59**	4.35**	2.53**
Con Glutamato	3.94**	2.94**	4.18**	2.18**
	Olor		Color	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.06**	3.47**	4.29**	3.24**
Con Glutamato	3.94*	3.29*	4.00**	3.12**

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el Cuadro 8 se muestra un comparativo de las calificaciones otorgadas por hombres y mujeres a los diferentes tratamientos y no se observan diferencias significativas en la degustación. Solo las calificaciones de la textura en el caso de la carne de res con glutamato resultaron ser significativas a nivel de $\alpha=0.05$.

Cuadro 8. Promedio de las calificaciones otorgadas por los hombres y las mujeres al sabor, la textura, el olor y el color de los diferentes tratamientos.

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
Cordero con sal			Cordero con glutamato		
Sabor	4.00	4.41	Sabor	4.00	3.94
Textura	4.00	4.35	Textura	4.26	4.18
Olor	3.91	4.06	Olor	4.17	3.94
Color	3.91	4.29	Color	4.22	4.00
Res con sal			Res con glutamato		
Sabor	3.17	2.59	Sabor	3.52	2.94
Textura	2.96	2.53	Textura	3.04*	2.18*
Olor	3.39	3.47	Olor	3.57	3.29
Color	3.26	3.24	Color	3.39	3.12

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el Cuadro 9 podemos observar las calificaciones promedio otorgadas para el sabor, el olor, la textura y el color de las muestras evaluadas por los 12 jueces cuyas edades oscilan entre los 20 y los 29 años de edad. Los resultados indican que el olor no mostro diferencia significativa en ningún caso; que para el sabor todos los resultados promedios fueron similares, excepto el de la carne de res con sal el cual fue significativamente inferior.

El color mostro diferencias significativas a favor de la carne de cordero con sal. Los tratamientos con glutamato mostraron promedios similares no habiendo así diferencia significativa.

La textura al igual que en los demás casos fue la característica evaluada con mayor rigor, siendo esta la que obtuviera las mejores calificaciones para los tratamientos con carne de cordero y las mas bajas de todas para la carne de res.

Cuadro 9. Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 20 a 29 años de edad.

Edad 20 a 29 años				
	Sabor		Textura	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.00*	2.75*	4.08**	2.67**
Con Glutamato	3.83	3.42	4.33**	2.5**
	Olor		Color	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.00	3.42	4.08	3.25
Con Glutamato	3.92	3.75	4.00**	3.58

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el Cuadro 10 podemos ver los promedios de las calificaciones obtenidas por los diferentes tratamientos para cada una de las características organolépticas evaluadas por los 8 jueces cuyas edades van de los 30 a los 39 años. Se encontró diferencia significativa entre tratamientos de cordero y res en la textura que resulto ser superior hasta por 1.83 puntos para el caso del cordero con glutamato y de 1.41 para el cordero con sal.

El sabor presenta de igual forma diferencia significativa a nivel $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ en el caso de los tratamientos con sal, siendo superior la carne de cordero.

El color solo obtuvo calificaciones significativamente superiores para el cordero con sal a nivel de $\alpha=0.05$.

El olor obtuvo calificaciones promedio similares en todos los casos, no manifestándose así ninguna diferencia significativa para esta característica.

Cuadro 10. Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 30 a 39 años de edad.

Edad 30 a 39 años				
	Sabor		Textura	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.37**	3.00**	4.00**	2.5**
Con Glutamato	3.75	3.5	4.25**	2.62**
	Olor		Color	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.00	3.25	4.25*	3.00*
Con Glutamato	3.63	3.13	3.88	3.00

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

En el Cuadro 11 se muestran las calificaciones promedio otorgadas por los 20 jueces mayores de 39 años de edad al sabor, el olor, la textura y el color de las diferentes muestras evaluadas. Se observa que en todas las características hay una superioridad significativa por parte de la carne de cordero a nivel de $\alpha=.05$ excepto para el olor.

Cuadro 11. Resultados promedio de las calificaciones otorgadas a las características organolépticas evaluadas en los diferentes tratamientos por personas de 30 a 39 años de edad.

Mas de 39 años de edad				
	Sabor		Textura	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	4.2**	3.00**	4.25**	2.95**
Con Glutamato	4.15**	3.1**	4.15**	2.8**
	Olor		Color	
	Cordero	Res	Cordero	Res
Con Sal	3.95	3.5	4.00*	3.35*
Con Glutamato	4.35**	3.4**	4.3**	3.2**

*Significativo al 0.05

** Significativo al 0.01

5. CONCLUSIONES

Dados los resultados del presente estudio, concluimos que:

1. La carne de cordero tiene un mayor nivel de aceptación en comparación con la carne de res, además de obtener de manera general calificaciones superiores para todas las cualidades organolépticas estudiadas.
2. De las cualidades organolépticas estudiadas, la textura es la que tiene mayor influencia sobre la preferencia del consumidor lo cual se ve reflejado en las calificaciones significativamente mayores otorgadas en todos los casos para la carne de cordero.
3. La preferencia de las mujeres por la carne de cordero es superior a la de los hombres, aunque las calificaciones obtenidas por cada una de las cualidades organolépticas estudiadas en los dos tipos de carne, no se ven afectadas por este hecho, dado que no hay diferencia significativa en los promedios de estas entre géneros.

4. Las personas mayores de 39 años de edad mostraron una mayor predilección por la carne de cordero, a la cual evalúan en todos los casos con mejores calificaciones.

6. RECOMENDACIONES

Considerando los resultados obtenidos podría pensarse que el consumo de la carne de cordero es alto, sin embargo las estimaciones del consumo nacional aparente per cápita, muestran lo contrario, lo que nos hace pensar, si la carne de cordero manifiesta una buena aceptación por parte del consumidor, ¿Qué hace que su consumo per capita sea tan bajo?

Por tal motivo sugerimos una investigación más amplia, en la que se consideren factores no tomados en cuenta en este estudio, como es el económico, el cultural y el social.

7. BIBLIOGRAFÍA

Acevedo S. M. 2004. Evaluación de los atributos principales de calidad de la carne de res de origen local e importada según se ofrece al consumidor. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez

Aporte nutricional de los distintos tipos de carne. Calorías ...
<http://zonadiet.com/tablas/carnes.htm>.

Castro V. M. 2009. Evaluación del grado de terniza en muestras del músculo Longissimus dorsi thoracis de canales bovinas a diferentes edades cronológicas, utilizando la fuerza de corte Warner-Bratzler en línea de producción. Instituto Tecnológico de Costa Rica Vicerrectoría de Investigación y Extensión Dirección de Proyectos. Costa Rica.

Espinosa M. J. 2007. Evaluación Sensorial. Editorial Universitaria. La Habana, Cuba.

Guerrero L. 2002. Problemática de los perfiles descriptivos en productos poco homogéneos: la carne y algunos derivados cárnicos. Congreso sobre Análisis Sensorial (otros alimentos). Centro de Tecnología de la Carne. Monells, Girona.

Kauffman, R.G. 1993. Opportunities for the meat industry in consumer satisfaction. Food Technology. 132.

Miller M. F, L. C. Hoover, K. D. Cook, Guerra A. L., Huffman K. L., Tinney K. S., Ramsey C. B., Brittin H. C. y Huffman L. M. 1995. Consumer acceptability of beef steak tenderness in the home and restaurant. *Journal of Food Science*. 60(5):964.

Mondino M. C., J. Ferrato. 2006. El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. Publicación cuatrimestral. *Agromensajes de la Facultad. Universidad Nacional del Rosario*. 18: 04.

Olascoaga, G. B. 2005. El análisis sensorial como una herramienta para evaluar la calidad de la carne del cordero. Facultad de Agronomía de la República Oriental del Uruguay. Uruguay.

Onega P. M. E. 2003. Evaluación de la calidad de carnes frescas: aplicación de técnicas analíticas instrumentales y sensoriales. Tesis de Doctorado en Ciencias. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria. Madrid.

Pearson, A.M. y T. R. Dutson. 1994. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products, 1st edition. Blackie Academic & Professional, NewYork.

Williams, PG, 2007. Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64 (Suppl 4) S113 – S119. williams@uow.edu.au