


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**“EFECTO DE LA EDAD AL SACRIFICIO SOBRE LAS
CARACTERISTICAS SENSORIALES DE CARNE AHUMADA
DE CABRITO”**

JAQUELINE MICHELE RAMOS FLORES

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

**“EFECTO DE LA EDAD AL SACRIFICIO SOBRE LAS
CARACTERISTICAS SENSORIALES DE CARNE AHUMADA
DE CABRITO”**

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA.

POR

JAQUELINE MICHELE RAMOS FLORES

Al Conferírsele el Grado Académico de

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, Octubre de 2011

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Med. Vet. Leonidas Ávila Palma
SECRETARIO:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M. Sc. Med. Vet. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	Med. Vet y Zoot. Mario Antonio Motta González
VOCAL IV:	Br. Javier Enrique Baeza Chajón
VOCAL V:	Br. Ana Lucía Molina Hernández

ASESORES

Lic. Zoot. Gabriel Mendizábal
Lic. Zoot. M.A. Enrique Corzantes
Lic. Zoot. Giovanni Avendaño

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el Trabajo de Tesis titulado:

“EFECTO DE LA EDAD AL SACRIFICIO SOBRE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES DE CARNE AHUMADA DE CABRITO”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar el título profesional de.

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO

- A DIOS:** Principalmente por mantenerme con vida hasta ahora, por brindarme salud, sabiduría, dedicación, inteligencia y fuerza para alcanzar ésta y cada una de las metas propuestas.
- A MI MADRE:** Por el tiempo, apoyo, paciencia, desvelo; por enseñarme a ser responsable, dedicada, perfeccionista y a luchar hasta el final. Por todo esfuerzo que hizo por mí. Este triunfo también es suyo.
- A MI FAMILIA:** Por el apoyo dado en algún momento de mi carrera.
- A MIS AMIGAS:** En especial a: Mónica Hernández, Laura, Margarita, Mónica Nájera, por ser parte importante en mi vida y llenarla de alegrías, experiencias y recuerdos.
- A MIS AMIGOS:** En especial a: Willy, José, Luis Fernando, Danilo, Estuardo Rosales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar en cada segundo de mi vida, iluminando y guiando mí camino.

A mi Madre, Por el apoyo incondicional que siempre me brinda en cada etapa de mi vida.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por ser mi centro de estudio.

A mis Catedráticos, en especial a: Karen Hernández, Nury Toro de Fuentes, Vinicio De la Rosa, Antonio Hernández, Carlos Saavedra, Silvia Zea, por compartir sus conocimientos y de esta forma hacer que sus cursos se convirtieran en mis preferidos.

A mis Asesores: Gabriel Mendizábal, Enrique Corzantes, Giovanni Avendaño por el apoyo.

A mis Amigos: Laura, Margarita, Mónica Hernández, Mónica Nájera, Danilo, Daniel, Jorge, Estuardo Rosales, Luis Alberto, que de una u otra forma me ayudaron en la realización de la parte experimental de mi Tesis.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	2
3.1	General	2
3.2	Específico	2
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
4.1	Consumo de la carne caprina	3
4.2	Características físicas y químicas de la carne de cabrito	3
4.3	Procesamiento de carne ahumada	5
4.4	Proceso de inyección de carne	5
4.5	Proceso de ahumado	6
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	7
5.1	Localización y descripción del área	7
5.2	Materiales y Equipo	7
5.3	Manejo del experimento	7
5.3.1	Manejo de las canales	8
5.4	Elaboración de salmuera e inyección	8
5.4.1	Sanitización	9
5.4.2	Formulación	9
5.4.3	Pesaje y mezcla de ingredientes	10
5.4.4	Inyectado de salmuera	10
5.4.5	Reposo	11
5.5	Manejo del ahumado	11
5.6	Pruebas sensoriales	11
5.6.1	Prueba de nivel de agrado	11
5.6.2	Prueba de preferencia	12
VI.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	12
6.1	Prueba de nivel de agrado	12
6.2	Prueba de preferencia	12

VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
7.1	Resultados de pruebas sensoriales	13
7.1.1	Prueba de nivel de agrado	13
7.1.2	Prueba de preferencia	13
7.2	Discusión	14
VIII.	CONCLUSIONES	15
IX.	RECOMENDACIONES	16
X.	RESUMEN	17
XI.	BIBLIOGRAFÍA	18

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1	Porcentajes de preferencia presentados en los tres tratamientos	14
------------------	---	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Comparación del contenido nutricional de la carne caprina comparada con otras especies de mayor consumo establecido para 100 g.	4
Cuadro 2	Porcentaje de grasa intramuscular en diferentes especies	5
Cuadro 3	Tratamientos evaluados	7
Cuadro 4	Peso de las canales	9
Cuadro 5	Fórmula de referencia que se utilizó para la elaboración de la salmuera	9
Cuadro 6	Cantidad en gramos de los diferentes ingredientes que se utilizaron para la elaboración de las salmueras	10
Cuadro 7	Escala hedónica a dar en la prueba de nivel de agrado	12
Cuadro 8	Resultados en prueba de nivel de agrado, según la prueba de Friedman	13

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala no se acostumbra el consumir carne caprina debido a que el mayor interés lo representa la producción de leche, el macho es descartado o usado de mascota, cuando lo recomendable es que se consumiera dicha carne por las propiedades que esta presenta. Entre las diferentes alternativas que se pueden utilizar para el consumo de carne caprina es la técnica de ahumado, ya que el sabor que proporciona esta técnica a los alimentos es bien aceptada por la población.

La técnica de ahumado es un método de conservación y preservación de la carne, en la que la carne se deshidrata debido a la impregnación de sustancias químicas presentes en el humo de las maderas que, combinada con los conservantes, el calor de la cocción posterior, la desecación superficial de la misma, el contenido mínimo de agua, inciden en un menor crecimiento bacteriano y de esta manera se conserva en buenas condiciones. (5)

En los mercados nacionales del occidente del país es donde se da el mayor consumo de la carne caprina, aunque el promedio de animales destazados es de 300-500 mensualmente. (7)

La carne caprina tiene diferentes propiedades entre las cuales se encuentra un alto contenido proteico, al igual que la carne vacuna, además de contar con bajo nivel de grasa, este es menor que el presente en la carne de pollo. (8)

Debido a los beneficios que presenta la carne caprina para el consumo humano, el presente trabajo de investigación genera una alternativa de consumo de la misma. La técnica aplicada fue, la técnica de ahumado en tres edades diferentes de sacrificio; se establecieron a la 2da. semana de nacido, a la 4ta. y a la 6ta. Las edades elegidas determinaron a qué edad se proporciona una mejor aceptación y agrado, por medio de un análisis sensorial en términos de textura, olor, color, sabor y apariencia general.

II. HIPÓTESIS

La edad al sacrificio del cabrito no afecta las características sensoriales textura, olor, color, sabor y apariencia general de la carne ahumada.

III. OBJETIVOS:

3.1 General:

Generar información sobre una alternativa de consumo y aceptación de carne de cabrito a nivel nacional.

3.2 Específico:

Determinar la edad con mayor grado y nivel de aceptación, de las características sensoriales de la carne de cabrito en términos de textura, olor, color, sabor y apariencia general y de preferencia en términos de gusta o disgusta sobre carne ahumada de cabrito, obtenida a partir de animales sacrificados en 3 diferentes edades (15, 30, 45 días).

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Consumo de la carne caprina

El mercado de carne caprina presenta poco desarrollo en Guatemala y en diferentes países, destacándose principalmente el bajo consumo vinculado a factores culturales y costumbres en distintas regiones. En términos generales, la demanda de este tipo de carne se concentra en épocas festivas. (7)

Algunas de las especies pecuarias, que gozan de mejor salud en el territorio nacional especialmente en la región occidental, son la especie caprina y ovina. Una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) determinó alrededor de 300-500 caprinos destazados mensualmente en territorio occidental, confirmando así la poca costumbre del consumo de la carne caprina en Guatemala. (7)

La producción de cabras presenta diferentes ventajas frente a otras especies con gran adaptabilidad a condiciones ambientales variables, a diferentes regímenes nutricionales, menor susceptibilidad de contraer enfermedades infecciosas, así como un bajo costo de inversión inicial de construcción y mantenimiento de las granjas, lo que facilita su cría en países en desarrollo, poniéndola al alcance de la población rural y campesina. (1)

La carne de cabra como fuente alternativa de carne roja ha recibido poca atención por los nutricionistas tanto a nivel nacional como mundial, por falta de conocimiento de las propiedades de esta; a la cual le corresponde solo el 6% de consumo en el mundo. (2).

4.2 Características físicas y químicas de la carne de cabrito

En referencia a sus características sensoriales, la carne de cabrito es una carne blanca, muy jugosa y suave debido a que tiene un porcentaje reducido de grasa corporal. El porcentaje de grasa se encuentra localizado en las vísceras y en la piel, lo que facilita su eliminación con un correcto despiece y preparación. (13)

La carne de cabra tiene menos grasa que otras carnes comúnmente consumidas, el bajo nivel de grasa que tienen los caprinos se suma a su inmejorable conversión de ácidos saturados a poli insaturados. (11)

La carne tiene bajo nivel de grasa dispersa en el interior del músculo, a diferencia de las carnes vacunas, Por ello esta carne es considerada “magra” y dietética. Sin embargo es de destacar su excepcional ternura (suavidad y textura), incluso en animales adultos. (11)

Conforme el cabrito crece, va variando la composición nutricional de su carne, recomendándose así el consumo de esta en edades menores a los 60 días de sacrificio. (13)

4.2.1 Composición nutricional de la carne de cabrito

Como se observa en el cuadro 1, la carne caprina tiene menor cantidad de grasa (2.58 %) que el resto de las especies ahí mencionadas, al contrario del porcentaje de proteína contenido en 100 g. de carne caprina que es junto con la carne vacuna las especies que mayor contenido de proteína presentan.

Cuadro 1. Comparación del contenido nutricional de la carne caprina comparada con otras especies de mayor consumo establecido para 100 gramos.

Especie	Calorías 100 g.	Total Grasas % x 100 g.	Grasas saturadas % x 100 g.	Proteínas % x 100 g.
Cabra	122	2.58	0.79	23
Vacuno	245	16	6.80	23
Porcino	310	24	8.70	21
Oveja	235	16	7.30	22
Pollo	120	3.50	1.10	21

Fuente: INTA, 2004

En el cuadro 2 se observa que el porcentaje de grasa intramuscular en el cabrito es menor al resto de las especies.

La carne de cabrito es, después de la de vacuno, la que más sodio concentra, lo que contribuye a su buen sabor, respecto al resto de carnes, además es rica en fosforo, hierro, zinc, magnesio y potasio. (10)

Cuadro 2. Porcentaje de grasa intramuscular en diferentes especies

Carne	% de Grasa Intramuscular
Cerdo	2 - 4
Cordero	2 - 3
Merluza	2
Novillo	1 - 7
Pollo	1 - 4
Cabrito	1 - 1.5

Fuente: INTA, 2004

4.3 Procesamiento de carne ahumada

4.3.1 Uso de aditivos en la preparación de la carne previo al proceso de ahumado

4.3.2 Condimento: Cualquier sustancia alimenticia que es utilizada para sazonar, mejorar y realzar el gusto de los alimentos. (6)

- Condimento California

4.3.3 Especies: Es cualquier parte de una planta, en donde su función es la de conferir al producto terminado gustos y aromas particulares e identificables. (6)

- Pimienta blanca (0.1-0.3 g / lb)
- Ajo (0.8-2 g / lb)

4.3.4 Conservantes y Estabilizantes: Son sustancias utilizadas como aditivos alimentarios, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). (15)

- Sal (3.5-7g / lb o 1.5-3 %)
- Sale Praga (0.0157 % / lb)

4.3.5 Azúcares reductores: Estos producen un conjunto de reacciones químicas que se producen entre las proteínas y los azúcares, al calentar los alimentos como resultado en la superficie se produce una coloración marrón o dorada. (3)

- Dextrosa (0.60-3 g / lb)

4.3.6 Saborizantes Aromatizantes: Conocidos como exaltadores de sabor y aroma. (3)

4.3.7 Gelificantes: Son sustancias capaces de formar geles, utilizados para dar consistencia a la carne. (3)

- Fosfatos (2 g / lb o 0.44%)

4.4 Proceso de inyección de carne

Para llevar a cabo el proceso de inyección, 24 horas antes de ahumar la carne, se preparó una mezcla de sal y condimentos (salmuera), la cual se inyecta en cada pieza distribuyéndola uniformemente y se deja en reposo durante 24 horas para una mayor absorción de los ingredientes. (5)

4.5 Proceso de ahumado

El ahumado de las carnes es un método de conservación de la misma, puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico. (5)

El ahumado favorece la conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes. (5)

En este estudio se utilizó aserrín de madera sin llama para el ahumado de la canal de cabrito. Generalmente para la producción del humo se prefieren maderas duras, tales como roble, encino, frutales, nogal, palo blanco; las maderas blandas, resinosas tales como pino, ciprés, son inadecuadas, puesto que contienen sustancias volátiles que producen sabores desagradables en los alimentos. (9)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización y descripción del área

El estudio se realizó en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a una altitud de 1,550 msnm, localizada dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado, que se caracteriza por presentar temperaturas que oscilan entre 20-26⁰ C y una precipitación pluvial de 1,100 – 1,345 mm/año. (4)

5.2 Materiales y equipo

- 12 canales de cabrito
- Jeringa inyectora
- Mesa
- Cuchillo
- Tonel
- Viruta de madera no resinosa
- Bata
- Gabacha
- Redecilla
- Botas
- Balanza
- Condimento California
- Pimienta blanca
- Ajo
- Dextrosa
- Fosfato
- Sal Praga
- Cámara digital
- Calculadora
- Boletas de degustación
- Libreta de campo, lapicero
- Computadora

5.3 Manejo del experimento

Para esta investigación se utilizaron tres tratamientos, cada tratamiento fue a una edad diferente (cuadro 3), en donde cada uno tuvo 4 repeticiones. Las repeticiones fueron las canales de cabrito.

Cuadro 3. Tratamientos utilizados

Tratamiento	Edad	Repetición
1	2 semanas	4 canales
2	4 semanas	4 canales
3	6 semanas	4 canales

5.3.1 Manejo de las canales

Las 12 canales provenían de una misma explotación bajo un sistema extensivo, ubicada en el municipio de Chimaltenango, en donde la alimentación de los cabritos era leche materna y ramoneo.

Se procedió a realizar el despiece de las canales, en donde se obtuvieron los siguientes cortes: brazuelos, pierna, costillas, espalda, pescuezo, cola, eliminando las vísceras. La principal característica encontrada en las canales fue el bajo contenido de grasa intramuscular comparado con las especies mencionadas en el cuadro no. 2.

Una vez cortadas las piezas, se procedió a inyectar cada una con la salmuera, luego todas las piezas por tratamiento se dejaron reposando, en un balde para cada tratamiento, por último las piezas de cada tratamiento fueron cortadas en trocitos y mezclados, se procedió a colocarlos en tres bandejas, una por tratamiento para la realización posterior de las pruebas sensoriales.

Se le llama rendimiento de canal a la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje. Siendo así para el tratamiento 1 (2 semanas de edad) su rendimiento de canal fue de 45 %, para el tratamiento 2 (4 semanas de edad) el rendimiento fue de 51% y para el tratamiento 3 (6 semanas de edad) fue de 48%. El manejo de estudio se realizó en cuatro fases:

- Elaboración de salmuera e inyección.
- Manejo de ahumado.
- Pruebas sensoriales y de preferencia.
- Tabulación y análisis de resultados.

5.4 Elaboración de salmuera e Inyección

El inyectado de las piezas se realizó con la salmuera, que es una mezcla homogénea de todos los ingredientes utilizados, en donde para determinar la cantidad exacta utilizada de cada uno de estos ingredientes se hizo uso de las formulas utilizadas en el centro de tecnología de la carne (CETEC); el experimento tuvo lugar en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los pasos realizados en el manejo de inyección fueron los siguientes:

5.4.1 Sanitización

Las operaciones de limpieza y desinfección se realizaron, en las superficies de las instalaciones en el equipo y utensilios que se utilizaron al inicio y al final del proceso.

5.4.2 Formulación

- Las canales se pesaron enteras por tratamiento.

Cuadro 4. Peso de las canales.

Tratamiento 1 (dos semanas de edad)	Tratamiento 2 (cuatro semanas de edad)	Tratamiento 3 (seis semanas de edad)
3.18 kilogramos	4.09 kilogramos	5.90 kilogramos
3.18 kilogramos	4.09 kilogramos	6.81 kilogramos
3.63 kilogramos	4.54 kilogramos	6.81 kilogramos
3.63 kilogramos	4.54 kilogramos	7.27 kilogramos

- Una vez realizado el despiece se obtuvieron los siguientes cortes: brazuelos, pierna, costillas, espalda, pescuezo, cola; se pesaron los kilogramos de carne obtenidos por tratamiento, en base al peso se determinó el total de ingredientes por medio de fórmulas.
- En el cuadro 5. Se detalla la formulación la cual se realizó tomando en cuenta el sistema utilizado en el Centro de tecnología de la carne (CETEC), INTECAP.

Cuadro 5. Fórmula de referencia que se utilizó para la elaboración de la salmuera.

Ingredientes	gr / kg
Sal común	20.61
Sal praga	4.4
Fosfato	8.8
Condimento california	15.4
Dextrosa	5.98
Lactosa	5.98
Pimienta blanca	3.96
Ajo	4.4

Fuente CETEC-INTECAP

- En el Cuadro 6. Se detallan las cantidades utilizadas de ingredientes, por total de libras de carne obtenidas por tratamiento.

Cuadro 6. Cantidad en gramos de los diferentes ingredientes que se utilizaron para la elaboración de las salmueras según el peso de carne en kilogramos de cada tratamiento.

Ingredientes	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	Peso de carne en kg.	Cantidad de Ingr. en g.	Peso de carne en kg.	Cantidad de Ingr. en g.	Peso de carne en kg.	Cantidad de Ingr. en g.
Sal Común	12.27	253	16.36	337.68	22.72	471.34
Sal Praga	12.27	54	16.36	72	22.72	100.5
Fosfato	12.27	108	16.36	144	22.72	201
California	12.27	189	16.36	248.4 gr.	22.72	346.72
Dextrosa	12.27	73.44	16.36	97.92	22.72	136.68
Lactosa	12.27	73.44	16.36	97.92	22.72	136.68
Pimienta Blanca	12.27	48.6	16.36	64.8	22.72	90.45
Ajo	12.27	54	16.36	72	22.72	100.5
Agua	12.27		16.36		22.72	
Hielo	12.27		16.36		22.72	

5.4.3 Pesaje y mezcla de ingredientes

Los ingredientes se pesaron en una balanza analítica, así como el hielo y el agua que se necesitaron para la elaboración de la salmuera.

Dentro de tres recipientes utilizados, uno para cada tratamiento se colocó el agua y el hielo, el resto de los ingredientes se incluyeron en el siguiente orden:

- Sales y fosfatos
- Condimento
- Conservante
- Especies

Al finalizar la aplicación de todos los ingredientes, se mezclaron hasta lograr una solución homogénea.

5.4.4 Inyectado de salmuera

Al obtener la mezcla homogénea (salmuera), se procedió a inyectar las piezas de carne para una mejor penetración, por medio de una jeringa y aguja, a manera de lograr turgencia en las piezas.

5.4.5 Reposo

Las piezas cárnicas, se dejaron marinar por un período de 24 horas en refrigeración, para lograr una mayor absorción de los ingredientes.

Después de las 24 horas de reposo, se sacaron las piezas de la salmuera y por medio de un leve lavado, se eliminó el exceso de ingredientes en la superficie de la carne para su posterior ahumado.

5.5 Manejo del ahumado

El ahumado de las piezas se llevó a cabo en la Granja Experimental de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y se realizó de manera artesanal, en tonel sin fondo (cilindro).

- Para el ahumado se utilizaron tres toneles, uno para cada tratamiento, en donde un extremo del tonel se colocó sobre una fuente de humo; en dicha fuente se colocó viruta de madera no resinosa (palo blanco).
- En el otro extremo del tonel, se colocó una tabla, en donde se colgaron las piezas de carne a ahumar con la ayuda de ganchos de alambre galvanizado.
- La viruta se encendió y posteriormente ésta se mojó con el propósito de obtener humo.
- El tiempo de ahumado fue de 6 horas.
- Al terminar de ahumar la carne, se refrigeró, posterior a esto se cortó en trocitos y se colocó en el recipiente correspondiente para cada tratamiento.

5.6 Pruebas Sensoriales

Las pruebas de nivel de agrado y preferencia, se realizaron en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, con un panel de degustación conformado con 30 personas no especializadas.

5.6.1 Prueba de nivel de agrado

La prueba de nivel de agrado se realizó, en base a una escala hedónica descriptiva estructurada con 5 puntos (cuadro 7), en cada punto se marcó un número y una expresión descriptiva, que reflejó la intensidad de la sensación provocada de cada variable evaluada en los tratamientos.

Cuadro 7. Escala hedónica a dar en la prueba de nivel de agrado

5. Gusta Mucho
4. Gusta
3. Indiferente
2. Disgusta
1. Disgusta Mucho

5.6.2 Prueba de preferencia

Los panelistas realizaron la prueba de preferencia, en donde a cada encuestado se le dio un plato con los tres tratamientos; cada tratamiento estuvo identificado con un código, asignándole el código 1 a la carne de cabrito de dos semanas, el 2 a la carne de cabrito de cuatro semanas y el 3 la carne de cabrito de seis semanas. Los tres tratamientos fueron calentados previamente.

VI. ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Prueba de nivel de agrado

Los resultados obtenidos de las boletas después de ser tabulados, fueron analizados por medio del programa estadístico Infostat, utilizándose la prueba de F de Friedman, para variables cuantitativas discretas y más de dos tratamientos. (14)

$$F = \left[\frac{12}{nk(k+1)} \right] \left[\sum_{i=1}^k Ri^2 \right] - 3n(k+1)$$

Donde:

F = Estadístico de Friedman

n = Número Observaciones

k = Número de Tratamientos

Ri^2 = Número de Rangos

6.2 Prueba de preferencia

En cada uno de los tratamientos se llevó a cabo una comparación de porcentajes de ocurrencia.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Resultados de pruebas sensoriales

7.1.1 Prueba de nivel de agrado

Los resultados de la prueba de nivel de agrado en el análisis de las características sensoriales de la carne ahumada, según la edad al sacrificio se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Resultados en prueba de nivel de agrado, según la prueba de Friedman.

Variable	Tratamiento 1 (2 semanas de edad)	Tratamiento 2 (4 semanas de edad)	Tratamiento 3 (6 semanas de edad)	Probabilidad
Color	2.70 a	2.77 a	3.15 a	0.3851
Olor	2.95 a	2.96 a	2.98 a	0.4983
Apariencia	2.85 a	3.05 a	2.95 a	0.6105
Sabor	2.27 b	3.18 a	2.97 a	0.0431*
Textura	3.13 b	3.37 a	3.25 a	0.0372*

Fuente (encuestas, mayo 2010)

*Valor de probabilidad mayor que 0.05 indica que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

Como se observa en el cuadro anterior para las variables color, olor y apariencia general, no existió diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) en los tratamientos evaluados; a diferencia de las variables sabor y textura, en donde si se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo los tratamientos 2 y 3 los que obtuvieron mayor nivel de agrado que el tratamiento 1.

Esta diferencia significativa se atribuye a que la textura del tratamiento 1, era demasiado blanda y el sabor desagradable al paladar de los panelistas, este exceso de suavidad se debe a la edad de sacrificio ya que a los 15 días de edad no hay mayor desarrollo muscular.

7.1.2 Prueba de preferencia

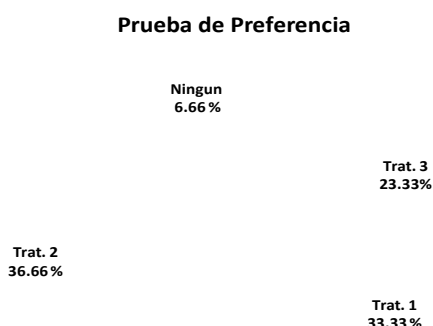
El primer lugar de preferencia lo obtuvo el tratamiento 2 (4 semanas de edad) con el 36.66%, en donde los panelistas indicaron las características sensoriales preferidas, que fueron la variable textura, sabor, color. El 63.34 % restante de la población indicó, que la característica sensorial que no gustó fue la variable olor y la apariencia general.

El segundo lugar de preferencia lo obtuvo el tratamiento 1 (2 semanas de edad) con el 33.33 %, aquí los panelistas indicaron nuevamente las características sensoriales preferidas, las cuales fueron las variables olor, color y apariencia general, mientras que el 66.67 % restante de la población indicó, que las características sensoriales que no gustaron en lo absoluto fue las variables textura y sabor, por la extrema suavidad que presentó este tratamiento.

El tercer lugar de preferencia lo obtuvo el tratamiento 3 (6 semanas de edad), con el 23.33 %, en donde el 76.67 restante indicó que las características sensoriales que no gustaron, fueron el sabor y la textura.

Los resultados del análisis de preferencia se muestran en la gráfica 1.

Gráfica 1. Porcentajes de preferencia presentados en los 3 tratamientos



7.2 Discusión

La carne de cabrito presentó una excepcional ternura (suavidad y textura) como lo menciona MELCORP en la descripción de las características de la carne caprina.

La suavidad y jugosidad de la carne se debe a que tiene un porcentaje reducido de grasa corporal, este porcentaje de grasa se localiza en las vísceras por ello esta carne se considera magra. (13)

Debido a las características mencionadas los panelistas demostraron la aceptación de la carne de cabrito consumida a edades tempranas, de cuatro semanas en adelante.

VIII. CONCLUSIONES

- Se rechaza la hipótesis, ya que la edad de sacrificio, sí influyó en las características sensoriales sobre la variable textura y sabor.
- La mejor edad de sacrificio a edades tempranas para consumo, fue la de cuatro semanas, ya que presentó mayor agrado sobre las variables textura y sabor en comparación de los tratamientos restantes, según el análisis sensorial realizado.
- La técnica de ahumado, favoreció la aceptación de consumo de la carne caprina en cuanto a las variables evaluadas textura, olor, color, sabor y apariencia general.

IX. RECOMENDACIONES

1. Consumir la carne de cabrito ahumada a la edad de cuatro semanas de sacrificio (tratamiento 2), ya que presentó mayor preferencia por parte de los consumidores, en cuanto a las variables sabor y textura por su ternura y jugosidad.
2. Promover el consumo de carne caprina en Guatemala, utilizando diferentes técnicas de cocción por medio de degustaciones.

X. RESUMEN

Para el presente estudio se utilizaron 12 canales de cabrito procedentes de una explotación bajo el sistema de producción extensivo ubicada en el municipio de Chimaltenango.

Los tratamientos del estudio fueron las canales, cada tratamiento era una edad diferente siendo: el tratamiento uno las canales de dos semanas de edad; el tratamiento dos, las canales de cuatro semanas y por último el tratamiento tres, las canales de seis semanas de edad.

Las doce canales fueron cortadas, siendo los cortes: brazuelo, pierna, costilla, lomo, pescuezo y cola. Una vez realizado el despiece de las canales se realizó una salmuera para cada tratamiento a base de: sal común, sal Praga, fosfato, condimento californiano, dextrosa, lactosa, pimienta blanca, ajo, agua y hielo.

Al obtener la salmuera terminada, se procedió a inyectar las piezas de carne, para una mejor penetración de los ingredientes se dejaron marinando en un período de 24 horas en refrigeración, para su posterior ahumado.

Para el proceso de ahumado de las piezas se utilizaron tres toneles uno para cada tratamiento, viruta, tablas y ganchos de alambre galvanizado, ya que este proceso se realizó de una manera artesanal.

Una vez ahumada la carne se cortó en trocitos y se colocó en un recipiente para cada tratamiento, para las pruebas sensoriales.

En donde las pruebas sensoriales de nivel de agrado y preferencia se realizaron en base a una escala hedónica descriptiva, estructurada con 5 puntos, en cada punto se colocó un número y una expresión descriptiva, que reflejó la intensidad de la sensación provocada, por cada variable evaluada (textura, olor, color, sabor y apariencia general), la boleta también contenía un espacio en donde los panelistas tenían que indicar que tratamiento les gustó más y el porqué.

El objetivo del estudio fue determinar la mejor edad de sacrificio a edades tempranas con mayor aceptación, el cual fue el tratamiento número dos: cuatro semanas de edad, ya que presentó mayor agrado en cuanto a las variables textura y sabor por su ternura y jugosidad.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Análisis comparativo de carne y productos cárnicos alpino francés y alpino francés (3/4) con boer (1/4). 2001. (en línea). Consultado 12 feb. 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/613/61339306.pdf>
2. Análisis Comparativo de carne y productos cárnicos de cabrito. 2005. (en línea). Consultado 25 sep. 2009. Disponible en www.alfa-editores.com/carnilac/Abril%20Mayo%202005/TECNOLOGIA%20Analisis%20Comparativo.htm
3. Costas, M. s.f. Asesoría nutricional natural (en línea). Consultado 22 ene. 2010. Disponible en <http://www.asesorianutricional.com.ar/aditivos-alimentarios.htm>
4. Cruz S., JR. De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Instituto Nacional forestal. p. 18
5. Flores del valle. 2004. Programa de apoyo a la microempresa rural de América Latina y el Caribe. Elaboración de Productos Cárnicos Ahumados (en línea). Consultado 5 mayo. 2009. Disponible en <http://www.promer.org/getdoc.php>
6. Hoffmann. s.f. Salud Integral (en línea). Consultado 24 oct. 2009. Disponible en <http://www.hoffmann-spa.com.ve/tips2.php>
7. INE. (Instituto Nacional de Estadística, Gt).2003. Encuesta Agropecuaria. (en línea). Consultado 27 de ago. 2010. Disponible en www.ine.gob.gt/
8. INTA. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, AR). 2004. Propiedades físicas y químicas de la carne caprina (en línea). Consultado 8 mayo. 2009. Disponible en www.inta.gov.ar/region/mesa/proyectos
9. Los divinos. 2009. Método de conservación (en línea). Consultado 20 ene. 2010. Disponible en <http://los-divinos.over-blog.es/article-29830294.html>
10. Marcos, J. 2009. Productos de Calidad: Cabrito (en línea). Consultado 19 ene. 2010. Disponible en <http://marcosseleccion.com/notcabrito.htm>
11. MELCORP, Ar. 2004- Calidad de la carne de cabra, (en línea). Consultado 3 mayo. 2009. Disponible en www.todocabra.com.ar/05%20-

Presentacion%20de%20 carne

12. Profecyt. s.f. Carne Caprina (en línea). Consultado 27 sep. 2009. Disponible en www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Lacteos_y_Carnes/Carne
13. Recetas y vinos. 2011. Cabrito, (en línea). Consultado 13 abr. 2011. Disponible en <http://www.recetasyvinos.com/ingrediente/3118/cabrito/>
14. Sibrián, R. 1984. Manual de Técnicas Estadísticas Simplificadas. Prueba de Friedman. p. 124
15. Wikipedia. 2011. Conservante (en línea). Consultado 20 mayo. 2011. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Conservante>