

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



**EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SALAMI COCIDO
ELABORADO A BASE DE CARNE DE CONEJO
(*Oryctolagus cuniculus*)**

CASTA LUZ GRIJALVA GONZÁLEZ

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

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



**EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SALAMI COCIDO
ELABORADO A BASE DE CARNE DE CONEJO
(*Oryctolagus cuniculus*)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

CASTA LUZ GRIJALVA GONZÁLEZ

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

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

| | |
|-------------|--|
| DECANO: | MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez |
| SECRETARIA: | M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo |
| VOCAL I: | Lic. Zoot. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo |
| VOCAL II: | MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno |
| VOCAL III: | M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco |
| VOCAL IV: | Br. Javier Augusto Castro Vásquez |
| VOCAL V: | Br. Andrea Analy López García |

ASESORES

LIC. ZOOT. EDGAR G. AVENDAÑO HERNÁNDEZ

LIC. ZOOT. EDGAR AMÍLCAR GARCÍA PIMENTEL

M.A. CARLOS ENRIQUE CORZANTES CRUZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SALAMI COCIDO
ELABORADO A BASE DE CARNE DE CONEJO
(*Oryctolagus cuniculus*)**

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

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS: Por darme la vida, cuidarme y amarme tanto.
- A MIS PADRES: Cony y Luis, por su amor, apoyo y gran ejemplo, lo cual me ha permitido ser una mujer de bien.
- A MIS HERMANOS: Sandrita, Clarita y Guicho por todos los momentos felices y por darme su amistad y apoyo.
- A MIS SOBRINOS: Andreita, Celeste, Dieguito, Valentina y María André, por ser mi inspiración y llenar mi corazón con tanto amor.
- A MIS AMIGOS: Por tanto cariño y solidaridad en las buenas y en las malas. En especial a mi amiga Jennifer Peláez de Prado, por su apoyo en esta etapa de mi vida.
- A MI FACULTAD. Por darme las herramientas y conocimientos para desarrollarme profesionalmente.
- A MIS ASESORES DE TESIS: Por sus enseñanzas, consejos y apoyo que me han hecho avanzar en mi carrera.

ACTO QUE DEDICO A:

MI SOBRINA:

Andreita, por tanto amor que me diste a lo largo de mi vida y porque con tu ejemplo de lucha y perseverancia me motivaste a seguir mi desarrollo como profesional.

ÍNDICE

| | | |
|-------------|---|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. | HIPÓTESIS | 3 |
| III. | OBJETIVOS | 4 |
| | 3.1 Objetivo General..... | 4 |
| | 3.2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| IV. | REVISIÓN DE LITERATURA | 5 |
| | 4.1 Antecedentes..... | 5 |
| | 4.2 Descripción de la especie..... | 5 |
| | 4.3 Características y beneficios de la carne de conejo..... | 5 |
| | 4.4 Embutidos escaldados..... | 6 |
| | 4.5 Características del salamí..... | 7 |
| | 4.6 Embutidos cocidos o maduros..... | 7 |
| | 4.7 Actividad del agua..... | 8 |
| | 4.7.1 Rangos aceptables..... | 8 |
| | 4.7.2 Pawkit..... | 9 |
| V. | MATERIALES Y MÉTODOS | 10 |
| | 5.1 Localización del experimento..... | 10 |
| | 5.2 Materiales..... | 10 |
| | 5.3 Equipo y utensilios..... | 11 |
| | 5.4 Metodología..... | 12 |
| | 5.4.1 Formulación..... | 12 |
| | 5.4.2 Elaboración de producto..... | 13 |
| | 5.4.2.1 Limpieza y desinfección..... | 13 |
| | 5.4.2.2 Pesaje y formulación..... | 13 |
| | 5.4.2.3 Molido de carne y grasa..... | 13 |
| | 5.4.2.4 Proceso de mezclado..... | 13 |
| | 5.4.2.5 Proceso de embutido y amarrado..... | 13 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 5.4.2.6 | Secado y ahumado..... | 14 |
| 5.4.2.7 | Cocción..... | 14 |
| 5.4.3.8 | Rebanado, empaque y refrigeración..... | 14 |
| 5.4.3 | Pruebas sensoriales y de laboratorio..... | 14 |
| 5.4.3.1 | Prueba de nivel de agrado..... | 14 |
| 5.4.3.2 | Prueba de preferencia..... | 15 |
| 5.4.3.3 | Prueba de durabilidad | 15 |
| 5.4.3.4 | Prueba de actividad de agua (AW)..... | 16 |
| 5.5 | Tratamientos..... | 16 |
| 5.6 | Variables evaluadas..... | 16 |
| 5.7 | Análisis estadístico..... | 16 |
| 5.8 | Determinación de costos..... | 17 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 18 |
| 6.1 | Análisis sensorial..... | 18 |
| 6.1.1 | Prueba de nivel de agrado..... | 18 |
| 6.1.2 | Prueba de preferencia..... | 19 |
| 6.2 | Análisis microbiológicos..... | 20 |
| 6.3 | Prueba de la actividad del agua (AW)..... | 20 |
| 6.4 | Determinación de costos..... | 21 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 23 |
| VIII. | RECOMENDACIONES..... | 24 |
| IX. | RESUMEN..... | 25 |
| | SUMMARY..... | 27 |
| X. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 29 |
| XI. | ANEXOS..... | 31 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro No. 1 | |
| Cuadro comparativo de carne de conejo con otras especies..... | 6 |
| Cuadro No. 2 | |
| Equipo y utensilios que se utilizaron en la elaboración de salami de carne de conejo | 11 |
| Cuadro No. 3 | |
| Presentación de la formulación de salami del tratamiento testigo y del tratamiento No 2..... | 12 |
| Cuadro No. 4 | |
| Escala Hedónica..... | 15 |
| Cuadro No. 5 | |
| Comparación de resultados de acuerdo a la prueba de nivel de agrado de un salami de carne de conejo y un salami de carne de cerdo y res | 18 |
| Cuadro No. 6 | |
| Porcentaje del nivel de preferencia de los dos distintos tratamientos Evaluados..... | 19 |
| Cuadro No. 7 | |
| Resultados del análisis microbiológico expresado en UFC/gr. para establecer la durabilidad de cada tratamiento evaluado | 20 |
| Cuadro No. 8 | |
| Resultados del análisis de actividad de agua (AW) de los tratamientos evaluados durante las cinco semanas | 21 |
| Cuadro No. 9 | |
| Determinación de costos de producción de 4.5 Kg de un de salami elaborado con carne de conejo y 4.5 kilogramos de salami elaborado con carne de cerdo y de res..... | 22 |

Cuadro No. 10

Boleta de evaluacion sensorial de los tipos de salamis.....32

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la alimentación juega un papel predominante en el desarrollo del humano, de manera que en las últimas tres décadas se ha puesto especial atención a la relación dieta y salud, esto se ve reflejado en que muchas personas han modificado sus hábitos alimenticios, buscando productos que satisfagan sus preferencias dietéticas y nutritivas.

Asimismo, la carne de conejo es rica en proteínas y su contenido de grasa es bajo en calorías. Su carne es blanca, de sabor delicado y apetecible. El tamaño del animal en canal, la buena calidad de la carne y la variedad de formas de procesamiento la hacen una carne excelente para utilizarla como materia prima en la elaboración de embutidos.

En comparación con la carne de otras especies animales, dentro de las ventajas nutricionales, cabe mencionar, que es de alta digestibilidad debido a que posee un bajo nivel de grasas saturadas, escaso contenido de sodio y una notable cantidad de potasio que la hacen ideal para prevenir enfermedades.

Sin embargo, se considera que en Guatemala el consumo de carne de conejo está limitado por factores culturales y sensoriales atribuidos a la forma de la canal, textura, olor, y el alto precio de la carne como resultado de la escalada de costos de los alimentos concentrados. Además es considerado un animal de compañía.

Como estrategia para ayudar a solventar esta situación se propone darle un valor agregado a la carne de conejo mediante su transformación en un producto más atractivo y accesible al consumidor tal como un salami cocido.

Por lo tanto, la transformación de la carne de conejo a productos cárnicos tiene como objetivos proporcionar nuevas alternativas de consumo e incrementar su preferencia, con beneficios específicos para un sector vulnerable de salud (diabéticos, obesos, enfermos cardiacos, etc.).

II. HIPOTESIS

La utilización de carne de conejo en la elaboración de salami cocido mejora sus características sensoriales en términos de olor, sabor, color y textura.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Generar información sobre la utilización de carne de conejo para la elaboración de embutidos.

3.2 Específicos

Evaluar sensorialmente un salami cocido elaborado a base de carne de conejo en términos de olor, color, textura y sabor.

Determinar la durabilidad en días del salami cocido por medio del conteo total microbiológico (UFC/g.).

Determinar los costos de las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración de salami.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 Antecedentes

La domesticación de las diferentes especies de interés zootécnico (bovina, ovina, caprina, porcina), así como de las pequeñas especies (aves), se remonta a la prehistoria. La domesticación del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), se originó en el norte de África y el sur de Europa, diseminándolo inicialmente como animal destinado a la caza, luego se dieron los primeros signos de crianza controlada en el siglo XVI, siendo hasta el siglo XIX donde ya se inicia una crianza en conejeras, para producción de pieles, pelo y carne (16).

4.2 Descripción de la especie

Mamífero perteneciente al orden zoológico de los lagomorfos, famoso por su prolificidad, de rápido crecimiento y excelentes cualidades cárnicas, por su sana y buena nutrición, ya que asimila con facilidad parte de las proteínas transformando un 20% de las mismas en carne comestible en comparación con los valores calculados para las otras especies que son entre 18-20% para el pollo, 16-18% en el cerdo y un 8-12% en carne bovina (9).

El conejo produce una buena cantidad de carne en menos tiempo necesitando solamente 2.5 a 3.5kg de alimento para producir un kilogramo de carne. Los conejos se clasifican en razas para la producción de pelo, piel y carne. Entre las razas más utilizadas para la producción cárnica se puede mencionar Nueva Zelanda y California. Los conejos se sacrifican cuando han alcanzado el peso deseado y las condiciones convenientes en el mercado. (20).

4.3 Características y beneficios de la carne de conejo

- Adecuada para ser utilizada en las más variadas dietas.

- Rica en proteínas y en sales minerales que otras carnes.
- Carne light por excelencia.
- Bajo contenido calórico.
- Bajo en grasas saturadas, por esta razón se recomienda en caso de enfermedades cardiovasculares.
- Se aconseja en dietas para contrarrestar efectos de colesterol y ácido úrico previniendo los disturbios del metabolismo lípido.
- Recomendado para la alimentación de niños en edad de crecimiento por su rápida metabolización.
- Posee una alta relación carne-hueso (mayor que la del pollo) y un elevado rendimiento en la cocción por su menor contenido de agua. (1).

A continuación se presenta cuadro comparativo de la carne de conejo con otras especies.

Cuadro No. 1 Comparativo de carne de conejo con otras especies

| Tipo | Peso canal(kg) | Proteína % | Grasa % | Agua % | Colesterol m/g 1000g | Aporte energético kcal/100g | Contenido en hierro mg/100g |
|----------------|----------------|------------|---------|--------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Carne de vaca | 250 | 19-21 | 10-19 | 71 | 90-100 | 250 | 2.8 |
| Carne de cerdo | 80 | 12-16 | 30-35 | 52 | 70-105 | 290 | 1.7 |
| Carne cordero | 10 | 11-16 | 20-25 | 63 | 75-77 | 250 | 2.3 |
| Carne conejo | 1 | 19-25 | 3-8 | 70 | 25-50 | 160-200 | 3.5 |
| Carne pollo | 1.3-1.5 | 12-18 | 9-10 | 67 | 81-100 | 150-195 | 1.8 |

Fuente: A.C.U.CH. Asociación de cunicultores de Chile (2003).

4.4 Embutidos escaldados

Los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscu-

lar crudo y tejido graso finamente picado, agua, sales y condimentos que mediante tratamiento térmico (coagulación) adquieren consistencia sólida, que se mantiene aun cuando el embutido vuelva a calentarse (18).

Aunque el salami cocido se elabora sin necesidad de preparar una masa base, debido a que algunos de sus procedimientos de elaboración, como la adición de agua, sal común y la cocción de la masa ligada se realizan de forma análoga. Se trata de un embutido de larga maduración y excelente capacidad de conservación que bien vale la pena elaborar.

El salami cocido se puede elaborar con los procedimientos y el material normalmente existente, madura con menos riesgos si se deja almacenado durante el tiempo suficiente es muy parecido a los embutidos crudos de larga conservación (6).

4.5 Características del salami

Es un embutido elaborado con una mezcla de carne de res o cerdo, grasa, sales (cloruro, nitratos y nitritos), azúcares, especias y otros aditivos, que se introduce en tripas naturales o artificiales y se somete a curado, para después ser cocido o madurado (con bacterias ácido lácticas, como *Lactobacillus plantarum* o *Lactobacillus fermenti*, que influyen en la producción del aroma, el sabor, en su conservación). En la elaboración de salami se emplean varias especias y condimentos como pimienta negra, pimentón, tomillo, romero y ajo, se usa también por sus propiedades antioxidantes (9).

4.6 Embutidos cocidos o maduros

Los jamones y embutidos madurados son aquellos que no requieren de cocción para su consumo, ya que tienen un proceso de maduración y

autofermentación que se logra al dejar reposar la carne curada en condiciones especiales de temperatura y humedad. Por otro lado, los embutidos cocidos son aquellos que en su elaboración pasan por un proceso de cocción de la carne a temperaturas superiores a 80C (13).

4.7 Actividad del agua (AW)

La AW se define como la cantidad de agua libre en el alimento. Es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar a cabo diferentes reacciones químicas. Tiene un valor máximo de 1 y un mínimo de 0. Cuanto menor sea este valor, mejor se conservará el producto. La actividad del agua está directamente relacionada con la textura de los alimentos: a una mayor actividad del agua, la textura es mucho más jugosa y tierna; sin embargo, el producto es más fácil que se contamine por lo que se debe tener cuidado. (7).

4.7.1 Rangos aceptables

AW=0,98: pueden crecer casi todos los microorganismos patógenos existentes dando lugar a alteraciones y toxiinfecciones alimentarias. Los alimentos más susceptibles son la carne, pescado fresco, frutas o verduras frescas.

AW= 0,93/0,98: existe poca diferencia con el anterior. En alimentos con dicha AW, puede aparecer un gran número de microorganismos patológicos. Los alimentos más susceptibles son los embutidos fermentados o cocidos, quesos de corta maduración, carne curada enlatada, productos cárnicos o pescado ligeramente salados o el pan.

Aw=0,85/0,93: a medida que se disminuye la AW disminuye el número de patógenos que sobreviven. En este caso únicamente crece el *S. aureus*, cuya

bacteria puede dar lugar a toxiinfección alimentaria. Sin embargo, los hongos aún pueden crecer. Como alimentos más destacados se encuentran los embutidos curados y madurados, el jamón serrano o la leche condensada.

$A_w=0,60/0,85$: las bacterias ya no pueden crecer en este intervalo, por lo que si existe contaminación, es debida a microorganismos altamente resistentes a una baja actividad de agua, los denominados osmófilos o halófilos. Puede darse el caso en alimentos como frutos secos, cereales, mermeladas o quesos curados.

$A_w < 0,60$: no hay crecimiento microbiano, pero si puede haber microorganismos como residentes durante largos periodos de tiempo. Por ejemplo en chocolate, miel, galleta o dulces (7).

4.7.2 Pawkit

El medidor de A_w emplea un sensor dieléctrico de humedad para medir la A_w de las muestras. Este sensor, colocado en la cámara de la medida, está formado por un polímero dispuesto entre dos electrodos. Las propiedades eléctricas del polímero cambian según la humedad relativa de la cámara. En equilibrio, la humedad relativa del aire de la cámara es el mismo de la A_w . Por lo que los electrodos producen una señal en base a la humedad de la cámara. Esta señal es traducida por el software y aparece como el valor de A_w de la muestra estudiada. (15).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización del experimento

El proceso de elaboración de salami cocido se realizó en las instalaciones del Centro de Procesamientos de Productos Pesqueros del CEMA (Centro de Estudios del Mar), el cual se encuentra ubicado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los análisis de laboratorio y pruebas se realizaron en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia los cuales se encuentran ubicados en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la zona 12 de la ciudad de Guatemala.

5.2 Materiales

- Sales
- Especias
- Aditivos
- Carne de res
- Carne de conejo
- Carne de cerdo
- Grasa dorsal
- Sal común
- Sal praga
- Pimienta blanca molida
- Pimienta negra
- Nuez moscada
- Ajo molido

- Dextrosa
- Eritorbato
- Vino tinto seco

5.3 Equipo y utensilios

Cuadro No. 2 Equipo y utensilios que se utilizaron en la elaboración de salami de carne de conejo

| ACTIVIDAD | MAQUINARIA | UTENSILIOS |
|--|--|---|
| Procesamiento | Calculadora Molino de carne Disco de 5mm, 3mm, 8mm Embutidora Empacadora al vacío Balanza Horno ahumador | Cuchillos Mesas de acero Funda de fibrosa Bolsas de empaque al vacío |
| Prueba sensorial Descriptiva y aceptación | Computadora | Platos Agua Boletas Galletas saladas Servilletas |
| Prueba de durabilidad | Microscopio Contador de colonias Empacadora al vacío | Pipetas Morteros Placas de petri Agar Empaque |
| Prueba de Actividad del agua | Balanza Analítica Pawkit | Empaque Bolsas de polietileno |

Fuente: Sunfeld, 2008. CETEC Centro de Tecnología de la Carne

5.4 Metodología

5.4.1 Formulación

Cuadro No. 3 Presentación de la formulación de salami del tratamiento N.1 (testigo) y tratamiento No. 2.

| Tratamiento No. 1 (Testigo) | | Tratamiento No. 2 | |
|------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| Materia prima | % | Materia prima | % |
| Carne de Res BM 95 | 30 | Carne de conejo | 70 |
| Carne de cerdo 90/10 | 40 | | |
| Grasa dorsal | 30 | Grasa dorsal | 30 |
| Sales, especias y aditivos | g/kg | Sales, especias y aditivos | gr/kg |
| Sal común | 19.97 | Sal común | 19.97 |
| Sal Praga | 2.22 | Sal praga | 2.22 |
| Pimienta blanca molida | 1.49 | Pimienta blanca molida | 1.49 |
| Pimienta negra | 1.49 | Pimienta negra | 1.49 |
| Nuez moscada | 1.10 | Nuez moscada | 1.10 |
| Ajo molido | 0.99 | Ajo molido | 0.99 |
| Dextrosa | 4.99 | Dextrosa | 4.99 |
| Eritorbato | 0.50 | Eritorbato | 0.50 |
| | ml/kg | | ml/kg |
| Vino tinto seco | 2.26 | Vino tinto seco | 2.26 |

Fuente: Sun feld, 2008. CETEC Centro de Tecnología de la Carne

5.4.2 Elaboración de producto

5.4.2.1 Limpieza y desinfección

Previo a realizar los procedimientos, se realizó un plan de limpieza y desinfección en donde se utilizó detergente, agua y cloro en las superficies de trabajo y utensilios. Se calcularon las cantidades de los ingredientes según la formulación, para 4.5 kg de salami.

5.4.2.2 Pesaje y formulación

Se procedió a pesar la carne, las especias y las sales según la fórmula del salami.

5.4.2.3 Molido de carne y grasa

Se cortó la carne y la grasa en trozos pequeños y se procedieron a moler en un molino para carne con discos de 3mm, 5mm y 8mm de mesh.

5.4.2.4 Proceso de mezclado

Se procedió a mezclar en un recipiente de plástico la carne, la grasa, las especias y las sales de forma manual.

5.4.2.5 Proceso de embutido y amarrado

Este proceso se llevó a cabo con la ayuda de una embutidora hidráulica. Se llenaron las fundas y luego se amarraron con un hilo de cáñamo.

5.4.2.6 Secado y ahumado

Para este proceso se colgaron los salamis en un cuarto a temperatura ambiente y se les aplicó vinagre superficialmente para ayudar al proceso de fermentación. Se dejaron allí por 24 horas y luego se introdujeron a una ahumadora en donde estuvieron por una hora aproximadamente.

5.4.2.7 Cocción

Los salamis se introdujeron en una olla con agua caliente hasta que la temperatura núcleo de los salamis alcanzara los 78° C. Permanecieron en cocción durante 1 hora y media.

5.4.2.8 Rebanado, empaque y refrigeración

Se eliminó la envoltura de los salamis y se procedió a rebanar y a colocar las rebanadas en bolsas de polietileno para luego sellarlas provocándoles el vacío. Por último se refrigeraron a una temperatura de 4°C.

5.4.3 Pruebas sensoriales y de laboratorio

5.4.3.1 Prueba de nivel de agrado

En esta prueba participó un grupo de 30 consumidores, a quienes se les proporcionó una boleta con una escala hedónica estructurada en la cual se determinó el nivel de agrado en la degustación. (9)

Cuadro No. 4 Escala Hedónica

| Escala de Degustación | Calificación |
|------------------------------|---------------------|
| Disgusta mucho | 1 |
| Disgusta | 2 |
| Indiferente | 3 |
| Gusta | 4 |
| Gusta mucho | 5 |

Fuente: Witiing (2000)

5.4.3.2 Prueba de preferencia

De la muestra ofrecida, salami de (cerdo – res), 30 panelistas degustaron los dos salamis y eligieron una de las dos y lo registraron en una boleta de evaluación en cuanto a gusta y no gusta. De la muestra ofrecida, los consumidores eligieron una.

5.4.3.3 Prueba de durabilidad

En esta prueba se realizó un conteo microbiológico para determinar la durabilidad de cada una de la muestra, en términos de unidades formadoras de colonias/g.(UFC/g). Dichos conteos se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia una vez por semana, durante un periodo de 4 semanas. Los resultados que se obtuvieron se compararon con los límites máximos permisibles (75,000 UFC/g) recomendados por las normas de COGUANOR para productos cárnicos, de la norma Guatemalteca Obligatoria (NGO) 34:130. (8)

5.4.3.4 Prueba de actividad del agua (Aw)

La prueba se realizó una vez por semana en un periodo de 4 semanas. Para determinar esta variable se utilizó un gramo de muestra que se introdujo en un medidor dieléctrico de actividad del agua.

5.5 Tratamientos

Tratamiento 1: Salami cocido elaborado a base de carne de cerdo y carne de res.

Tratamiento 2: Salami cocido elaborado a base de carne de conejo.

5.6 Variables evaluadas

Para la evaluación sensorial:

Sabor

Textura

Olor

Color

Prueba de preferencia: (%)

Gusta o no gusta

5.7 Análisis estadístico

Los resultados de las pruebas sensoriales se tabularon y analizaron estadísticamente por medio de la prueba no paramétrica de hipótesis para la mediana de dos poblaciones independientes y variable cuantitativa discreta de Mann-Whitney.

El estadístico de prueba es el siguiente:

$$U^* = \frac{T - n(n + 1)}{2}$$

En donde:

U: Estadístico de Mann-Whitney

T: Estadístico de Wilcoxon

n: Número de datos

Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos se utilizó el software “Infostat”, el cual cuenta con la prueba antes mencionada.

- **Prueba de preferencia:** Se realizó la descripción del porcentaje de ocurrencia en cada uno de los tratamientos.
- **Prueba de durabilidad:** Se compararon los resultados reportados por el laboratorio tomando como referencia comparativa con el dato establecido por la Norma Guatemalteca Obligatoria de COGUANOR, 34:130 de 75,000 UFC/g.

5.8 Determinación de costos

Esta se llevó a cabo mediante la determinación de los costos de las materias primas en la elaboración de cada tratamiento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis sensorial

6.1.1 Prueba de nivel de agrado

Los resultados del análisis de las características sensoriales de los salamis elaborados con carne de conejo y carne (cerdo-res) correspondientemente se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Comparación de resultados de acuerdo a la prueba de nivel de agrado de un salami de carne de conejo y un salami de carne de cerdo y res

| Variable | Tratamiento 1 (Salami de cerdo y res) | Tratamiento 2 (Salami de conejo) | Probabilidad |
|----------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| Sabor | 3.67 a | 3.83 a | 0.7225* |
| Color | 3.50 b | 4.30 a | 0.0010* |
| Olor | 3.20 b | 4.37 a | 0.0001* |
| Textura | 3.20 b | 3.90 a | 0.0057* |

* valores de probabilidad menores de 0.05 indican diferencia estadística entre tratamientos.

Sabor: No se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) para los dos tratamientos. De acuerdo a la escala hedónica los dos tratamientos se encuentran entre el rango de indiferente y gusta.

Color: Se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos evaluados, siendo el tratamiento 2 quien obtuvo mayor nivel de agrado. De acuerdo con la escala hedónica el tratamiento 2 (4.30) se encuentra

entre los rangos de nivel de agrado de gusta y gusta mucho mientras que el tratamiento 1 (3.20) se encuentra entre los rangos de indiferente y gusta.

Olor: Se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos evaluados siendo el tratamiento 2 quien obtuvo mayor nivel de agrado. De acuerdo con la escala hedónica el tratamiento 2 (4.37) se encuentra entre los rangos de nivel de agrado de gusta y gusta mucho mientras que el tratamiento 1 (3.20) se encuentra entre los rangos de indiferente y gusta.

Textura: Se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos evaluados, siendo el tratamiento 2 quien obtuvo mayor nivel de agrado. De acuerdo con la escala hedónica el tratamiento 2 (3.90) se encuentra entre los rangos de nivel de agrado de indiferente y gusta, igualmente que el tratamiento 1 (3.20).

6.1.2 Prueba de preferencia

De acuerdo al comentario de la mayoría de panelistas que participaron en la prueba sensorial de preferencia, se inclinaron por el salami elaborado a base de carne de conejo, ya que manifestaron que el embutido presentó un mejor color, olor, sabor y textura.

Cuadro No. 6 Porcentaje del nivel de preferencia de los dos tratamientos evaluados

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Tratamiento 1 (salami de cerdo - res) | 10% |
| Tratamiento 2 (salami de conejo) | 90% |

Fuente: Elaboración propia

6.2 Análisis microbiológicos

Los resultados del análisis microbiológico realizado en el Laboratorio Microbiológico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se muestran en el cuadro 7.

Cuadro No. 7 Resultados del análisis microbiológico expresado en UFC/g. para establecer la durabilidad de cada tratamiento evaluado

| Tratamiento | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 1 (Salami de cerdo - res) (UFC/g.) | 2,000 | 3,000 | 20,000 | 45,000 | 100,000 |
| 2 (Salami de conejo) (UFC/g.) | 6,200 | 60,000 | 130,000 | 1,200,000 | 4,000,000 |

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados establecen que la durabilidad del salami de conejo es menor por dos semanas que la del salami elaborado con carne de cerdo y res.

La causa de estos resultados puede estar ligado a que la carne de conejo pudo presentar una condición llamada PSE (pálida, suave y exudativa) que es un defecto asociado con una tasa rápida de glicólisis post-mortem, la cual se caracteriza por acidificación veloz y desnaturalización de la proteína. Debido a esta desnaturalización de la proteína existe un incremento en la pérdida de agua y palidez, razón por la cual la carne tiene menor durabilidad

6.3 Prueba de la actividad del agua (AW)

Los resultados obtenidos durante la evaluación de los dos tratamientos durante las 5 semanas que se muestra en el cuadro 8.

Cuadro No. 8 Resultados del análisis de actividad de agua (AW) de los tratamientos evaluados durante las cinco semanas

| Semana | Tratamiento 1 (Salami de cerdo-res) AW | Tratamiento 2 (Salami de conejo) AW |
|--------|--|-------------------------------------|
| 1 | 0.89 | 0.87 |
| 2 | 0.91 | 0.89 |
| 3 | 0.91 | 0.90 |
| 4 | 0.92 | 0.92 |

Fuente: Elaboración propia

La actividad del agua de los alimentos está directamente relacionada con su textura y con la proliferación de los microorganismos patógenos.

Como se puede observar en el cuadro 8 el rango de AW del tratamiento 1 es de 0.89 a 0.92, en el tratamiento 2 es de 0.87 a 0.92 esto demuestra que a una mayor actividad de agua, la textura es mucho más jugosa y tierna como lo demuestra cuadro 5 lo cual dio resultado 3.90; sin embargo se debe tener más cuidado con la toxiinfección alimentaria.

6.6 Determinación de costos

A continuación en el cuadro 9 se detallan los costos de cada una de las materias primas utilizadas en la elaboración de los 2 tratamientos. Se describe el costo en su totalidad para la elaboración de 4.5 kilogramos de salami con carne de conejo y 4.5 kilogramos de salami con carne de cerdo y de res.

Cuadro No.9 Determinación de costos de producción de 4.5 Kg de un de salami elaborado con carne de conejo y 4.5 kg de salami elaborado con carne de cerdo y de res

| Tratamiento 1 | | Tratamiento 2 | |
|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| Materia prima | Precio | Materia prima | Precio |
| Carne de conejo | Q. 231.00 | Carne de cerdo | Q. 80.00 |
| | | Carne de res | Q. 90.00 |
| Grasa | Q. 15.00 | Grasa | Q. 15.00 |
| Sal común | Q. 0.18 | Sal común | Q. 0.18 |
| Sal praga | Q. 0.30 | Sal Praga | Q. 0.30 |
| Pimienta blanca | Q. 1.03 | Pimienta blanca | Q. 1.03 |
| Pimienta negra | Q. 0.80 | Pimienta negra | Q. 0.80 |
| Nuez moscada | Q. 0.59 | Nuez Moscada | Q. 0.59 |
| Ajo molido | Q. 0.31 | Ajo Molido | Q. 0.31 |
| Dextrosa | Q. 4.09 | Dextrosa | Q. 4.09 |
| Eritorbato | Q. 0.07 | Eritorbato | Q. 0.07 |
| Vino tinto | Q. 0.22 | Vino tinto | Q. 0.22 |
| Funda para salami | Q. 23.33 | Funda para salami | Q. 23.33 |
| Costo total por 4.5 kg | Q. 276.92 | Costo total por 4.5 kg | Q. 215.92 |
| Costo por kg | Q. 61.53 | Costo por kg | Q. 47.98 |

Fuente: Elaboración propia

VII. CONCLUSIONES

- La utilización de carne de conejo, mejoró las características sensoriales de un salami cocido en relación a un salami de carne de cerdo y res en las variables de olor, color y textura.
- El salami elaborado a base de carne de conejo fue preferido en un 90% en comparación al testigo de cerdo y res.
- No se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) en la variable sabor entre ambos tratamientos.
- Bajo las condiciones del presente estudio, las pruebas microbiológicas demostraron que el salami elaborado a base de carne de cerdo y res presentó una durabilidad de 30 días, mientras que el salami elaborado a base de carne de conejo fue de 21 días.
- El salami elaborado a base de carne de cerdo y res presentó un costo menor de producción con una diferencia de Q13.55 por kg.

VIII. RECOMENDACIONES

- Promover la utilización de carne de conejo en la elaboración de salami y embutidos por mejorar sus características sensoriales e incrementar su preferencia.
- Se recomienda el salami de conejo como una alternativa comercial para quienes se dedican a la comercialización de embutidos, con un enfoque hacia un nicho de mercado con capacidad adquisitiva.
- Se recomienda consumir el salami elaborado a base de carne de conejo antes de las 3 semanas y el salami de carne de res y cerdo antes de las 4 semanas.

IX. RESUMEN

Actualmente la alimentación juega un papel predominante en el desarrollo del humano, de manera que en las últimas tres décadas se ha puesto especial atención a la relación dieta y salud, esto se ve reflejado en que muchas personas han modificado sus hábitos alimenticios, buscando productos que satisfagan sus preferencias dietéticas y nutritivas. Sin embargo, se considera que en Guatemala el consumo de carne de conejo está limitado por factores culturales y sensoriales atribuidos a la forma de la canal, textura, olor, y el alto precio de la carne como resultado de la escalada de costos de los alimentos concentrados.

Como estrategia para ayudar a solventar esta situación se propone darle un valor agregado a la carne de conejo mediante su transformación en un producto más atractivo y accesible al consumidor tal como un salami cocido.

El objetivo del estudio fué generar información sobre la utilización de carne de conejo para la elaboración de embutidos, evaluando sensorialmente un salami cocido elaborado a base de carne de conejo en términos de olor, color, textura y sabor, así como la determinación de la durabilidad en días del salami cocido por medio del conteo total microbiológico (UFC/g.), incluyendo los costos de las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración de salami.

El proceso de elaboración de salami cocido se realizó en las instalaciones del Centro de Procesamientos de Productos Pesqueros del CEMA (Centro de Estudios del Mar), el cual se encuentra ubicado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, análisis de laboratorio y pruebas organolépticas se realizaron en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Los resultados de las pruebas sensoriales se tabularon y analizaron estadísticamente por medio de la prueba no paramétrica de hipótesis para la me-

diana de dos poblaciones independientes y variable cuantitativa discreta de Mann-Whitney.

Como resultado se concluyó: La utilización de carne de conejo mejoró las características sensoriales de un salami cocido en relación a un salami de carne de cerdo y res en las variables de olor, color y textura.

El salami elaborado a base de carne de conejo fue preferido en un 90% en comparación al testigo de cerdo.

SUMMARY

Currently food plays a predominant role in the development of human, so that in the last three decades has paid special attention to diet and health relationship, this is reflected in many people have changed their eating habits, looking for products that meet their dietary and nutritional preferences. However, considering that in Guatemala consumption of rabbit meat is limited by attributed to the shape of the carcass, texture, smell cultural and sensory factors, and the high price of meat as a result of escalating costs food balanced.

As a strategy to help resolve this situation is proposed to add value to rabbit meat by transforming it into a more attractive and accessible to the consumer as a cooked salami product.

The aim of the study was to generate information on the use of rabbit meat for sausage production, sensory evaluating a cooked salami made from rabbit meat in terms of odor, color, texture and flavor. And determining days durability cooked salami by the total microbiological count (UFC/g.), including the costs of raw materials used in the process of making salami.

The manufacturing process of cooked salami was held at the facilities of Fishery Products Processing CEMA, which is located on the central campus of the University San Carlos of Guatemala, laboratory analysis and organoleptic tests were conducted at the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science.

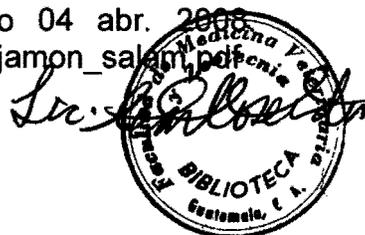
Results of sensory tests were tabulated and statistically analyzed using nonparametric hypothesis test for quantitative median of two independent, variable discrete populations Mann-Whitney.

As a result it was concluded: The use of rabbit meat improved sensory cha-

racteristics of a cooked salami in relation to a salami of pork and beef in the variables odor, color and texture. The salami made from rabbit meat was preferred by 90% compared to the control pig.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACUCH. (Asociación de Cunicultores de Chile, CL). 2003. (en línea). Consultado 26 mar. 2008. Disponible en <http://www.carnedeconejo.com/pagrecetas.htm>
2. Avendaño Hernández, E. 2008. Consumo de carne de conejo en Guatemala Universidad de San Carlos de Guatemala. (Comunicación personal)
3. Bonacic Mendía, C. 2004. Razas empleadas en producción de carne. (en línea). Consultado 28 mar. 2008. Disponible en <http://www.Nutricionanimal.com>
4. Consumer Eroski. 2008. (en línea) Consultado 15 abr. 2009. El agua en los alimentos. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridadalimentaria/ciencia-y-tecnología/2008/03/26/175613.php>
5. Elergonomista. 2008. (en línea) Maduración de la carne. Consultado 30 jun. 2009. Disponible en <http://www.elergonomista.com/alimentos/carnemaduración.htm>
6. Frey, W. 1995. Fabricación fiable de embutidos. Trad. JE Escobar. Zaragoza, ES. Acribia. P. 66.
7. Gimberre, N. 2008. Actividad del agua (en línea). Consultado 14 abr. 2008. Disponible en <http://www.consumaseguridad.com/ciencia-y-tecnología/2008/03/26/175613.php>
8. Guatemala (Leyes, Decretos, etc.) Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). 1994. Compendio de Normas guatemaltecas obligatorias. Guatemala, Ministerio de economía. p. 95
9. Hidalgo, C. 2005. Explotación de carne de conejo en Chile. (en línea). Consultado 28 de mar. 2008. Disponible en <http://www.carnedeconejo.com>
10. Jamón serrano y Salami. 2007. (en línea). Consultado 04 abr. 2008. Disponible en http://www.Profeco.gob.mx/revista/pdf/est_03jamon_salami.pdf



11. Lebas, F. 1986. El conejo: cría y patología. Roma, IT; FAO.p 1-22.
12. Martínez, J. 2007. (en línea). Consultado 01 abr. 2008. Disponible en <http://www.stacatalina.net/pdfs/G.SALAMI-562.PDF>
13. Métodos de conservación. s.f. (en línea). Consultado 14 abr. 2008. Disponible en http://www.foroswebgratis.com/tema-deconservaciondealimentos_53875_4412412561.htm
14. Orozco Archila, GL. 2005. Utilización de carne de conejo en la elaboración de un jamón cocido tipo california. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT; USAC; FMVZ. 26 p.
15. Pawkit. s.f. (en línea). Consultado 14 abr. 2008. Actividad del agua. Disponible en <http://www.lab-ferrer.com/documentacio/Pawkit.pdf>
16. Recinos González, MR. 2007. Utilización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT; USAC; FMVZ: 26p.
17. Salas, A. 1999. Teoría de ahumado. (en línea). Procesamiento de productos curados. Perú, Instituto Tecnológico pesquero. (ITP).p.67
18. Schiffer, E. 1996. Elaboracion casera de carne y embutidos. Trad. OD, TorresQuevedo. Zaragoza, ES. Acribia. P.173-174
19. Sundfeld, R. 2008. Formulación de un salami cocido. CETEC Centro de Tecnología de la Carne, Guatemala. (correspondencia personal)
20. Templeton, S. 1980. Cría del conejo domestico. México. Centro regional de ayuda técnica. 118p
21. Witiing, E. 2000. Evaluación Sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos. Argentina, Alhambra. p. 134.



XI. ANEXOS

Cuadro No. 10 BOLETA DE EVALUACION SENSORIAL DE LOS TIPOS DE SALAMIS

SABOR

| | WMF | ZKL |
|-----------------------|------------|------------|
| Gusta Mucho | | |
| Gusta | | |
| Indiferente | | |
| Disgusta | | |
| Disgusta Mucho | | |

Fuente: Elaboración propia

COLOR

| | BFD | XLK |
|-----------------------|------------|------------|
| Gusta Mucho | | |
| Gusta | | |
| Indiferente | | |
| Disgusta | | |
| Disgusta Mucho | | |

Fuente: Elaboración propia

OLOR

| | BFD | XLK |
|-----------------------|-----|-----|
| Gusta Mucho | | |
| Gusta | | |
| Indiferente | | |
| Disgusta | | |
| Disgusta Mucho | | |

Fuente: Elaboración propia

TEXTURA

| | BFD | XLK |
|-----------------------|-----|-----|
| Gusta Mucho | | |
| Gusta | | |
| Indiferente | | |
| Disgusta | | |
| Disgusta Mucho | | |

Fuente: Elaboración propia

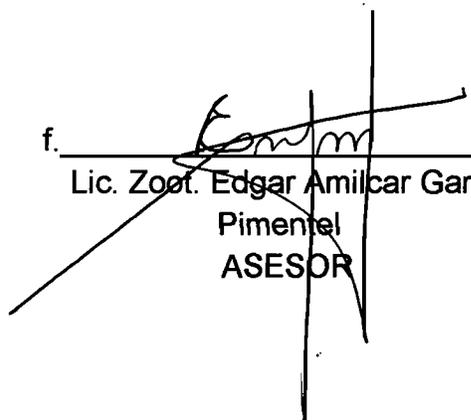
Marque con una **X** el pate de su preferencia: **BFD** _____ **XLK** _____

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

**EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SALAMI COCIDO
ELABORADO A BASE DE CARNE DE CONEJO
(*Oryctolagus cuniculus*)**

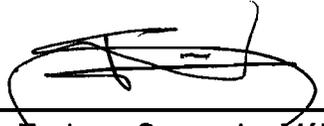
f. 
Casta Luz Grijalva González

f. 
Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández
ASESOR PRINCIPAL

f. 
Lic. Zoot. Edgar Amilcar García
Pimentel
ASESOR

f. 
M.A. Carlos Enrique Corzantes Cruz
ASESOR

IMPRÍMASE

f. 
MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
DECANO

