

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

***EVALUACIÓN SENSORIAL DEL EMBUTIDO TIPO SALCHICHÓN UTILIZANDO
CARNE DE CONEJO EN SU ELABORACIÓN***



MARIA ALEJANDRA BRICHAUX MOLINA

GUATEMALA, MAYO DE 2008

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

***EVALUACIÓN SENSORIAL DEL EMBUTIDO TIPO SALCHICHÓN UTILIZANDO
CARNE DE CONEJO EN SU ELABORACIÓN***

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

POR

MARIA ALEJANDRA BRICHAUX MOLINA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO PROFESIONAL DE

LICENCIADA ZOOTECNISTA

GUATEMALA, MAYO DE 2008

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

DECANO:	Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa Montepeque
SECRETARIO:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Med.Vet. Yery Edgardo Veliz Porras
VOCAL II:	Mag.Sc.M.V. Fredy González Guerrero
VOCAL III:	Med.Vet. Mario Antonio Motta González
VOCAL IV:	Br. José Abraham Ramirez Chang
VOCAL V:	Br. Jose Antonio Motta Fuentes

ASESORES

Lic Zoot. Giovanni Avendaño
Lic. Zoot. Edgar García Pimentel
Lic. Zoot. Isidro Miranda
Lic. Zoot. Enrique Corzantes

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA, PRESENTO A CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL
TRABAJO DE TESIS TITULADO**

**EVALUACIÓN SENSORIAL DEL EMBUTIDO TIPO SALCHICHÓN UTILIZANDO CARNE
DE CONEJO EN SU ELABORACIÓN**

**QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

LICENCIADA ZOOTECNISTA

TESIS Y ACTO QUE DEDICO A

DIOS Y LA VIRGEN: Por acompañarme y ser el pilar de mi vida en todo momento.

MIS PADRES: Carlos y Beatriz por su ejemplo y amor en cada paso que he dado.

MI ESPOSO: Manlio por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, eres todo para mí... te amo.

MI HIJA: Cesira por ser mi inspiración para seguir adelante, te adoro.

MIS HERMANOS: Charly, Suzanne, Marcel, Jean Louis (QEPD), Christian (QEPD), Eugenie y Andre, por esa unión y amor que nos tenemos.

MIS SUEGROS: Vicente y Gina por su apoyo y comprensión por sobre todo.

MIS AMIGOS: Son todos los presentes, gracias por estar cuando los he necesitado.

AGRADECIMIENTO A

DIOS

MIS PADRES Y HERMANOS

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

A MIS ASESORES Lic. Zoot. Giovanni Avendaño, Lic. Zoot. Edgar García Pimentel, Lic. Zoot. Enrique Corzantes, Lic. Zoot. Isidro Miranda Méndez por brindarme su ayuda en la realización de este trabajo.

PROFESIONALES Lic. Zoot. Hugo Peñate, Lic. Zoot. Maria Dolores Molina, Lic. Zoot. Carlos Muñoz por su apoyo.

AI PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO DEL CENTRO DE
ESTUDIO Y TECNOLOGIA DE LA CARNE DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TODAS LAS PERSONAS QUE COLABORARON EN LA
REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MUCHAS GRACIAS

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	01
II. HIPÓTESIS	03
III. OBJETIVOS	04
3.1 General	04
3.2 Específicos	04
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	05
4.1 Cualidades de la carne de conejo	05
4.2 Características primordiales del salchichón	06
4.3 Características de la materia prima	06
4.4 Evaluaciones sensoriales	07
4.4.1 Métodos Afectivos Cuantitativos – Evaluación Sensorial	07
4.4.1.1 Prueba de nivel de agrado	07
4.4.1.2 Prueba de preferencia	07
V. MATERIALES Y MÉTODOS	08
5.1 Localización del experimento	08
5.2 Materiales	08
5.3 Maquinaria y equipo	09
5.4 Tratamientos evaluados	10
5.5 Manejo del experimento	11
5.5.1 Etapa de formulación	11
5.5.2 Etapa de elaboración	11

5.6 Prueba de nivel de agrado	12
5.7 Prueba de preferencia	12
5.8 Prueba de durabilidad	12
5.9 Prueba de actividad de agua	12
5.10 Análisis de los resultados	13
5.10.1 Análisis estadístico	13
5.10.1.1 Prueba de nivel de agrado	13
5.10.1.2 Prueba de preferencia	13
5.10.2 Determinación de los costos de las materias primas	14
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
6.1 Análisis sensorial	15
6.1.1 Prueba de nivel de agrado	15
6.1.2 Prueba de preferencia	15
6.2 Análisis microbiológico	16
6.3 Prueba de actividad de agua (Aw)	17
6.4 Determinación de costos	17
VII. CONCLUSIONES	19
VIII. RECOMENDACIONES	20
IX. RESUMEN	21
X. BIBLIOGRAFÍA	23
XI. ANEXOS	25

Anexo 1. Boleta evaluación sensorial del embutido tipo salchichón	26
Anexo 2. Curva de crecimiento de los cultivos microbianos	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación de las cualidades de la carne de conejo con otras	05
Cuadro 2. Formulación de la pasta/Kg de producto	10
Cuadro 3. Sales, especias y aditivos totales en gr/lb	09
Cuadro 4. Formulación y elaboración del embutido	11
Cuadro 5. Escalas y ponderación de las variables a medir	12
Cuadro 6. Resultados de la prueba de nivel de agrado por el análisis de Friedman	15
Cuadro 7. Resultados de preferencia presentados en porcentaje	15
Cuadro 8. Resultados del análisis microbiológico expresado en ufc/gr	16
Cuadro 9. Resultados del análisis de actividad de agua (Aw) de los tratamientos	17
Cuadro 10. Presupuesto parcial por kilogramo de salchichón	17

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Curva de crecimiento del salchichón con carne de conejo	28
Grafica 2. Curva de crecimiento del salchichón con carne de cerdo	29

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio forma parte de una serie de investigaciones incluidas en el proyecto de investigación “Utilización de fuentes forrajeras para la alimentación de híbridos mejorados de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).” Dicho proyecto se llevó a cabo gracias a la gestión técnica y administrativa de profesores de la Escuela de Zootecnia y el apoyo financiero de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senacyt) el cual se detalla a continuación.

Castellanos (2005) menciona que a partir del año dos mil, la cunicultura en Guatemala renació con la apertura de nuevas empresas. Es por esto que en nuestro país, en los últimos tiempos se ha observado un incremento en el consumo de carne de conejo, prueba de ello es la oferta presentada por los supermercados en sus anaqueles.

Según datos aportados por dos de las granjas productoras más fuertes del país, en la actualidad estas producen 1540 libras y 924 libras mensuales, respectivamente. Sin embargo la comercialización de esta carne se ve supeditada a una sencilla presentación en canal, lo que limita su comercialización debido a su apariencia.

Se considera que si se implementaran estrategias que aporten valor agregado a la carne de conejo y una mayor diversificación en su uso, especialmente al integrarse como materia prima en la elaboración de productos cárnicos con características y atributos de calidad mas atractivos para el consumidor, en lugar de una simple presentación en canal; se podría aumentar la demanda, causando con esto un efecto positivo en el incremento de los beneficios económicos del productor.

Asimismo cabe señalar que según González (2004), la carne de conejo aporta las características necesarias para elaborar un producto diferenciado ya que desde el punto de vista tecnológico y nutricional, es una carne blanca y magra de fácil cocción, sabrosa y con altos valores de proteína (19-25%) que le permiten mayor captura de agua, así como bajo contenido de grasa (3-8%) y valores recomendados de vitaminas y minerales; microbiológico, ya que a mayor capacidad de retención de agua menor crecimiento

microbiológico y mayor durabilidad del producto y por ultimo económico ya que en la actualidad se observan cambios de hábitos generacionales en búsqueda de productos magros o dietéticos.

En la actualidad, el tema de la seguridad alimentaria ha tomado auge ya que es de vital importancia que las personas tengan en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias, encontrando que la producción de carne de conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) es una crianza ventajosa para contribuir a mejorar la calidad de la dieta familiar.
(INTA, 2003)

Por lo anteriormente expuesto, el propósito de este estudio es investigar si la carne de conejo aporta atributos sensoriales atractivos en un embutido tipo salchichón y con esto generar un valor agregado al producto para una mejor comercialización.

II. HIPÓTESIS

La utilización de carne de conejo en la elaboración de un embutido tipo salchichón mejora sus características sensoriales en términos de sabor, aroma, color y textura.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Generar estrategias que aporten valor agregado y diferenciación a productos cárnicos procesados.

3.2 ESPECÍFICOS

- Evaluar sensorialmente el embutido tipo salchichón elaborado a base de carne de conejo por medio de las pruebas: nivel de agrado y preferencia. En términos de sabor, color, olor y textura.
- Determinar la durabilidad en días del salchichón por medio del conteo total microbiológico (ufc/gr) para determinar el tiempo apto para su consumo.
- Determinar aspectos tecnológicos como lo son: rendimiento (%), sinéresis (grs. de agua perdida) y humedad superficial.
- Comparar entre los tratamientos el costo de materia prima en que se incurre.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 CUALIDADES DE LA CARNE DE CONEJO

Dentro de las innumerables ventajas del conejo, Alarcón (2003) cita que ésta carne es blanca, magra, sabrosa y tierna. Adecuada para ser utilizada en las más variadas dietas, rica en proteínas y en sales minerales. Es la carne “Light” por excelencia, por su bajo contenido calórico, especialmente recomendada en casos de enfermedades cardiovasculares y artríticas.

Así mismo, cabe mencionar que es una carne de alta digestibilidad debido a que posee un bajo nivel de grasas saturadas, escaso contenido de sodio y una notable cantidad de potasio.

Según González (2004) analizando su composición encontramos que por cada 100 gramos de carne de conejo, esta posee del 3-8% de grasa y bajo contenido de colesterol con 25-50mg, en comparación con otras carnes como la del vacuno 10-19% y 90-100mg, cerdo 30-35% y 70-105mg respectivamente. Así mismo posee un alto contenido proteico con un 19-25% en comparación con el pollo 12-18%, vacuno 19-21%, porcino 12-16%, bajo contenido en sodio y rica en vitaminas y minerales.

Cuadro No. 1 Comparación de las cualidades de la carne de conejo con otras

Tipo	Peso canal Kg	Proteína %	Grasa %	Agua %	Colesterol mg/100 g	Aporte energético Kcal/100 g	Conten. en hierro, mg /100g
Carne de ternera	150	140-20	8-9	74	70-84	170	2.2
Carne de res	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 de conejo	1.0	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3.5
Carne de pollo	1.3-1.5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1.8

Fuente: DIPAGA. Rabbit House.(2003)

Para Alarcón (2003), posee una alta relación carne - hueso (mayor que la del pollo) y un elevado rendimiento en la cocción, así como fácil y rápida preparación, adaptable a cualquier paladar.

4.2 CARACTERISTICAS PRIMORDIALES DEL SALCHICHON

El salchichón es un embutido emulsionado, sometido a varios procesos, como lo son el de ahumado a 60° C y escaldado a 80 °C, los cuales le dan la característica esencial primordial, su larga conservación.

Wirth (1995) menciona que el embutido escaldado se compone básicamente de una mezcla finamente picada de tejido muscular, tejido graso y agua, a la que se le añade aditivos y especias para la formación del color, sabor y en parte estabilización, que con el posterior tratamiento térmico se torna firme (coagula) manteniéndola aún después de un posterior tratamiento calorífico.

Así mismo cabe mencionar que la incorporación de dichos aditivos como la sal, que mejora las propiedades fijadoras de la carne, el fosfato que estabiliza el pH y aumenta la fuerza iónica y los nitritos los cuales permiten que la mezcla alcance un color estable, son incorporaciones que ejercen gran influencia sobre la calidad de un producto terminado. Wirth (1995)

Para Fray (1995), entre los principales requerimientos tecnológicos necesarios para la elaboración de los embutidos y su calidad, se encuentran la fijación de agua y la fijación de grasa (ambos estrechamente ligados entre si), por medio de una sustancia proteica que se encuentra en la célula muscular denominada actiomisina.

Según Wirth (1995), solo con el picado los fragmentos libres de la estructura proteica pueden incorporar agua adicional, embeberse y formar un gel proteico entramado al cual posteriormente se le incorpora la grasa.

4.3 CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA

Según Wirth (1995) el criterio mas importante en la elección de la carne de acuerdo con la edad de un animal o de la región de la canal es la capacidad de fijación de la proteína cárnica, la cual es mayor en animales jóvenes que en adultos. La carne de animales jóvenes posee también menos pigmentos (mioglobina) por lo tanto es la mas adecuada para obtener un deseado color rosado, básico en los embutidos escaldados.

Así mismo, Prandl y col. (1994) mencionan que en la fabricación de cualquier embutido, se debe de tomar en cuenta la obtención y manipulación limpia e higiénica tanto de la materia prima como del producto terminado, ya que está estrechamente ligado con la durabilidad, la cual nos determinará el tiempo apto para su consumo.

Por razones sensoriales (sabor y consistencia), Venegas y col. (1999) citan que en la mayoría de los embutidos es aconsejable no agregar mas del 5% de tejido conectivo (corteza y tendones) si no el tejido muscular, pero si se desean agregar, utilizar una proporción de tejidos ricos en colágeno.

4.4 EVALUACIONES SENSORIALES

Según Picallo (2002) la evaluación sensorial es una técnica de medición altamente necesaria en el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en la industria para conocer la opinión de los consumidores en cuanto a si el producto tendrá aceptación o no.

Reyes (1996) clasifica los tipos de pruebas con consumidores de la siguiente manera:

4.4.1 Métodos Afectivos Cuantitativos – Evaluación Sensorial:

Las pruebas afectivas cuantitativas son aquellas que determinan las respuestas de un grupo grande de consumidores (30 - 400) por medio de preguntas que abarcan la preferencia y agrado de un producto por medio de los atributos sensoriales de dicha muestra, utilizando escalas de intensidad. Los métodos afectivos en la evaluación sensorial pueden ser:

4.4.1.1 Prueba de nivel de agrado

Su objetivo es localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala hedónica.

4.4.1.2 Prueba de preferencia

Su objetivo es ordenar según opiniones de un grupo de consumidores, un par o una serie de muestras de acuerdo con un aprecio personal, comparando un producto de otro.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La fase de elaboración se realizó en el Centro de Tecnología de la Carne de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el cual se encuentra ubicado en la zona 12 de la ciudad de Guatemala.

La fase experimental y las pruebas de nivel de agrado y preferencia, se llevaron a cabo en los laboratorios de microbiología y de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia la cual se encuentra ubicada en el campus central de La Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12 de la ciudad capital.

5.2. MATERIALES

A continuación se describe las materias primas que se utilizaron para la elaboración de los tratamientos:

- Carne de cerdo
- Carne de conejo
- Grasa dura
- Agua (hielo)
- Proteína aislada de soya
- Almidón de papa
- Fosfato (accord)
- Sorbato-Benzato
- Sazón de humo
- Sal común
- Sal nitrificante
- Pimienta blanca
- Nuez moscada
- Ajo en polvo
- Cebolla en polvo
- Curry
- Jengibre
- Laurel
- Tomillo

5.3 MAQUINARIA Y EQUIPO

A continuación se lista la maquinaria y equipo utilizado en la elaboración del salchichón, pruebas de durabilidad, análisis sensorial, actividad de agua, prueba de sinéresis y pruebas de preferencia.

- Molino de carne
- Cutter
- Embutidora hidráulica
- Empacadora al vacío
- Refrigeradora y congelador
- Computadora
- Horno
- Estufa
- Balanza Analítica
- Termómetro
- Medidor de actividad de agua (AW)
- Cámara digital
- Calculadora
- Hojas de Papel
- Lapiceros
- Impresora
- Tinta
- Hielera
- Bolsas Negras
- Ollas
- Cuchillos
- Termómetro
- Bandejas plásticas
- Mesas de acero inoxidable
- Escoba
- Manguera
- Cubetas
- Cloro
- Jabón en polvo
- Gas
- Hilo de amarre
- Fundas para embutido calibre 50
- Platos
- Agua Pura Salvavidas
- Vasos
- Galletas de soda
- Palillos
- Tablas de cocina
- Redecilla
- Gabacha de vinilo
- Botas de Hule

5.4 TRATAMIENTOS EVALUADOS

Los tratamientos evaluados en el presente trabajo fueron:

Tratamiento 1: Salchichón con carne de conejo

Tratamiento 2 (Testigo): Salchichón con carne de cerdo

Cuadro No. 2 Formulación de la pasta/kg de producto

	Tratamiento 1 (%)	Tratamiento 2 (%)
Ingredientes		
*Carne de conejo 90/10	50	0
Grasa	14	14
**Carne de cerdo 70/30	0	50
Agua	32	32
Proteína aislada de soya	2	2
Almidón de Papa	2	2
Total	100	100

*90 magro y 10 grasa/**70magro y 30 grasa

Cuadro No. 3 Sales, especias y aditivos totales en gr/lb

INGREDIENTES	Gramos/libra
Sal Común	15.42
Sal Nitrificante	4.4
Fosfato	4.4
Sorbatos-Benzoatos	0.44
Sazón de humo	3.30
Pimienta Blanca	2.2
Nuez Moscada	1.1
Jengibre	5.51
Curry	1.1
Cebolla en polvo	1.1
Ajo en polvo	2.2
Laurel	1.1
Tomillo	1.1

5.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

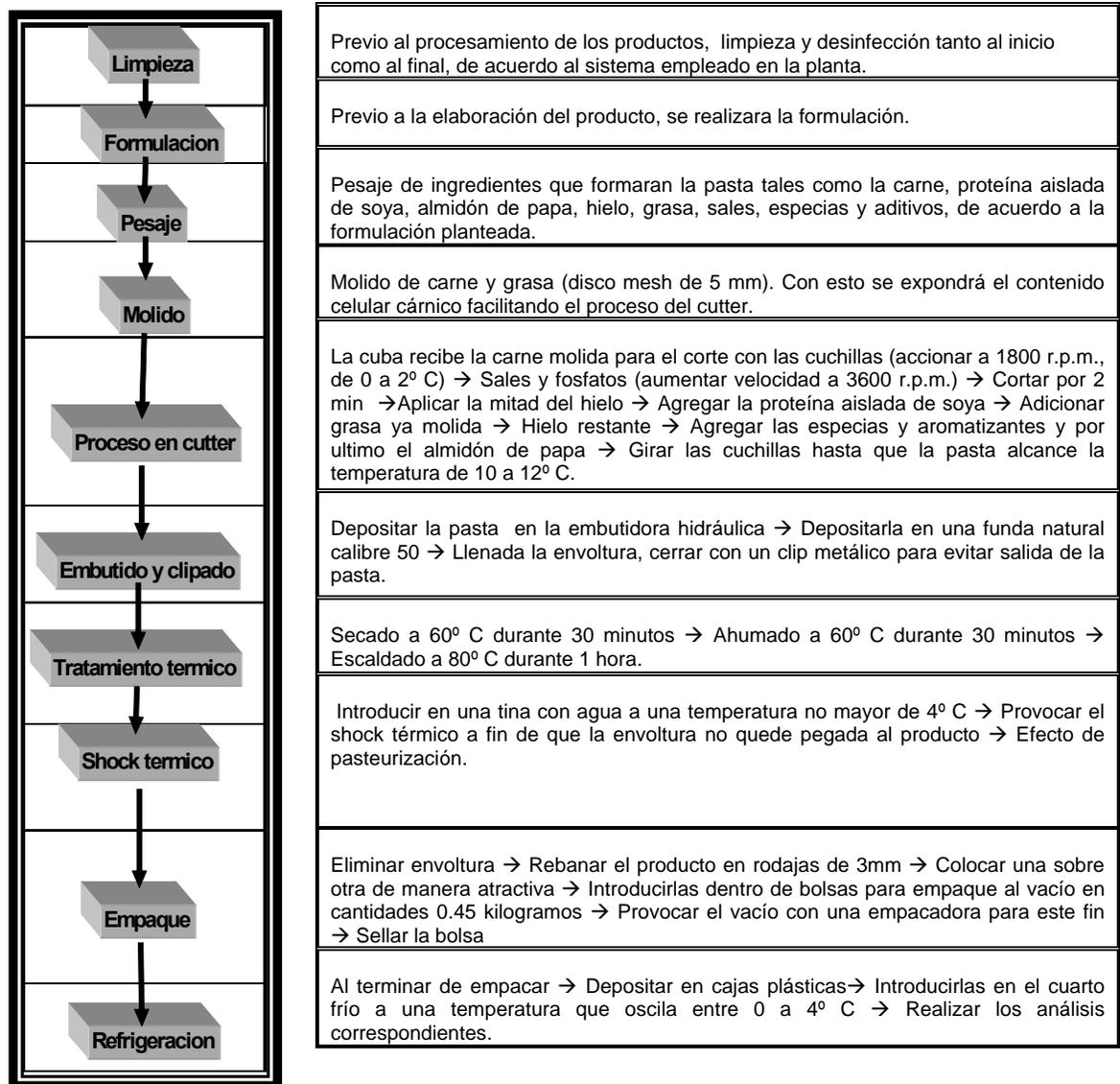
5.5.1 Etapa de formulación

El cuadro No. 1 nos indica como se obtuvo la formulación de la pasta del embutido y el cuadro No. 2 las sales, especias y aditivos totales que se adicionaron finalmente para la elaboración de dichos productos.

5.5.2 Etapa de elaboración

Con las fórmulas establecidas se llevó a cabo la elaboración del producto por medio de las siguientes fases:

Cuadro No. 4 Formulación y elaboración del embutido-



5.6 PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO

Para esta prueba se requirió de 30 consumidores, quienes evaluaron el nivel de agrado del salchichón de carne de conejo comparado con el salchichón testigo a base de carne de cerdo simultáneamente por medio de una boleta que constaba de escalas y ponderación de las variables a medir como se observa en el cuadro No.3

Cuadro No. 5 Escalas y ponderación de las variables a medir

ESCALA	PONDERACION
Disgusta mucho	1
Disgusta	2
Indiferente	3
Gusta	4
Gusta mucho	5

5.7 PRUEBA DE PREFERENCIA

En esta prueba con los mismos 30 consumidores, se determinó cuál de los dos tratamientos era el más preferido, al final de la boleta de manera individual escogieron el de su preferencia entre los dos tratamientos ofrecidos.

5.8 PRUEBA DE DURABILIDAD

En esta prueba se realizó un conteo microbiológico para determinar la durabilidad de cada uno de los productos en termino de unidades formadoras de colonia / gr. (ufc/gr.).

Dichos conteos se realizaron una vez por semana durante un periodo de cuatro semanas. Los resultados que se obtuvieron se compararon con los límites máximos permitidos, recomendados por las normas de COGUANOR.

5.9 PRUEBA DE ACTIVIDAD DE AGUA (Aw):

La actividad de agua no es más que la disponibilidad de agua con que cuenta un embutido para establecer el crecimiento bacteriano.

Esta prueba se llevó a cabo con la finalidad de medir el crecimiento bacteriano de las muestras, en el laboratorio de bromatología de La Facultad de

Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se realizó una vez a la semana en un periodo de cuatro semanas. Para determinar esta variable se utilizó un gramo de muestra, la cual fue introducida en un medidor dieléctrico de actividad de agua identificado con nombre comercial Pawkit ®, obteniendo resultados en un promedio de cinco minutos.

5.10 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

5.10.1 ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados obtenidos para la prueba de nivel de agrado, donde la unidad experimental fue un panelista, se sometieron a la prueba no paramétrica de análisis de varianza de doble entrada para rangos de Friedman para más de dos muestras dependientes.

5.10.1.1 PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO:

El estadístico de prueba que se empleó es el siguiente:

$$X^2_r = \frac{12}{H K (K + 1)} \sum R_c^2 - 3H (K + 1)$$

En donde

X²_r: Estadístico calculado del análisis de varianza por rangos de Friedman.

H: Bloques o número de hileras.

K: Número de columnas o tratamientos.

∑ R_c²: Suma de rangos por columnas al cuadrado.

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

5.10.1.2 PRUEBA DE PREFERENCIA:

Se llevó a cabo una comparación de porcentajes de ocurrencia en cada uno de los tratamientos.

5.10.2 DETERMINACION DE COSTOS DE LAS MATERIAS PRIMAS

La evaluación económica se determinó en base a los costos de las materias primas utilizadas en cada tratamiento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 ANALISIS SENSORIAL

6.1.1 Prueba de Nivel de agrado

Cuadro No. 6 Resultados de la prueba de nivel de agrado por el análisis de Friedman

VARIABLE	SALCHICHON DE CERDO	SALCHICHON DE CONEJO	PROBABILIDAD (P≥0.05)
Sabor	1.55 a	1.45 a	0.5407
Aroma	1.48 a	1.52 a	0.813
Color	1.57 a	1.43 a	0.2927
Textura	1.53 a	1.47 a	0.6772

Nota: Media con igual letra no presenta diferencias significativas (P> 0.05)

En el cuadro No. 6 se muestran los resultados de las medias de los rangos obtenidos. El análisis estadístico demostró que no se encontraron diferencias significativas (P> 0.05) en los productos evaluados para las variables de sabor, aroma, color y textura.

Estos datos coinciden con lo reportado con Recinos (2007) quien reporta que en las variables sabor, aroma, color y textura no encontró diferencia significativa con lo cual evidencia ser un producto muy similar al testigo.

6.1.2 Prueba de preferencia

Cuadro No. 7 Resultados de preferencia presentados en porcentaje

SALCHICHON DE CERDO	SALCHICHON DE CONEJO
43%	57%

Según el cuadro No. 7, se observó en términos de porcentaje que hubo una tendencia marcada de preferencia por el salchichón elaborado con carne de conejo en comparación con el testigo elaborado con carne de cerdo.

6.2 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Cuadro No. 8 Resultados del análisis microbiológico expresado en ufc/gr

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Salchichón carne de cerdo (ufc/gr)	17X10 ²	55X10 ¹	50X10 ²	10X10 ²
Salchichón carne de conejo (ufc/gr)	13x10 ²	40	40	10

Nota: Recuento microbiológico máximo, permitido según norma COGUANOR (1994, NGO) 34:130 (75000 ufc/g)

Los datos que arroja el cuadro No. 8 muestran los resultados de durabilidad por medio de un recuento total de bacterias presentes por gramo de producto. Los datos observados en el tratamiento con carne de conejo al compararlos con la curva de crecimiento bacteriano coinciden de manera muy similar con la fase estacionaria máxima, siguiendo con la fase de muerte y culminando con la de supervivencia. (Ver anexos 2 Y 3)

En el caso de la carne de cerdo, el desarrollo del crecimiento de la población bacteriana reflejó ser muy semejante a la curva normal de crecimiento de los cultivos microbianos en todos los aspectos. (Ver anexos 2 Y 4)

Dichas pruebas se corrieron desde la primera hasta la cuarta semana para ambos tratamientos por igual, encontrando que en ninguna de las cuatro semanas se sobrepasaron las 75000 ufc/g permitidas por las normas de COGUANOR.

Como menciona Prandl y col. (1994), en la fabricación de cualquier embutido, se debe de tomar en cuenta la obtención y manipulación limpia e higiénica tanto de la materia prima como del producto terminado, ya que está estrechamente ligado con la durabilidad, la cual nos determinará el tiempo apto para su consumo.

6.3 PRUEBA DE ACTIVIDAD DE AGUA (Aw)

Cuadro No. 9 Resultados del análisis de actividad de agua (Aw) de los tratamientos

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Salchichón carne de cerdo	0.97	0.95	0.96	0.96
Salchichón carne de conejo	0.95	0.96	0.96	0.96

Según Girard (1991) el valor de la actividad de agua (0.75 – 0.90), es determinante para el desarrollo de las reacciones bioquímicas sobre la evolución microbiológica de cualquier producto cárnico.

Los resultados encontrados en el cuadro No. 9 dan a conocer que tanto el salchichón de cerdo como el de conejo presentaron rangos por encima de los establecidos para este tipo de embutido, tanto al principio como al final de la prueba. Este rango nos indica el estricto manejo post procesamiento que hay que darle al producto tal y como se estableció en este proceso.

6.4 DETERMINACIÓN DE COSTOS

Cuadro No. 10 Presupuesto parcial por kilogramo de salchichón

INGREDIENTES	SALCHICHON DE CERDO (kg)	SALCHICHON DE CONEJO (kg)
Carne de cerdo	17.60	0.00
Carne de conejo	0.00	23.10
Grasa	1.84	1.84
Agua	0.35	0.35
Proteína aislada de soya	1.56	1.56
Almidón de papa	0.59	0.59
Sal común	0.11	0.11
Sal Nitrificante (Praga)	0.11	0.11
Fosfato (Accord)	0.23	0.23
Pimienta blanca	0.21	0.21
Nuez moscada	0.22	0.22
Laurel	0.08	0.08
Tomillo	0.10	0.10

Curry	0.04	0.04
Jengibre	0.12	0.12
Sazón de Humo	0.07	0.07
Ajo en polvo	0.16	0.16
Cebolla en polvo	0.10	0.10
Sorbatos-benzoatos	0.02	0.02
Funda de empaque	1.23	1.23
TOTAL	Q. 24.74	Q. 30.24

Como muestran los resultados del cuadro No. 10, los costos de materia prima en que se incurrió para la elaboración de los productos fueron exactamente los mismos en todos los aspectos, variando únicamente en el costo de la carne. Al final lo que se obtuvo fue un presupuesto parcial por kilogramo de salchichón, encontrando una diferencia de Q 5.50 a favor del salchichón de carne de cerdo, esto debido al costo actual de la carne de conejo.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La utilización de carne de conejo en la elaboración del salchichón aportó significativamente las características sensoriales necesarias para hacerlo un producto muy similar al embutido elaborado a base de carne de cerdo.
2. No existió ninguna diferencia significativa en la prueba de nivel de agrado en los productos evaluados para las variables de sabor, aroma, color y textura.
3. Se encontró que hubo una marcada tendencia de preferencia por el salchichón a base de carne de conejo para las variables mencionadas anteriormente.
4. Los resultados encontrados en el recuento de unidades formadoras de colonias (ufc/gr), tanto en el salchichón de cerdo como en el conejo, no sobrepasaron los límites permitidos por COGUANOR, concluyendo que es un alimento que se conserva en óptimas condiciones durante cuatro semanas.
5. En la prueba del análisis de actividad de agua, se concluye que los resultados presentaron rangos por encima de los establecidos tanto para el salchichón de cerdo como para el de conejo.
6. Los costos de materia en que se incurre arrojaron los mismos valores para ambos tratamientos, encontrando que por una diferencia mínima de Q 5.50 se encarece más el salchichón de carne de conejo debido al precio actual de dicha carne.

VIII. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se efectuó el presente trabajo, se recomienda:

1. Utilizar carne de conejo en la elaboración de embutidos, ya que podría aportar las características necesarias para darle valor agregado a dichos productos, cambiando con esto la sencilla presentación de anaquel ofrecida en los supermercados.
2. Investigar opciones de alimentación que disminuyan los costos de producción de la carne de conejo para que esta sea más competitiva.
3. Investigar los posibles nichos de mercado para la comercialización de este producto.
4. Que la facultad fomente y desarrolle un programa de extensión a pequeños y medianos productores sobre el proceso de producción de embutidos que agreguen valor agregado al producto.
5. Desarrollar procesos de elaboración de productos cárnicos bajo normas de buenas prácticas de manufactura (BPM), para asegurar la calidad microbiológica del producto apto para consumo humano.

IX. RESUMEN

El presente estudio se originó de un proyecto de investigación cuyo fin primordial fue producir e industrializar de la mejor forma, la carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Dicha investigación se pudo llevar a término gracias al apoyo técnico y administrativo de profesores de la Escuela de Zootecnia y al apoyo financiero de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.

Para la elaboración de dichos embutidos tipo salchichón se llegó a utilizar materia prima de la mejor calidad como lo fue la carne de conejo y carne de cerdo así como preservantes, estabilizadores, aditivos, especies, etc. La distribución se llevó a cabo en dos tratamientos siendo las variables a evaluar olor, color, sabor, textura, por medio del análisis sensorial descriptivo y de aceptación. Las variables se sometieron a la prueba no paramétrica de análisis de varianza de doble entrada para rangos de Friedman para más de dos muestras dependientes.

El proceso donde se analizaron aspectos tecnológicos como durabilidad y prueba de actividad de agua, tuvo una duración de 4 semanas en donde también se evaluaron aspectos organolépticos por medio de la prueba de nivel de agrado y de aceptación.

Los resultados que se obtuvieron fueron muy similares tanto para el salchichón a base de carne de conejo como de cerdo. Al realizar el costo de la materia prima que se utilizó, se encontró que hubo una marcada diferencia a favor del salchichón a base de carne de cerdo debido al costo actual de dicha carne en comparación con la de conejo.

Por lo anteriormente expuesto, se recomienda la utilización de carne de conejo para la elaboración de embutidos, ya que aporta las características necesarias para hacerlo un producto diferenciado. Así mismo investigar opciones de alimentación que disminuyan los costos de producción de la carne de conejo para que esta sea más competitiva.

SUMMARY

The present study originated of an investigation project whose primordial end was to take place and to industrialize in the best way, the rabbit meat (*Oryctolagus cuniculus*). This investigation you could take to term thanks to the technical and administrative support of professors of the School of Zootecnicians and to the National Secretary's of Science financial support and technology.

For the elaboration of this sausages type salami you ended up using matter it prevails of the best quality like it was it the rabbit meat and pig meat as well as preservants, stabilizers, preservatives, species, etc. The distribution was carried out in two treatments being the variables to evaluate scent, color, and flavor, texture, by means of the descriptive sensorial analysis and of acceptance. The variables underwent the non parametric test of analysis of variance of double entrance for ranges of Friedman it stops more than two samples clerks.

The process where technological aspects were analyzed as durability and test of activity of water, he/she had duration of 4 weeks where organoleptics aspects were also evaluated by means of the test of level of pleasure and of acceptance.

The results that were obtained were very similar point for the salami with the help of rabbit meat like of pig. When carrying out the cost of the matter it prevails that it was used, it was found that there was a marked difference in favor of the salami with the help of pig meat due to the current cost of this meat in comparison with that of rabbit.

For the previously exposed thing, the use of rabbit meat is recommended for the elaboration of sausages, since it contributes the necessary characteristics to make it a differentiated product. Likewise to investigate feeding options those diminish the costs of production of the rabbit meat so that this it is more competitive.

X. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, L. 2004. **Evaluación de la capacidad de retención de agua, compactación y su efecto sobre la aceptabilidad y durabilidad en salchichas escaldadas elaboradas a base de carne de cerdo.** Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC/FMVZ. 37p.

Alarcón, M. 2003. **Por qué es Bueno Comer Carne de Conejo.** Conejos faenados 0% Colesterol. (en línea) Consultado 02 feb. 2006. Disponible en www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/conejos.htm

Bressani, GB. 2006. **Evaluación sensorial de una mortadela elaborada a base de diferentes niveles de inclusión de carne mecánicamente deshuesada (MDM) de pollo.** Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/ FMVZ. 32p.

Castellanos, E. 2005. **Planeación y control en la administración de las empresas cunícolas en Guatemala.** Tesis admón. empresas. Guatemala, Universidad Rafael Landivar, Facultad de ciencias económicas y empresariales. 14p

Fray, W. 1995. **Fabricación fiable de embutidos.** Zaragoza, ES, Acribia. p.194

Frazier, W; Westhoff, D. 1994. **Microbiología de los alimentos.** Zaragoza, ES, Acribia. p. 111

Girard, JP. 1991. **Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.** Zaragoza, ES, Acribia. p.1

González, R. 2004. **La Cunicultura.** Universidad Autónoma de Baja California Sur, Área interdisciplinaria de ciencias agropecuarias, departamento de zootecnia (en línea) Consultado 18 ene. 2006. Disponible en www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/conejos.htm

Guatemala (Leyes, decretos, etc.) Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). 1994. Compendio de normas guatemaltecas obligatorias. Guatemala, Ministerio de economía. p. 12,13

INFOCYT. 2005 (a) **Evaluación sensorial para el mejoramiento de productos chacinados y el desarrollo de nuevos productos** (en línea) Consultado 02 feb. 2006. Disponible en www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap25.htm

_____. 2005 (b) **Elaboración y estandarización de embutidos** (en línea) Consultado 02 feb. 2006. Disponible en www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap25.htm

_____. 2005 (c) **Laboratorio de control de calidad.** (en línea) Consultado 20 mar. 2006. Disponible en www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap15.htm

INTA. (Instituto nacional de transformación agraria, GT). 2003. **Microemprendimiento en cunicultura.** Instituto Nacional de Transformación Agraria (en línea) Consultado 18 ene. 2006. Disponible en www.inta.gov.ar/parana/info/documentos/cunicultura/microcuni.htm

Melgar, M. 1979. **Introducción a la estadística.** Guatemala, GT, USAC/FAUSAC. p.16

Picallo, A. 2002. **El Análisis Sensorial como Herramienta de Calidad de Carne y Productos Cárnicos** (en línea). INTA. Consultado 27 ene. 2006. Disponible en www.vet.unicen.edu.ar/Tecnologia/Jornadas/Resumenes/Resumen%20Conferencia%20Alejandra%Picallo.doc

Prandl, O; Fischer, A; Schmidhofer, T; Sinell, H. 1994. **Tecnología e Higiene de la Carne.** Zaragoza, ES, p. 518,543

Recinos, 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.

Reyes, H. 1996. **Métodos afectivos – Pruebas con consumidores.** Curso – Taller de evaluación sensorial para las redes de Centroamérica. Guatemala, s e. p. 26-33

Wirth, F. 1995 **Tecnología de los embutidos escaldados.** Zaragoza, ES, Acribia. p. 66 - 76

XI. ANEXOS

ANEXO 1

BOLETA DE EVALUACION SENSORIAL DEL EMBUTIDO TIPO SALCHICHON

Instrucciones: A continuación encontrará 2 muestras de salchichón, evalúe el sabor, aroma, color y textura en relación a cuanto le gusta, en base a las opciones que en cada cuadro se le presentan:

SABOR

	950	010
Gusta Mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta Mucho		

AROMA

	950	010
Gusta Mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta Mucho		

COLOR

	950	010
Gusta Mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta Mucho		

TEXTURA

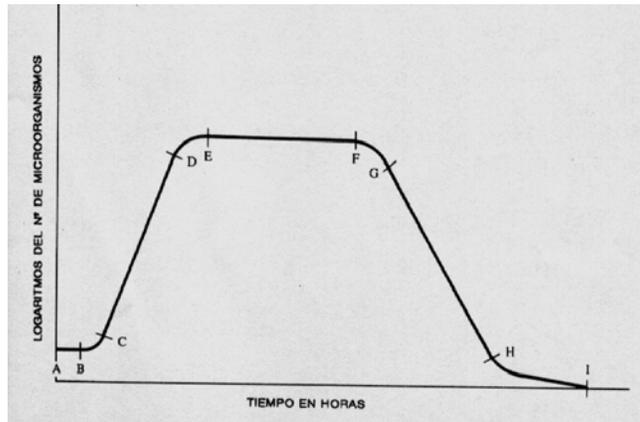
	950	010
Gusta Mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta Mucho		

Marque con una **X** el embutido de su preferencia: **950** _____ **010** _____

¿Por qué? _____

ANEXO 2

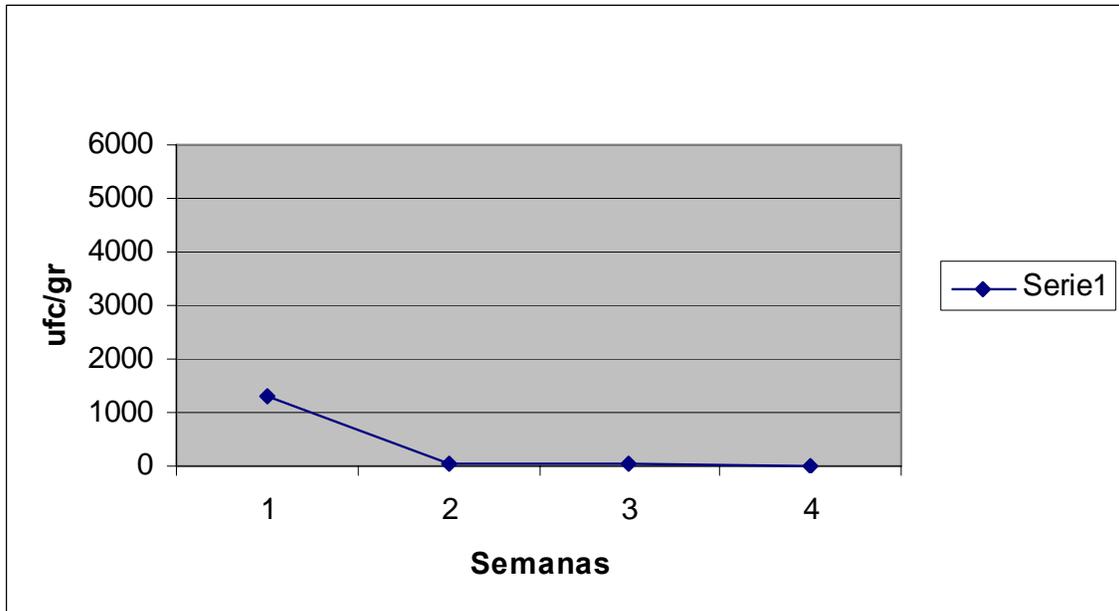
CURVA DE CRECIMIENTO DE LOS CULTIVOS MICROBIANOS



De A a B fase de latencia; de B a C fase de aceleración positiva; de C a D fase de logarítmica o exponencial; de D a E fase de aceleración negativa; de E a F fase estacionaria máxima; de F a G fase muerte acelerada; de G a H fase de muerte y de H a L fase de supervivencia. Frazier. y col (1994)

ANEXO 3

GRAFICA No. 1 CURVA DE CRECIMIENTO BACTERIANO DEL SALCHICHON CON CARNE DE CONEJO



ANEXO 4

GRAFICA No. 2 CURVA DE CRECIMIENTO BACTERIANO DEL SALCHICHON CON CARNE DE CERDO

